

Audi A5 - Tren de rodaje

Programa autodidáctico 394

En el Audi A5 se implantan cuatro versiones del tren de rodaje. El tren de rodaje normal 1BA representa el equipamiento básico. Como opción se ofrece un tren de rodaje deportivo 1BE. Ambas versiones tienen la misma posición de calibrado. Las diferencias residen en los componentes para el tarado, que son los muelles, amortiguadores y las barras estabilizadoras. Como tercera versión se ofrece el tren de rodaje con regulación electrónica de amortiguadores 1BL como opción.

En este último caso el conductor puede seleccionar por pulsación de una tecla los tarados de confort y deportivo de la suspensión. La casa quattro GmbH ofrece un tren de rodaje S-Line 1BV. El tarado de estas suspensiones resulta más deportivo que el del tren de rodaje deportivo y la posición de calibrado del vehículo se halla 10 mm por debajo de las versiones 1BA y 1BE.



Índice

Eje delantero

Sinóptico	4
Componentes del sistema	5

Eje trasero

Sinóptico	10
Componentes del sistema	11

Medición y alineación

Eje delantero	15
Eje trasero	16

Sistema de frenos

Sinóptico	17
Sinóptico de los frenos de rueda	18
Frenos de rueda - eje delantero	19
Frenos de rueda - eje trasero	21
Servofreno	22
Freno de estacionamiento electromecánico EPB	23
ESP	32

Sistema de dirección

Sinóptico	40
Componentes del sistema	41

Pedaliar

Mecanismo de pedales	52
Sensor de posición del embrague G476	52

Ruedas y neumáticos

Sinóptico	53
-----------------	----

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

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

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

Remisión



Nota

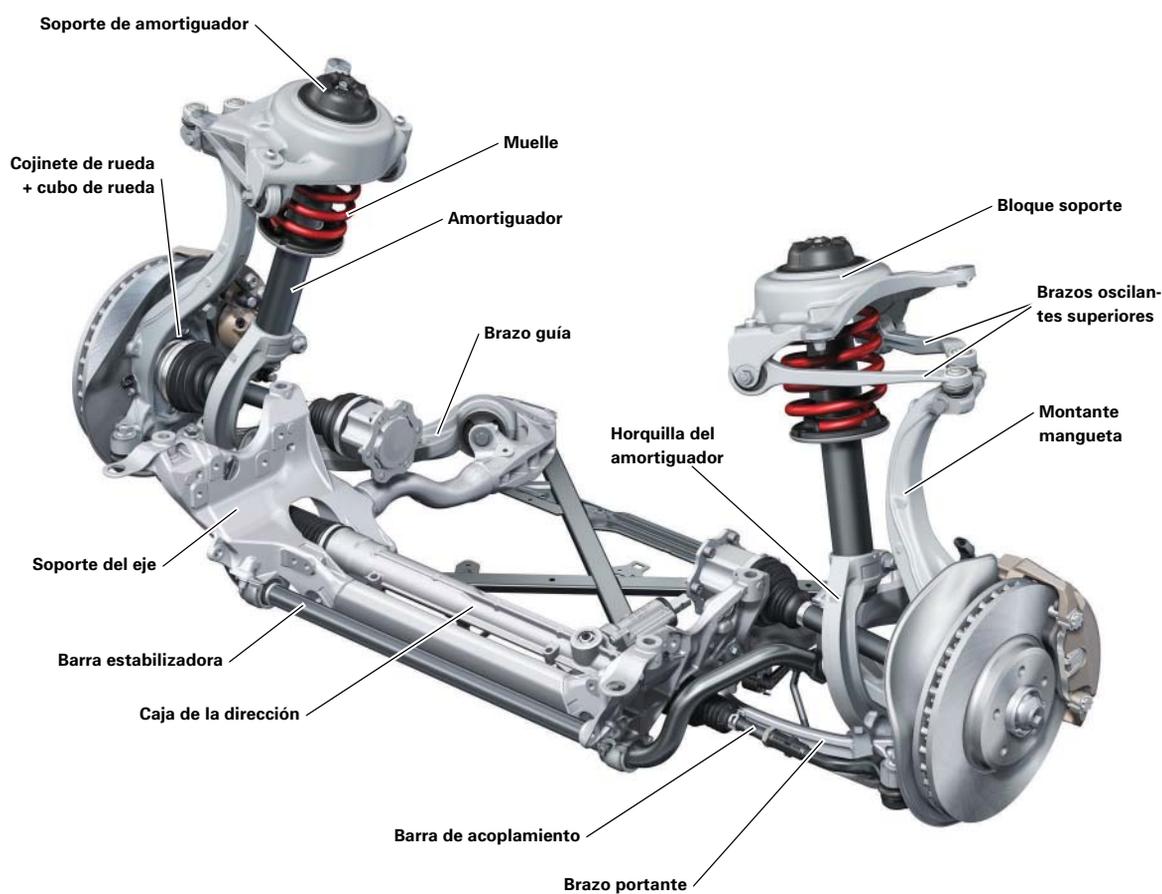


Eje delantero

Sinóptico

Halla aplicación un eje delantero de cinco brazos oscilantes, de nuevo desarrollo. En comparación con el Audi A4 actual, el eje delantero se halla dispuesto a 152 mm más adelante en el vehículo. Con ello se optimiza el reparto de cargas sobre los ejes y se reduce el voladizo delantero a favor de un aspecto más dinámico. La caja de la dirección va atornillada ahora al soporte del eje. La barra de acoplamiento constituye el quinto brazo oscilante. El soporte del eje va unido rígidamente a la carrocería. Con ello se consigue una alta rigidez transversal, que se traduce en respuestas espontáneas y precisas de la dirección. El ángulo de salida y el ángulo de avance han crecido en comparación con el Audi A4 actual.

Con la nueva geometría del eje se obtiene un buen autocentrado de la dirección en marcha recta. La configuración cinemática se realizó persiguiendo el objetivo de realizar un círculo de viraje lo más pequeño posible, a pesar de la batalla bastante más larga en comparación con el Audi A4 actual. La configuración de los elementos de soportes y cojinetes para los brazos oscilantes y su disposición geométrica da por resultado un comportamiento dinámico muy deportivo, que se caracteriza por un alto nivel de agilidad, una excelente precisión de la dirección y alta estabilidad de marcha hasta el propio límite dinámico.



394_002

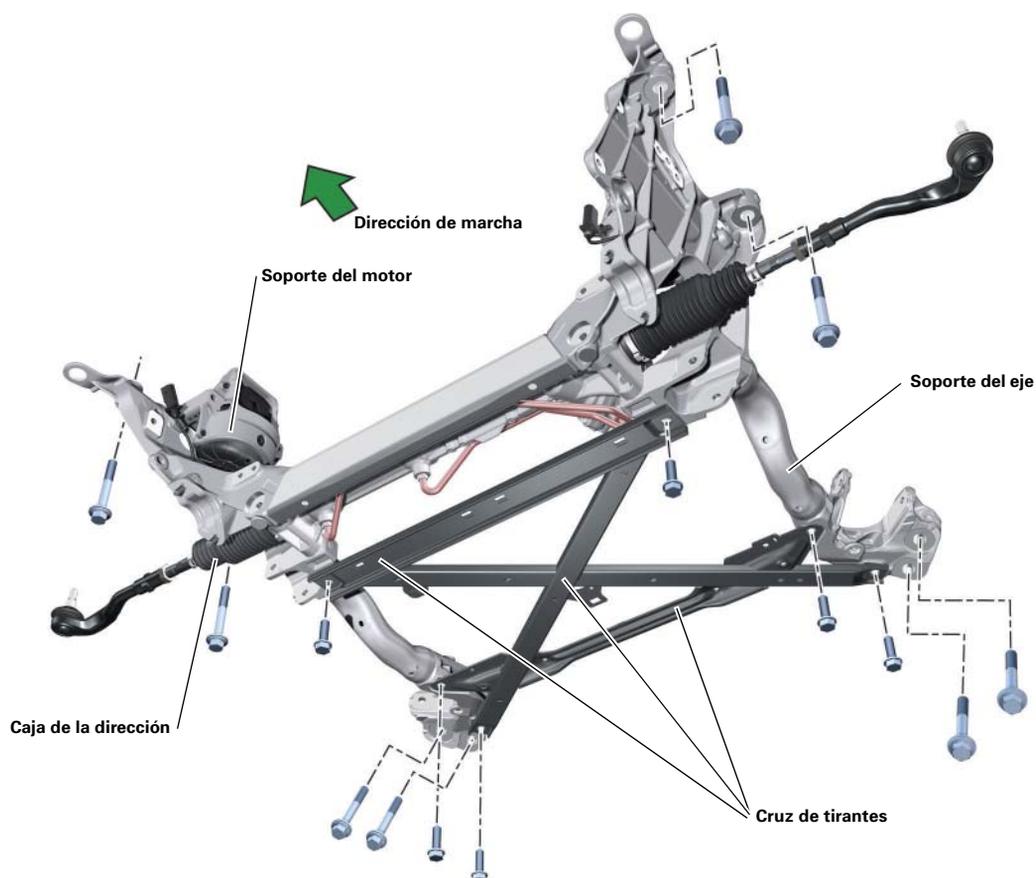
Componentes del sistema

Soporte del eje

El soporte del eje es de aluminio y va atornillado de forma rígida con la carrocería en ocho puntos. Los cartabones de fundición anteriores y posteriores van soldados en forma de traviesas con tubos de aluminio. El soporte del eje tiene un refuerzo adicional por medio de una cruz de tirantes atornillada. Con estas medidas se reduce sobre todo la sonoridad de rodadura de las ruedas en el habitáculo.

Los soportes del motor se atornillan mediante piezas específicas con el soporte del eje y elementos conexos.

La caja de la dirección va alojada sobre el soporte del eje. De esa forma puede transmitir más directamente las fuerzas de dirección hacia las ruedas, con lo cual se optimiza la respuesta general de la dirección. La rápida generación de la fuerza de mando de la dirección se respalda por medio del soporte del eje en alojamiento rígido.



394_003

Nota



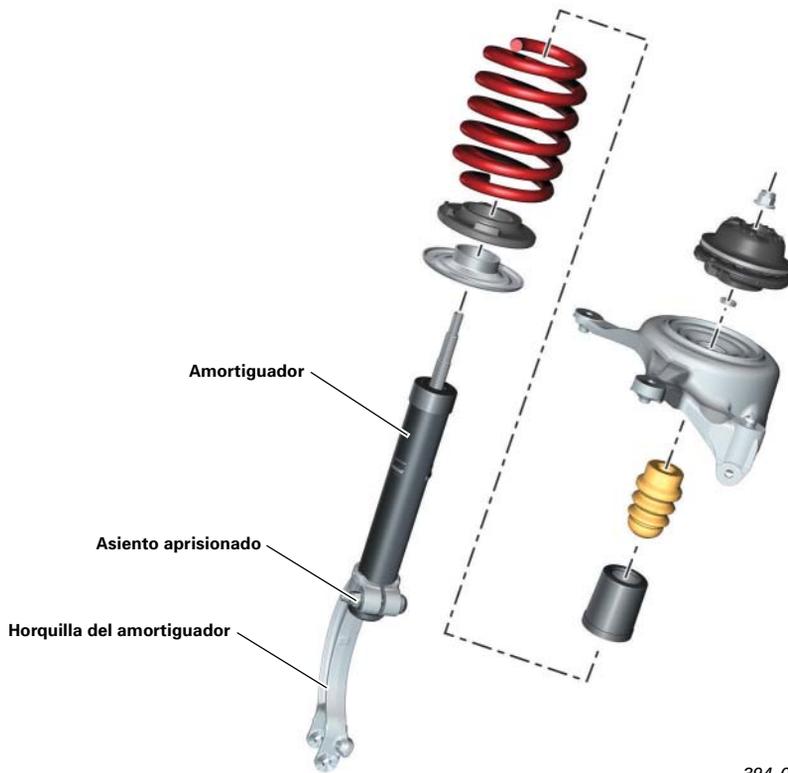
El vehículo no debe ser situado sobre sus ruedas al no estar montados conforme a lo previsto los soportes del motor, las piezas conexas, la caja de la dirección y la cruz de tirantes.

Eje delantero

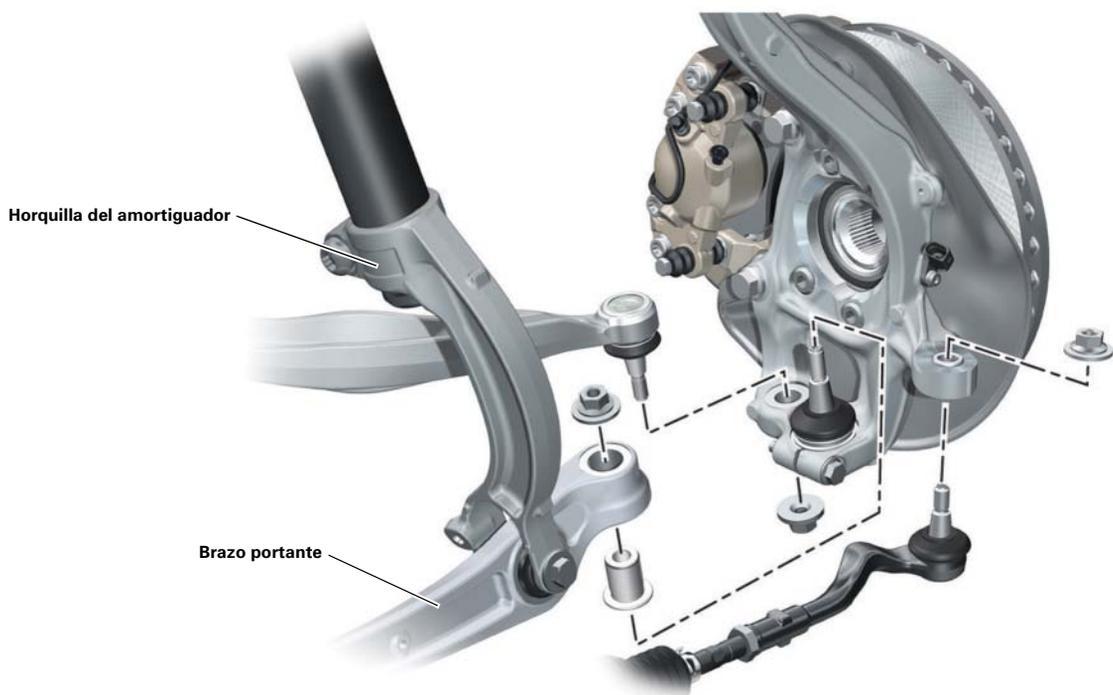
Muelle, amortiguador

Para establecer el paso libre para el palier se implantan horquillas de fundición para los amortiguadores.

El amortiguador se comunica con la horquilla por medio de una unión atornillada de apriete. La horquilla del amortiguador se atornilla con el brazo portante.



394_006



394_005

Montante mangueta, cojinete de rueda, cubo de rueda

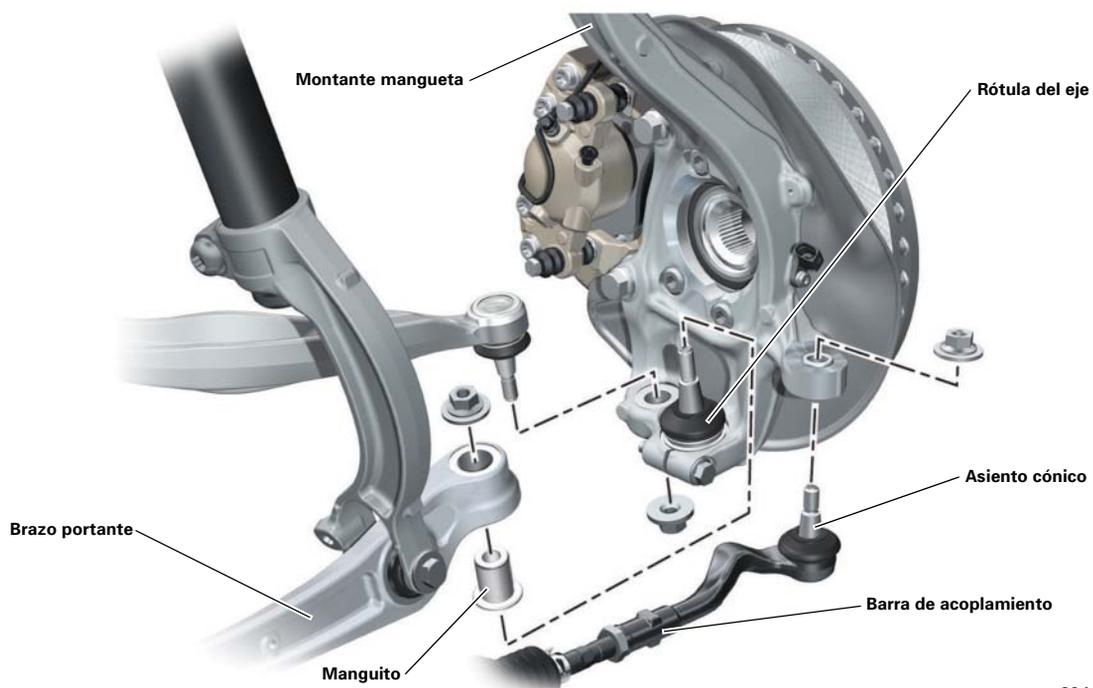
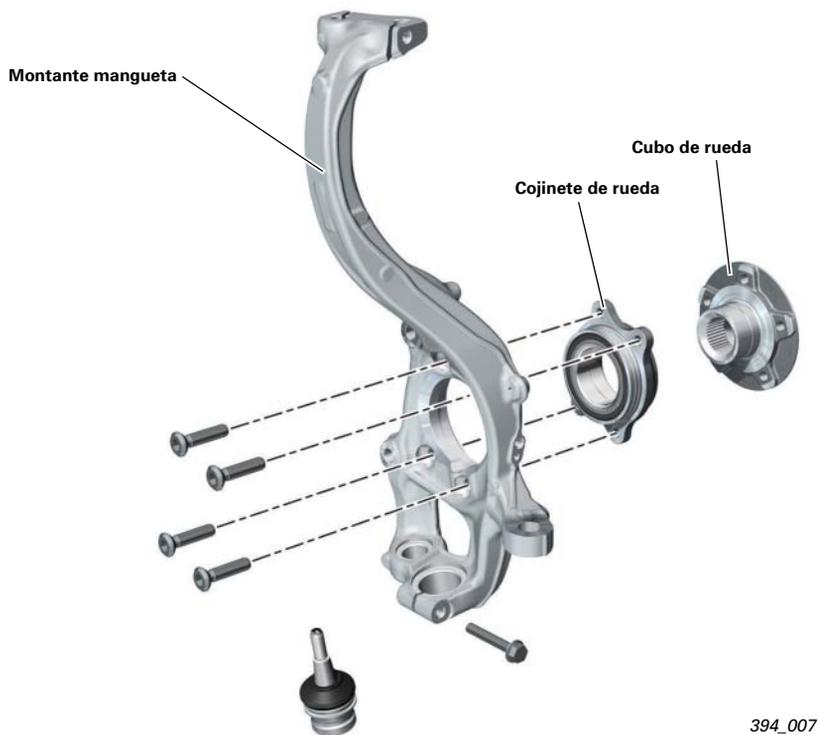
El montante mangueta es de aluminio. El cojinete de rueda de segunda generación va atornillado con el montante mangueta.

Los cojinetes de las ruedas han recibido mayores dimensiones en comparación con el Audi A4 actual.

La fijación de la barra de acoplamiento se ha rebajado en virtud de que la caja de la dirección se encuentra por debajo.

La rótula de la barra de acoplamiento va alojada en un asiento cónico que tiene la palanca de ataque.

El brazo portante está comunicado con el montante mangueta por medio de una nueva rótula del eje. La rótula es un componente aparte, que se inmoviliza en el montante mangueta por medio de una unión atornillada de apriete.

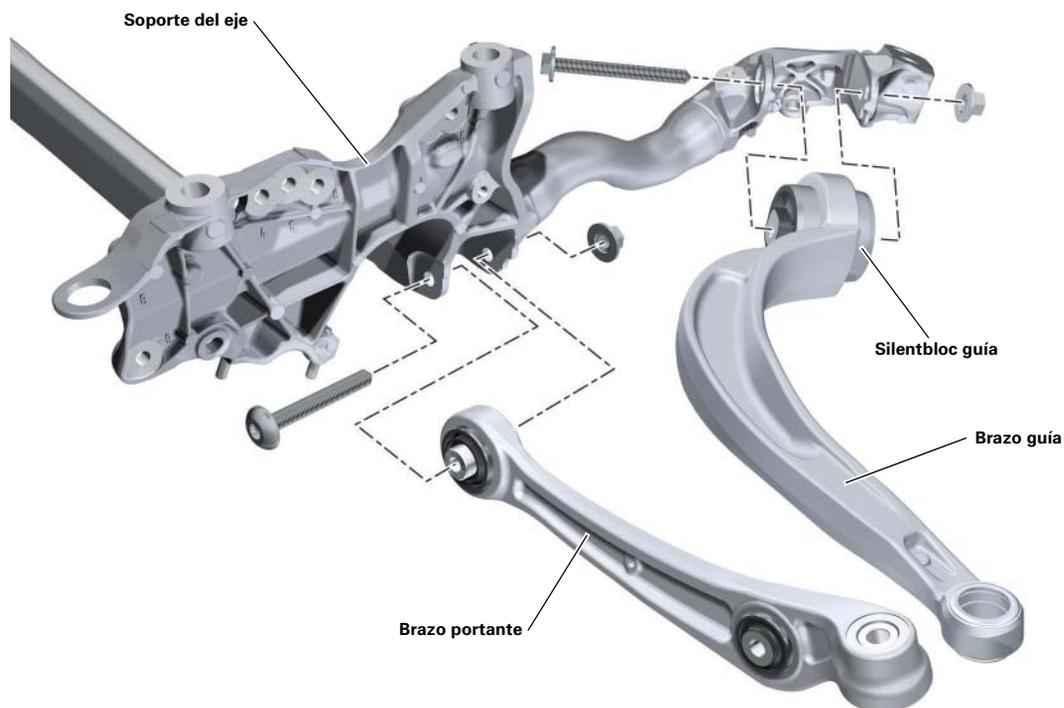


Eje delantero

Brazos oscilantes del nivel inferior

Los brazos portantes y los brazos guía son piezas forjadas en aluminio.

El brazo guía va alojado conjuntamente con el silentbloc guía hidráulico de gran volumen en el soporte del eje.

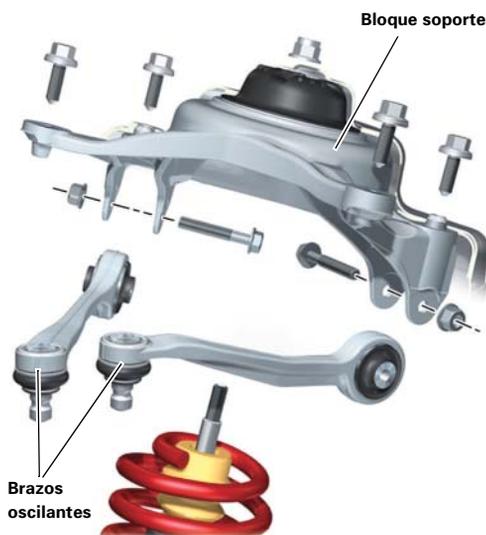


394_009

El bloque soporte para el alojamiento de los brazos superiores del eje va fijado ahora a la carrocería con cuatro tornillos.

Los tornillos para la fijación de los brazos oscilantes al bloque soporte van introducidos por dentro. Esto hace posible desmontar los diferentes brazos oscilantes sin tener que desmontar el bloque soporte completo.

El bloque soporte es una pieza de fundición de aluminio. Los brazos oscilantes son piezas forjadas en aluminio.

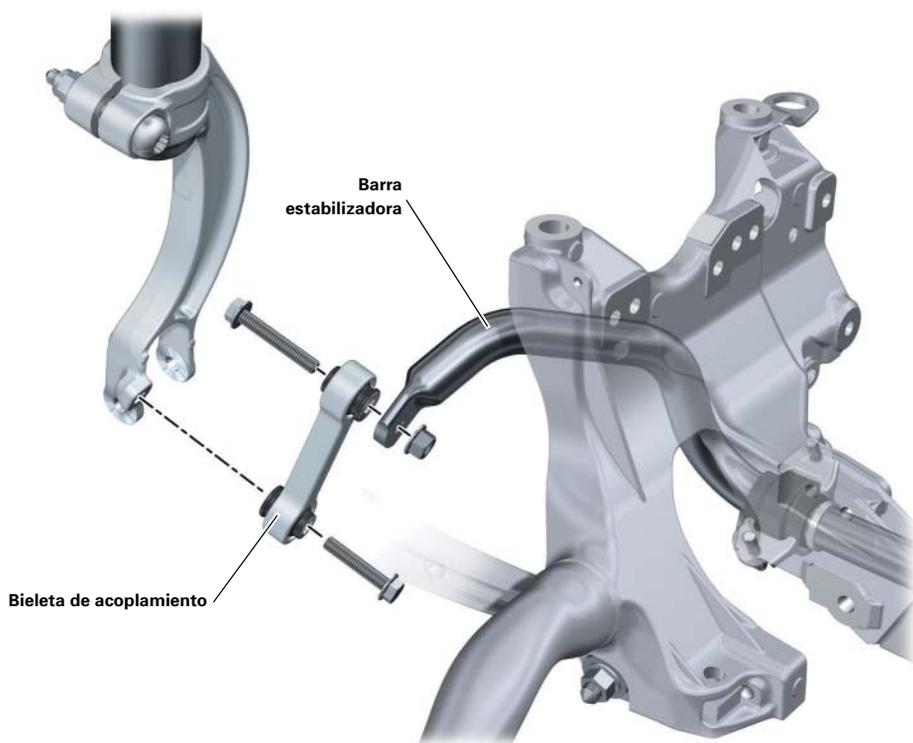


394_011

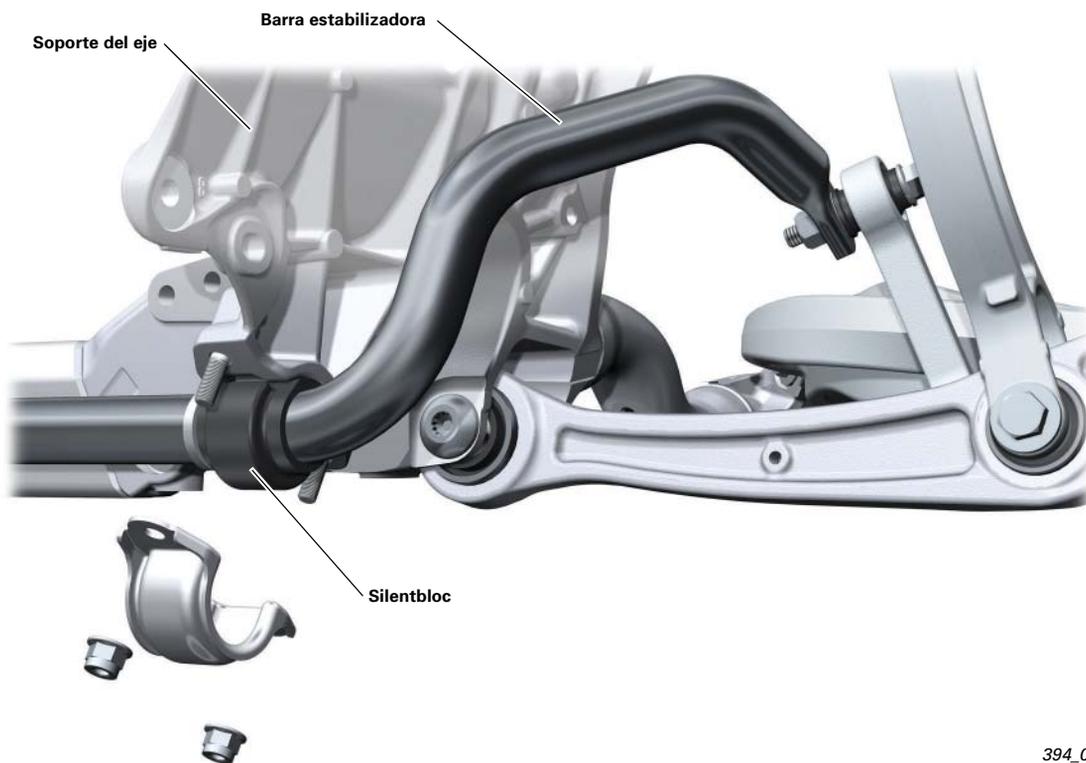
Barra estabilizadora

La barra estabilizadora tubular va fijada con una bieleta de acoplamiento a la horquilla del amortiguador y alojada en el soporte del eje mediante silentblocs.

Con la implantación de la barra estabilizadora en una posición muy afuera del brazo telescópico se obtiene una respuesta óptima con pequeñas dimensiones de la barra tubular, lo cual también se traduce en un peso bajo.



394_012



394_013

Eje trasero

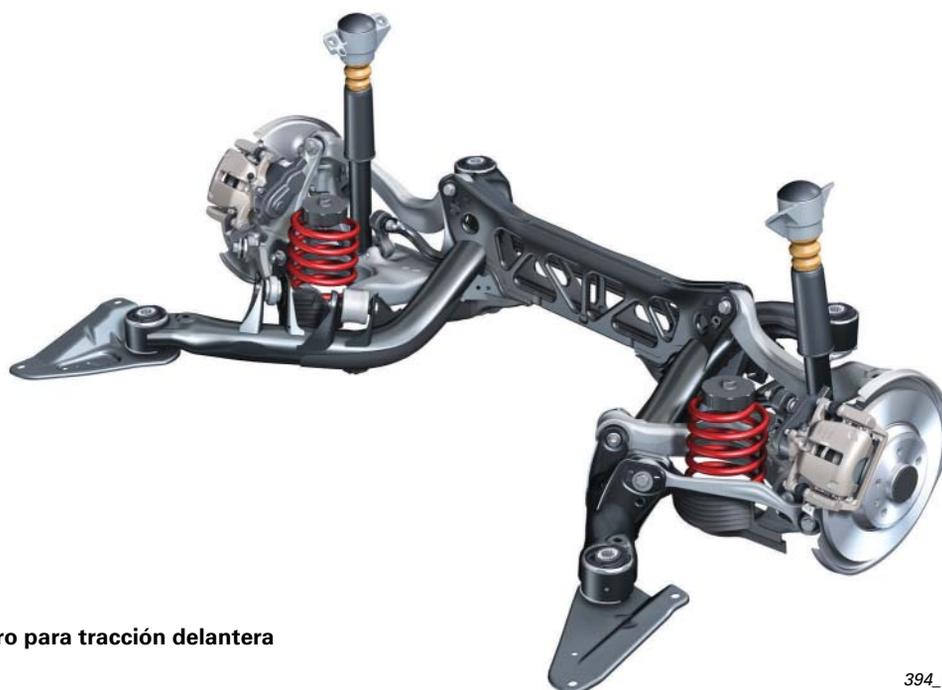
Sinóptico

Para el Audi A5 se aplica un eje trasero de brazos trapeciales de nuevo desarrollo. Se ofrece una versión para los vehículos de tracción delantera y otra para los vehículos de tracción quattro.

Las diferencias sólo están dadas en el soporte del eje, el portarrueda y el cojinete de la rueda.

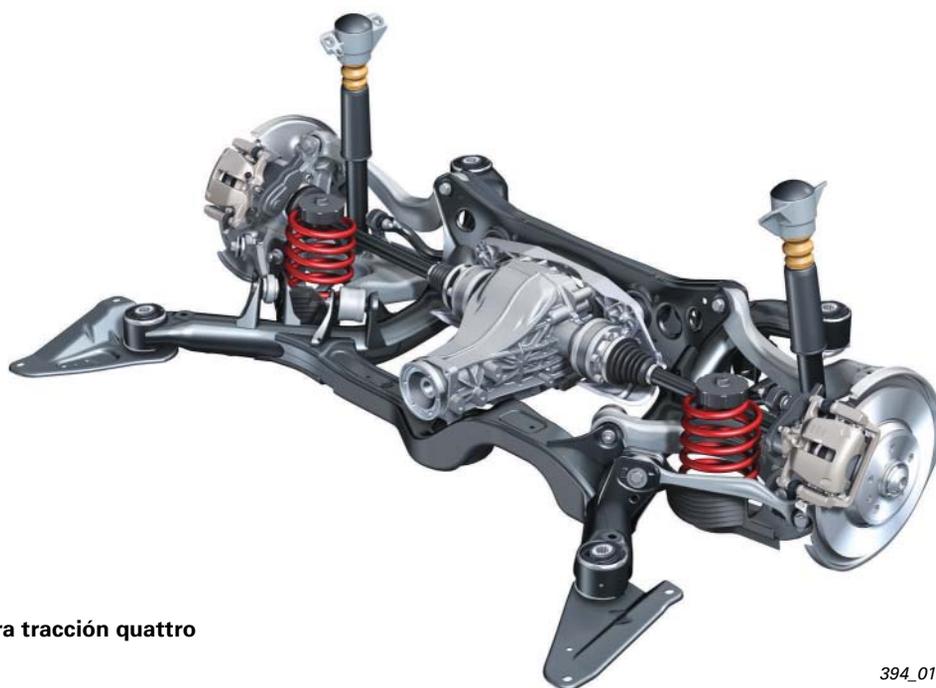
El objetivo planteado al desarrollo consistió en contar con un eje compacto. De esa forma se obtiene una gran capacidad de maletero con una gran anchura de la boca de carga y el piso de carga a baja altura.

Con la configuración cinemática del eje se ha obtenido una poderosa compensación del cabeceo al frenar. La disposición de los brazos oscilantes y la configuración de los silentblochs producen un aumento del ángulo de convergencia en la etapa de contracción de los muelles y al influir esfuerzos laterales y longitudinales. Con esta estabilización de la huella se logra un alto nivel de seguridad de marcha y estabilidad de la trayectoria hasta el propio límite dinámico.



Eje trasero para tracción delantera

394_014



Eje trasero para tracción quattro

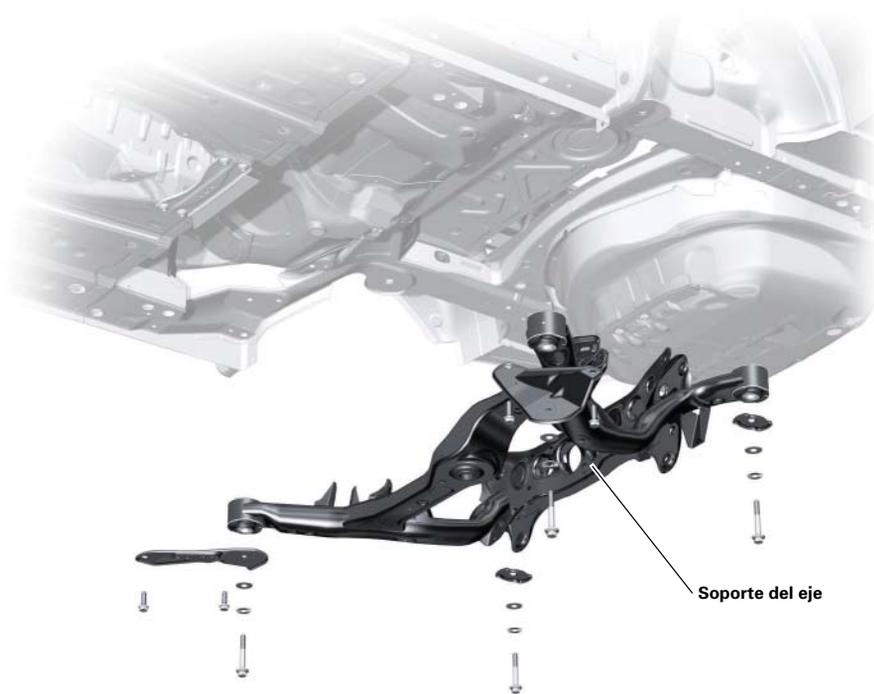
394_015

Componentes del sistema

Soporte del eje

El soporte del eje es una construcción soldada en acero. Sirve para alojar los brazos oscilantes y el grupo final trasero en vehículos de tracción quattro. Aparte de ello se encarga de desacoplar fenómenos acústicos y oscilaciones del eje con respecto a la carrocería.

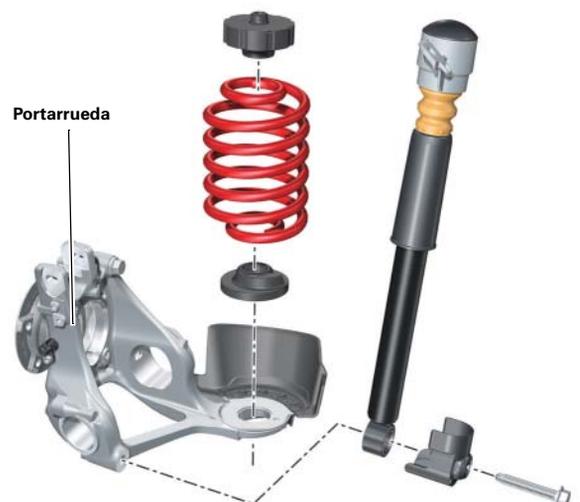
A esos efectos se establece la unión a la carrocería por medio de silentblochs. Llevan posiciones específicas y son sustituibles en el área de Servicio.



394_016

Portarrueda

El portarrueda es una pieza de fundición de aluminio. Aloja el cojinete de la rueda y está comunicado con los brazos oscilantes del eje. Una novedad es el apoyo del muelle helicoidal sobre el portarrueda. También el amortiguador va atornillado directamente al portarrueda. De ahí resultan relaciones de transmisión cinemática muy adecuadas para el muelle y la amortiguación. Se obtiene un confort óptimo de la suspensión, combinado con un comportamiento dinámico preciso. La amortiguación es muy sensitiva y ya actúa desde el momento en que surgen mínimos movimientos de ascenso y descenso de la suspensión. Con esta configuración de los componentes se realiza también una construcción muy compacta, que ofrece una gran anchura útil de carga y una plataforma de carga rasa.



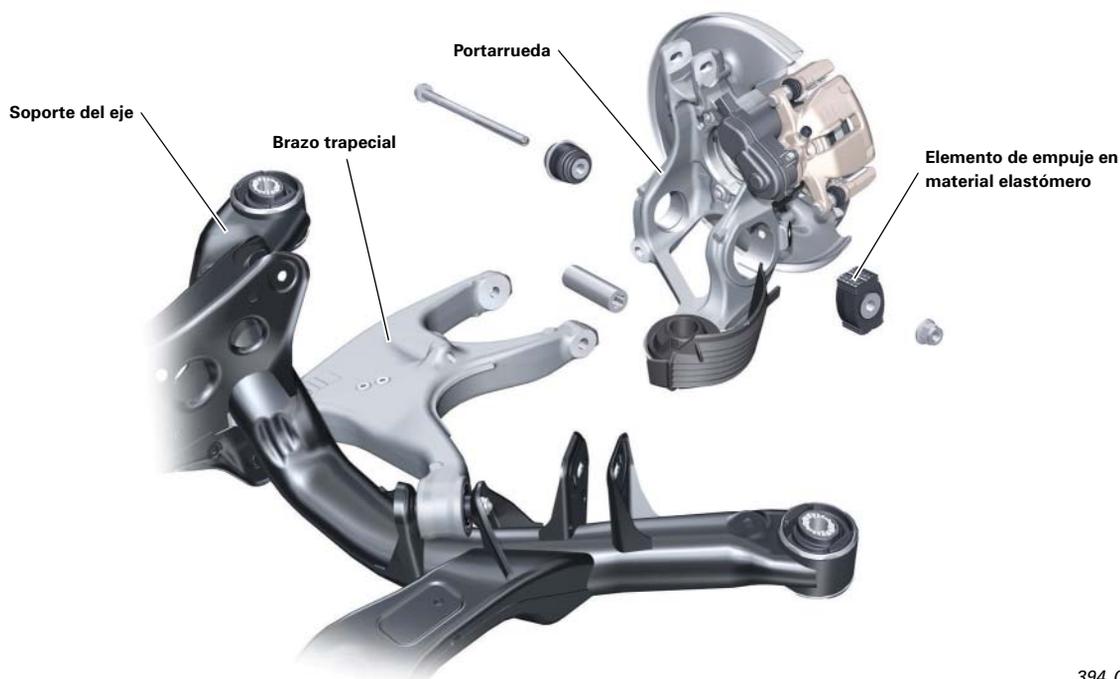
394_017

Eje trasero

Portarrueda, brazo trapecial

El brazo trapecial es una pieza de fundición de aluminio. Se aloja mediante dos silentblocs en el soporte del eje. La unión del brazo trapecial y el portarrueda se establece con una rótula de bola y un silentbloc que lleva integrado un elemento de empuje en material elastómero. Este componente es totalmente nuevo, que posibilita el movimiento relativo entre el brazo trapecial y el portarrueda.

Este sofisticado alojamiento supone ventajas elastocinemáticas. La variación geométrica del eje bajo la influencia de fuerzas externas resulta influenciada de forma controlada. En el brazo trapecial se atornilla además el varillaje para el sensor de la regulación del alcance de luces.

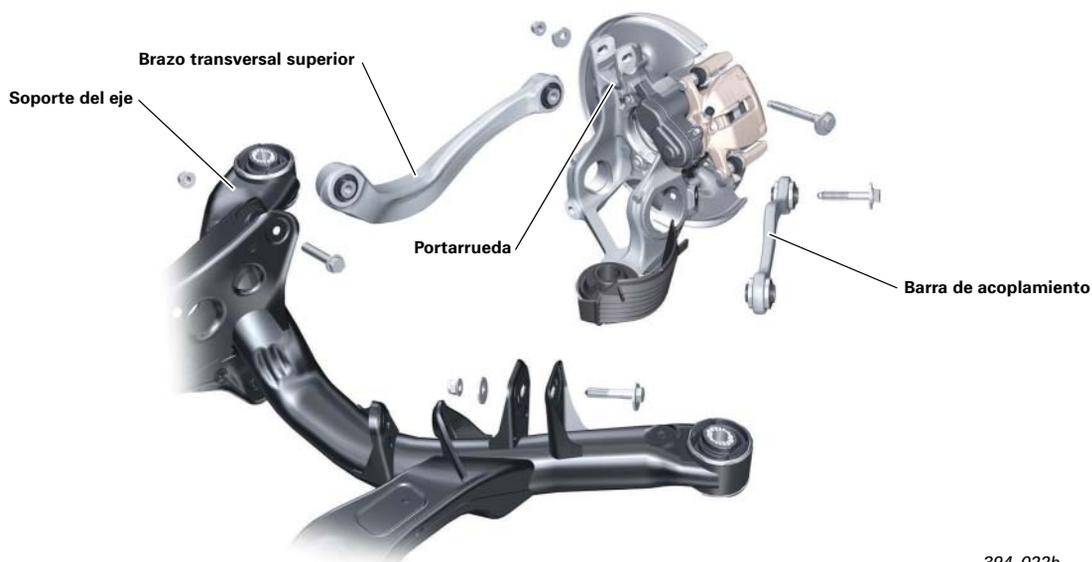


394_022a

Brazo transversal superior, barra de acoplamiento

Los dos brazos oscilantes son piezas forjadas en aluminio. Se alojan mediante silentblocs en el soporte del eje y en el portarrueda.

Estos componentes se distinguen por ser particularmente rígidos, con lo cual se asegura el guiado preciso de la rueda en cualquier condición dinámica.

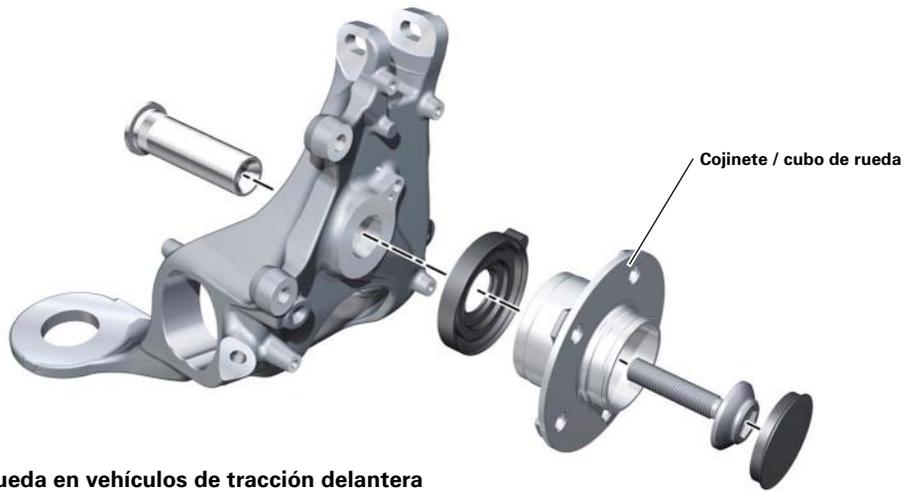


394_022b

Cojinete y cubo de rueda

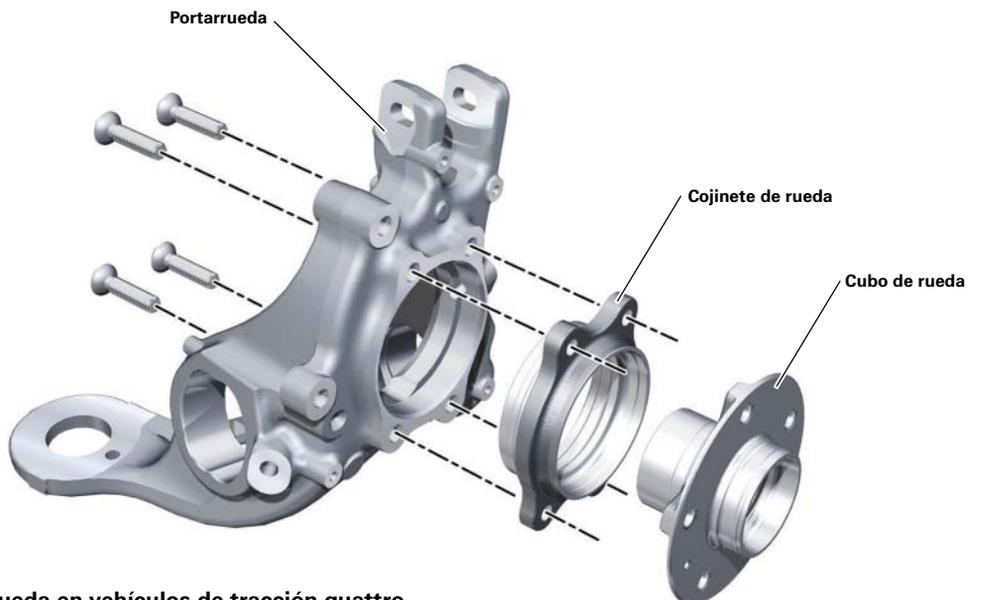
Para vehículos de tracción delantera se utiliza un conjunto cojinete de rueda de segunda generación con anillo exterior rotativo. El cojinete y el cubo constituyen un solo componente.

En las versiones de tracción quattro se adopta el cojinete de rueda del eje delantero; un cojinete de segunda generación con anillo interior rotativo. El cojinete va atornillado con el portarrueda; el cubo es una pieza aparte.



Alojamiento de la rueda en vehículos de tracción delantera

394_019



Alojamiento de la rueda en vehículos de tracción quattro

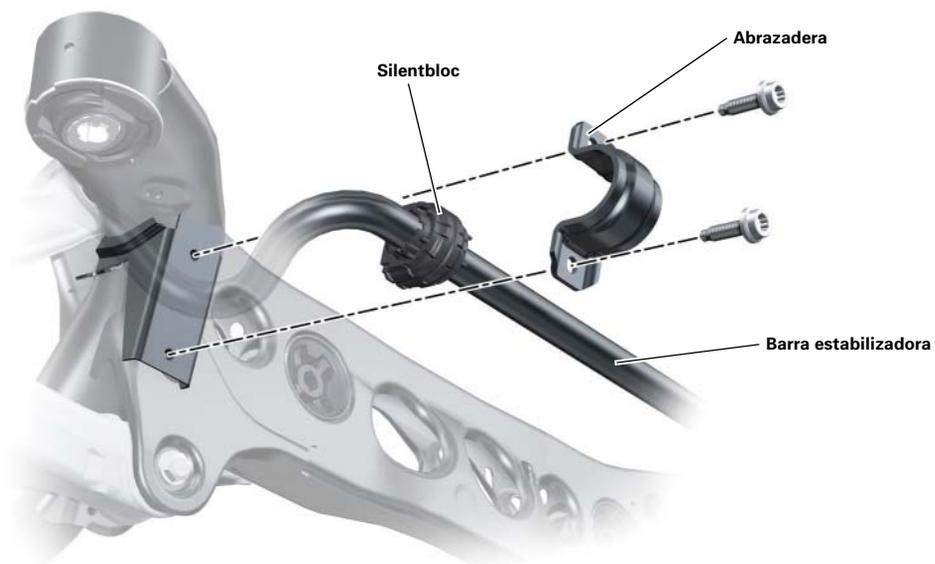
394_020

Eje trasero

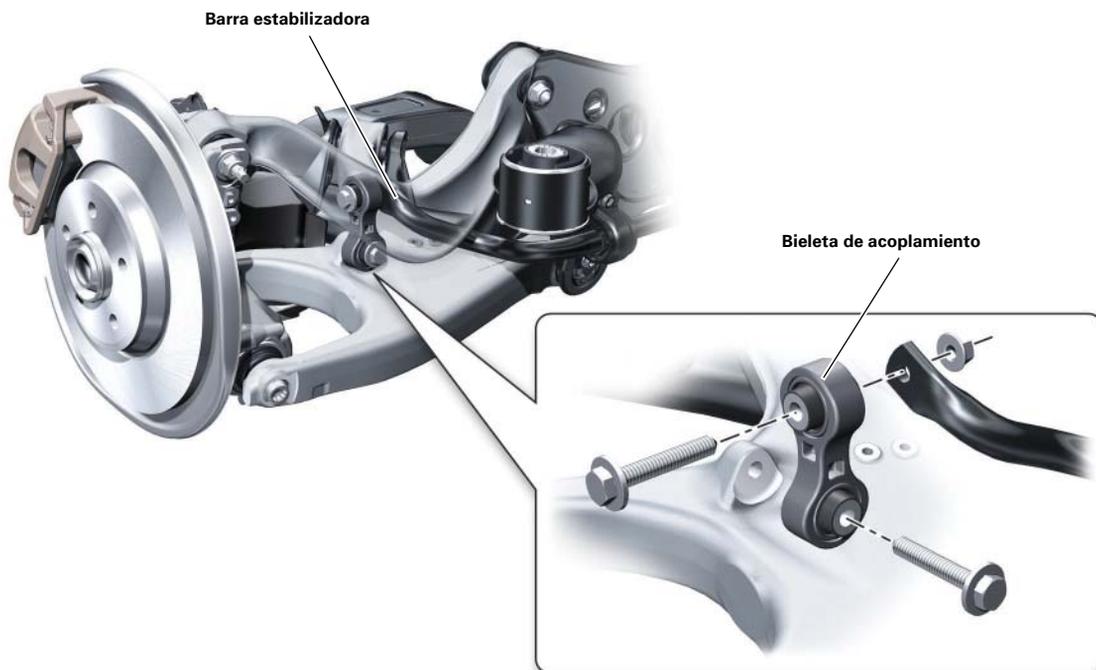
Barra estabilizadora

Por motivos de peso se utilizan barras estabilizadoras tubulares. La estabilizadora se aloja con silentblocs en abrazaderas fijadas al soporte del eje.

La conexión a los brazos trapeciales se realiza mediante bieletas de acoplamiento en material plástico.



394_023



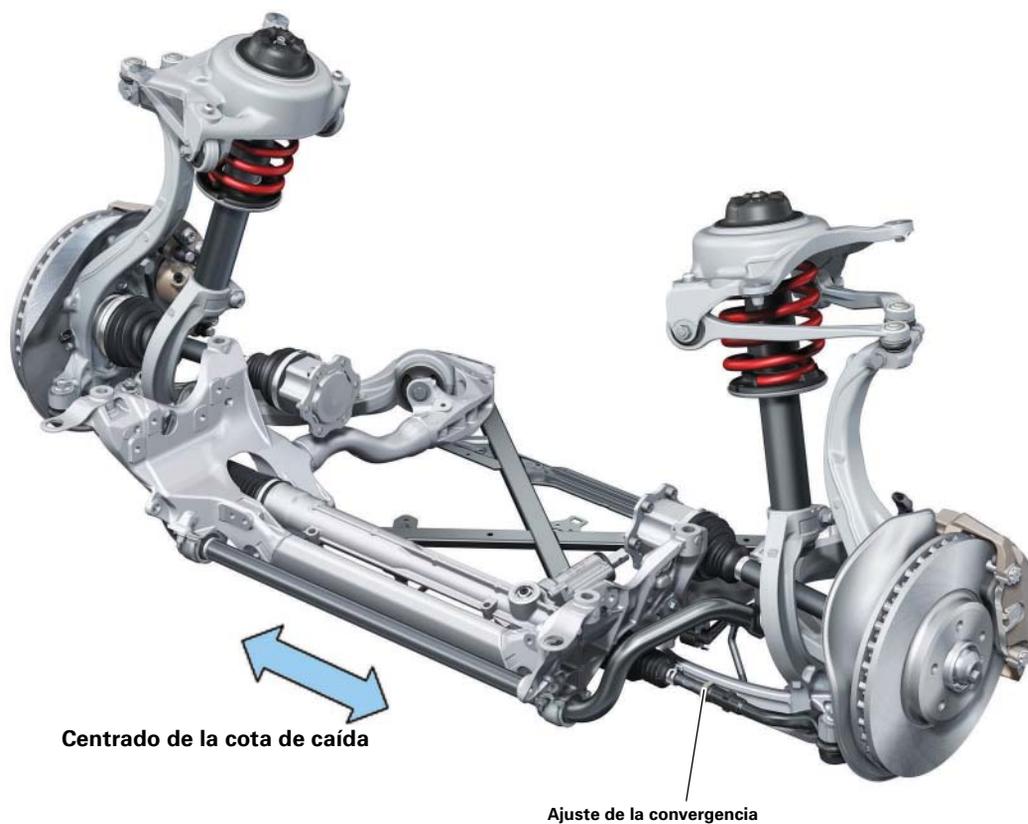
394_024

Eje delantero

En el eje delantero es posible centrar en pequeña escala la cota de caída desplazando lateralmente el soporte del eje dentro de las tolerancias que permiten los taladros.

Las cotas de convergencia son ajustables individualmente en las barras de acoplamiento.

Una innovación sustancial es que se ha anulado el ajuste del punto S. Este ajuste deja de ser necesario gracias a la implantación geométrica de la caja de la dirección sobre el soporte del eje.



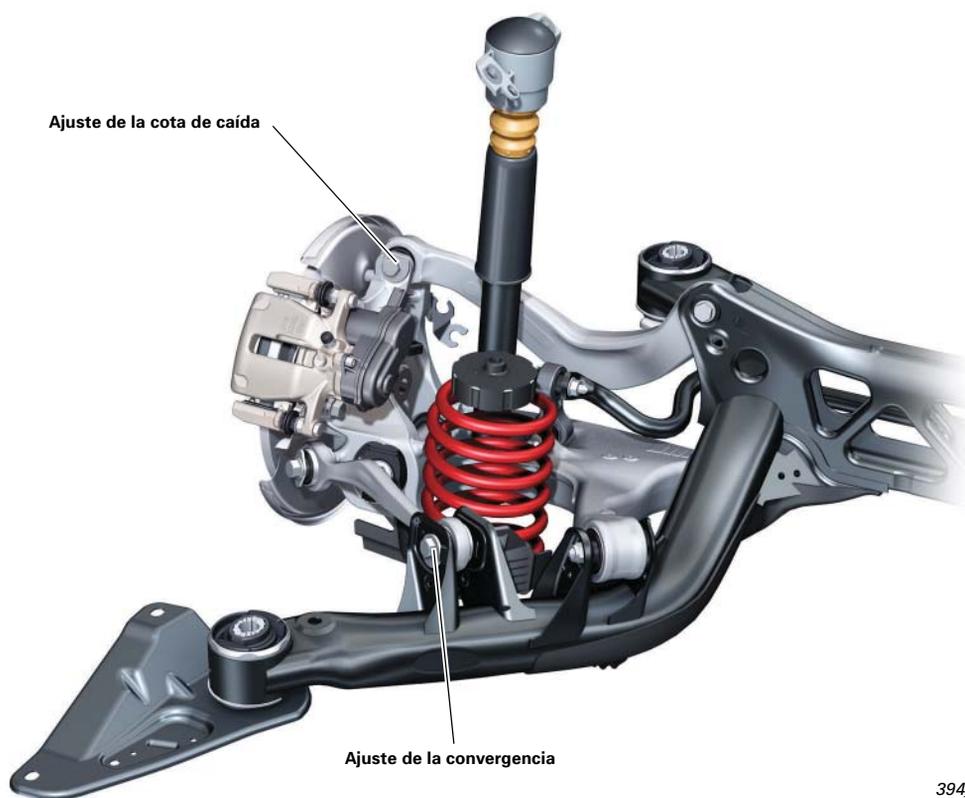
394_025

Medición y alineación

Eje trasero

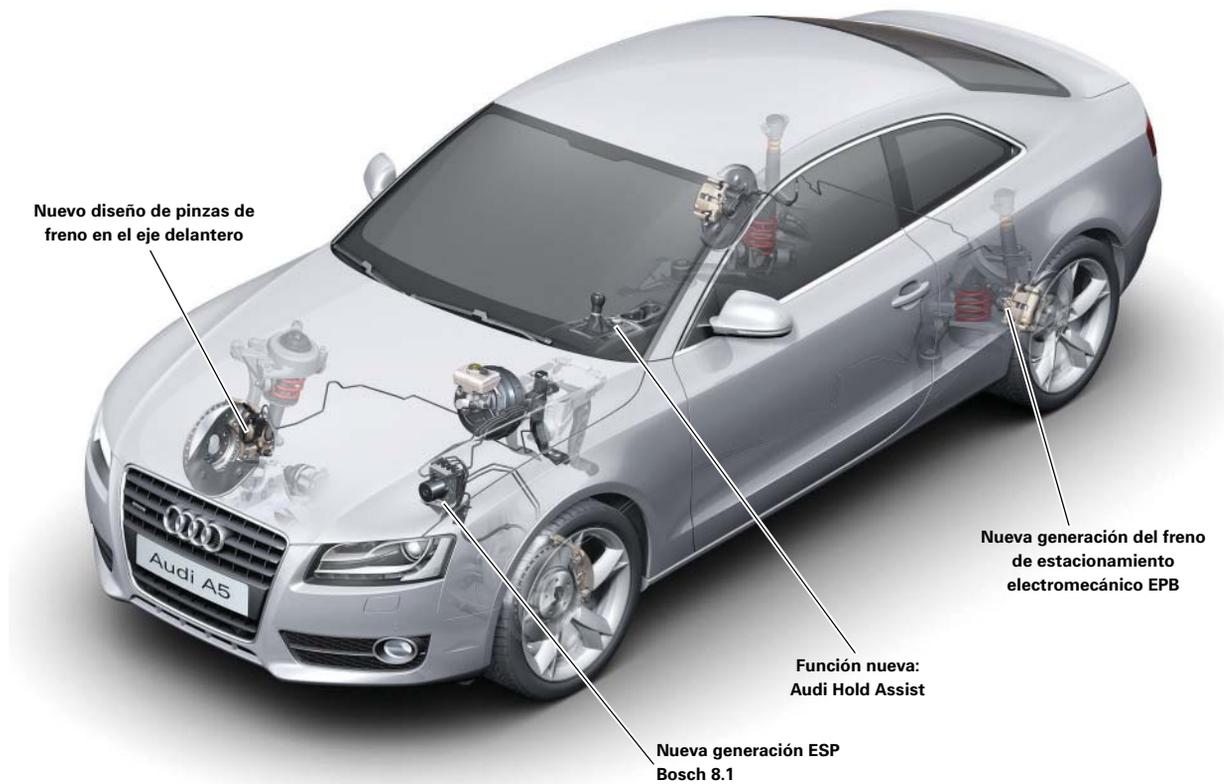
En el eje trasero es posible ajustar individualmente cada cota de convergencia. Para ello se ha previsto un reglaje por excéntrico en la unión entre la barra de acoplamiento y el soporte del eje.

Las cotas individuales de la caída pueden ser ajustadas en la unión entre el brazo transversal superior y el portarrueda.



Sinóptico

El sistema de frenos del Audi A5 ha recibido dimensiones generosas, por una parte para corresponder con las altas prestaciones del vehículo y, por otra, para tener establecida una resistencia mecánica óptima.



394_027

Sistema de frenos

Sinóptico de los frenos de rueda

Eje delantero

Motorización	3.0 TDI	V8 4.2 FSI
Tamaño de rueda mínimo	16»	17»
Tipo de freno	TRW FBC-57 16»	TRW FBC-57 17»
Número de émbolos	1	1
Diámetro émbolos (mm)	57	57
Diámetro discos de freno (mm)	320	347

Eje trasero

Motorización	3.0 TDI	V8 4.2 FSI
Tamaño mínimo de rueda	16»	17»
Tipo de freno	TRW CII-43 EPB 16 »	TRW CII-43 EPB 17»
Número de émbolos	1	1
Diámetro émbolos (mm)	43	43
Diámetro discos de freno (mm)	300	330

Frenos de rueda - eje delantero

Pinza de freno FBC

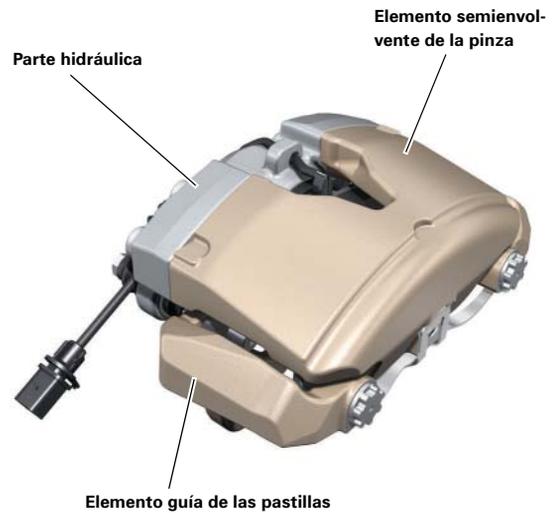
Con la FBC (foundation brake compound) se monta en el Audi A5 una pinza de freno de nueva concepción. Para la aplicación en el Audi S5 se pinta la pinza en negro y se le pone el logotipo S5.

Arquitectura

La carcasa de la pinza consta del elemento semienvolvente en fundición esferoidal y el elemento hidráulico de aluminio.

El material de fundición ofrece una alta resistencia del componente, asociada a cotas compactas.

El aluminio en la parte hidráulica posibilita la construcción ligera y con ello la presencia de menores masas no amortiguadas.



394_030

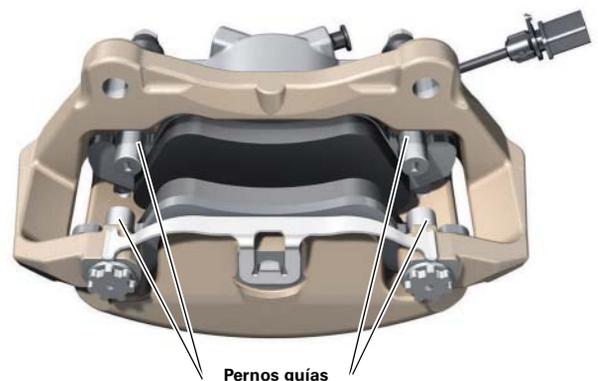
Nota



Atención: en el área de Servicio no se deben aflojar los tornillos entre la parte hidráulica y el elemento semienvolvente de la pinza. Si se comete ese error se tiene que sustituir la carcasa completa de la pinza de freno.

La innovación más esencial consiste en el guiado de las pastillas. Se aplican cuatro pernos guía, que van atornillados en el elemento guía de las pastillas.

Las pequeñas superficies de contacto entre el soporte de la pastilla y el perno guía establece un guiado particularmente suave para la pastilla. Asimismo se evita movimiento pesado debido a corrosión.



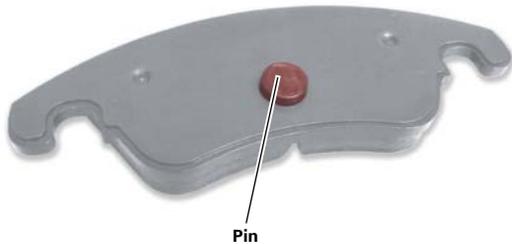
394_031

Sistema de frenos

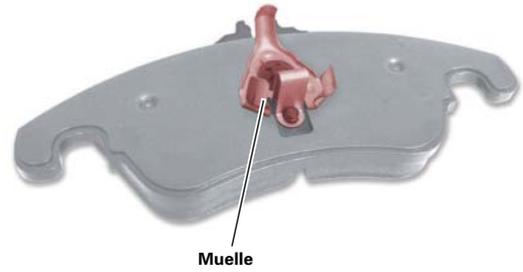
Pinza de freno FBC

Arquitectura

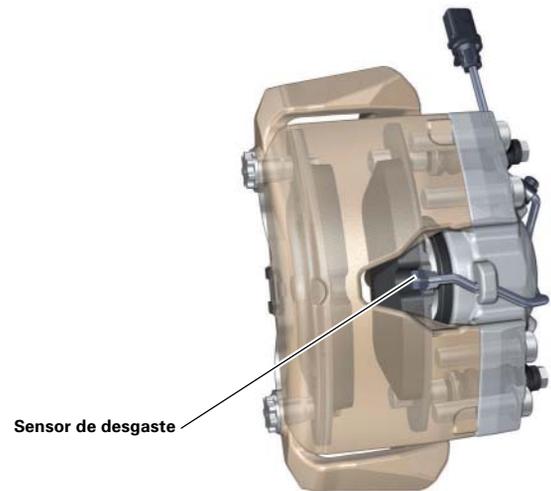
La pastilla en el elemento semienvolvente de la pinza se apoya por medio de un pin sobre el soporte en un rebaje que tiene el elemento semienvolvente.



La pastilla por el lado del émbolo se inmoviliza con respecto al émbolo de freno por medio de un muelle de acero inoxidable.



El sensor para el indicador de desgaste acusado de las pastillas de freno se encuentra en la pastilla interior de la rueda delantera izquierda. La señal del sensor se procesa en la unidad de control de la red de a bordo J519.



En combinación con las pinzas de freno FBC se utilizan discos muy ligeros y refinados. Esto hace que los discos se enfríen rápidamente, reduciéndose a su vez de una forma importante las tendencias al fading.

Los discos de freno van sujetados a los cubos por medio de tornillos fijadores.



Frenos de rueda - eje trasero

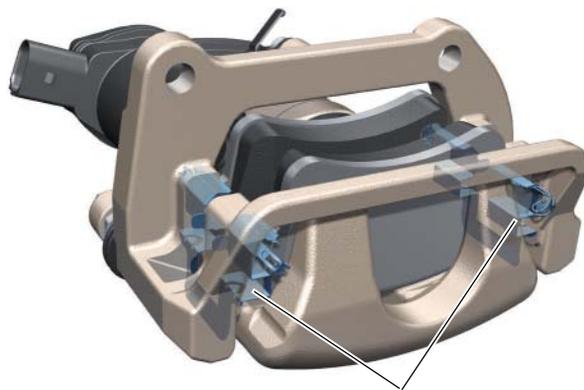
Pinza de freno

En el eje trasero se montan pinzas Colette II de la casa TRW, en combinación con el freno de estacionamiento electromecánico EPB.



394_036

Una innovación esencial es el empleo de muelles de acero inoxidable entre la pastilla y la guía. Con este guiado de las pastillas se establece un reparto simétrico de la luz entre las pastillas y los discos. Con ello se evitan fenómenos de desgaste unilateral prematuro de las pastillas.



Muelles de las pastillas de freno

394_037



Nota

Al sustituir las pastillas de freno se debe observar especialmente que los muelles de las pastillas queden montados conforme a lo previsto. Para la información detallada consulte el Manual de Reparaciones de actualidad.

Servofreno

Estructura y funcionamiento

Se utiliza un servofreno en tándem convencional de 8/9 pulgadas de la casa TRW.
El servofreno trabaja con una relación constante $i = 8$.



394_038

El contacto de Reed para el aforador de aviso del nivel de líquido de frenos se encuentra en la tapa roscada del depósito. En las versiones anteriores el contacto se encontraba abierto en posición neutra. Por ese motivo no se visualizaba la falta de líquido en caso de averiarse el contacto.

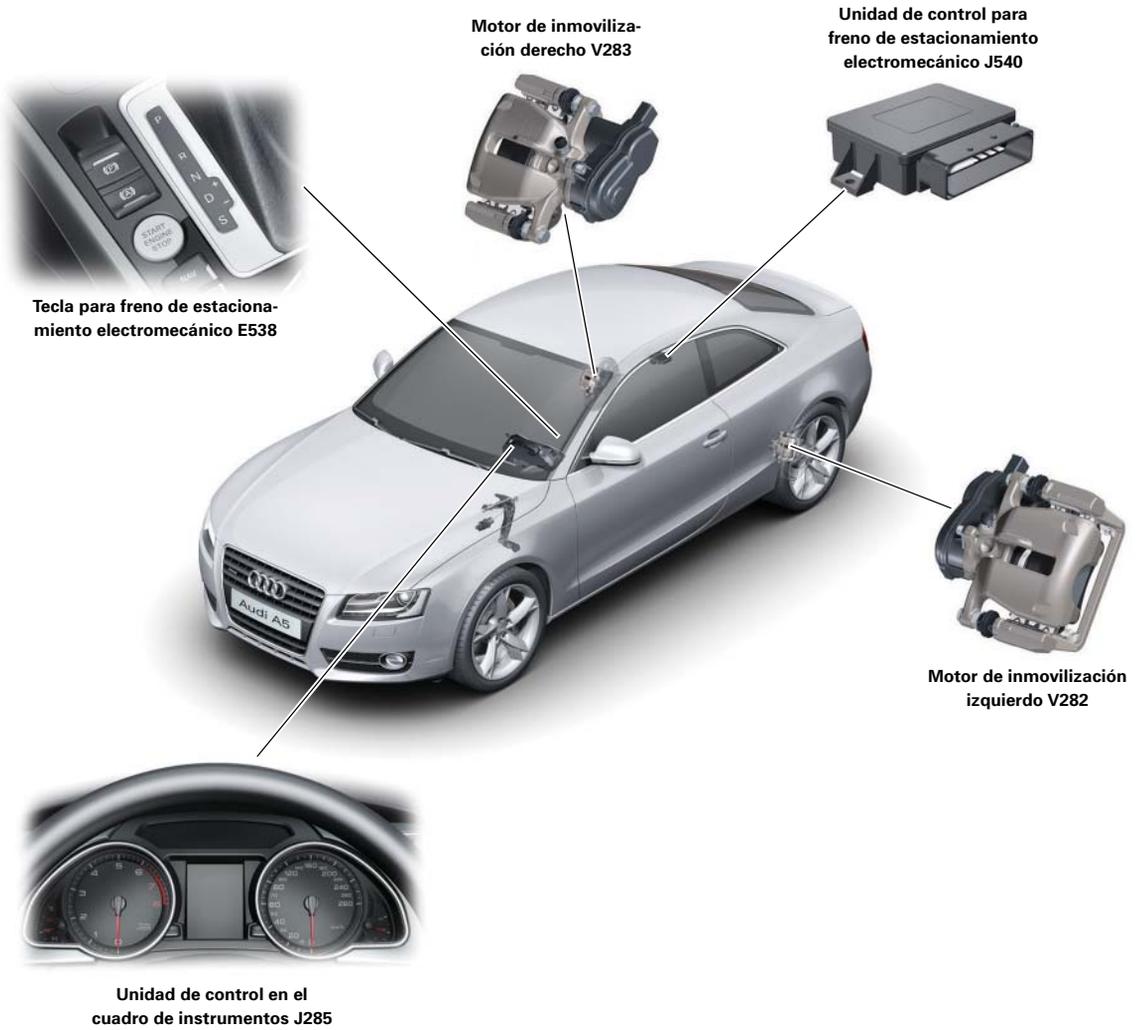
Con la nueva posición de montaje, el contacto de Reed se encuentra cerrado en condiciones neutrales, es decir, al ser correcto el nivel de líquido. El aviso de falta de líquido se produce al abrirse el contacto. De ese modo también se detecta y visualiza la avería del propio contacto y una interrupción en el cableado.



394_039

Freno de estacionamiento electromecánico EPB

Sinóptico de componentes del sistema



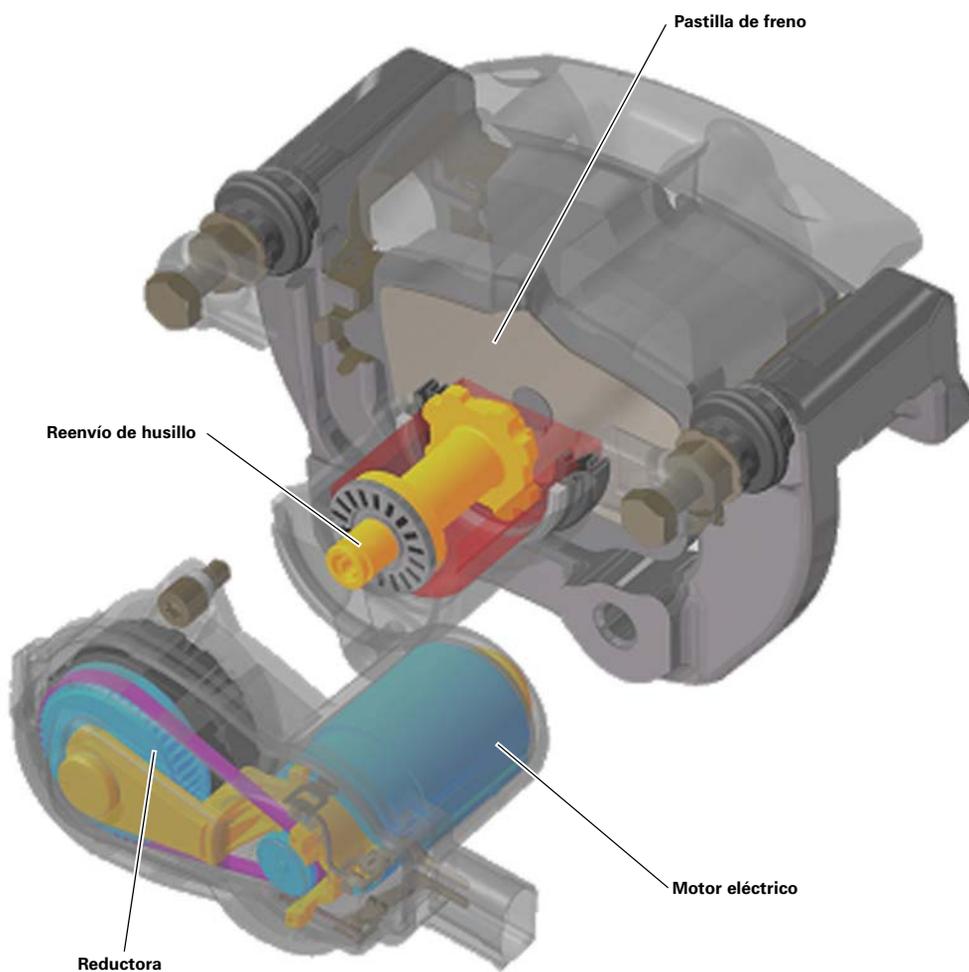
394_040

Sistema de frenos

Componentes del sistema - motor de inmovilización V282/283

El tensado de cierre de las pastillas de freno se lleva a cabo por medio de un reenvío de husillo. La estructura y el funcionamiento del reenvío de husillo

corresponde con el de los Audi A8 y Audi A6 y se describen en el Programa autodidáctico SSP 285.

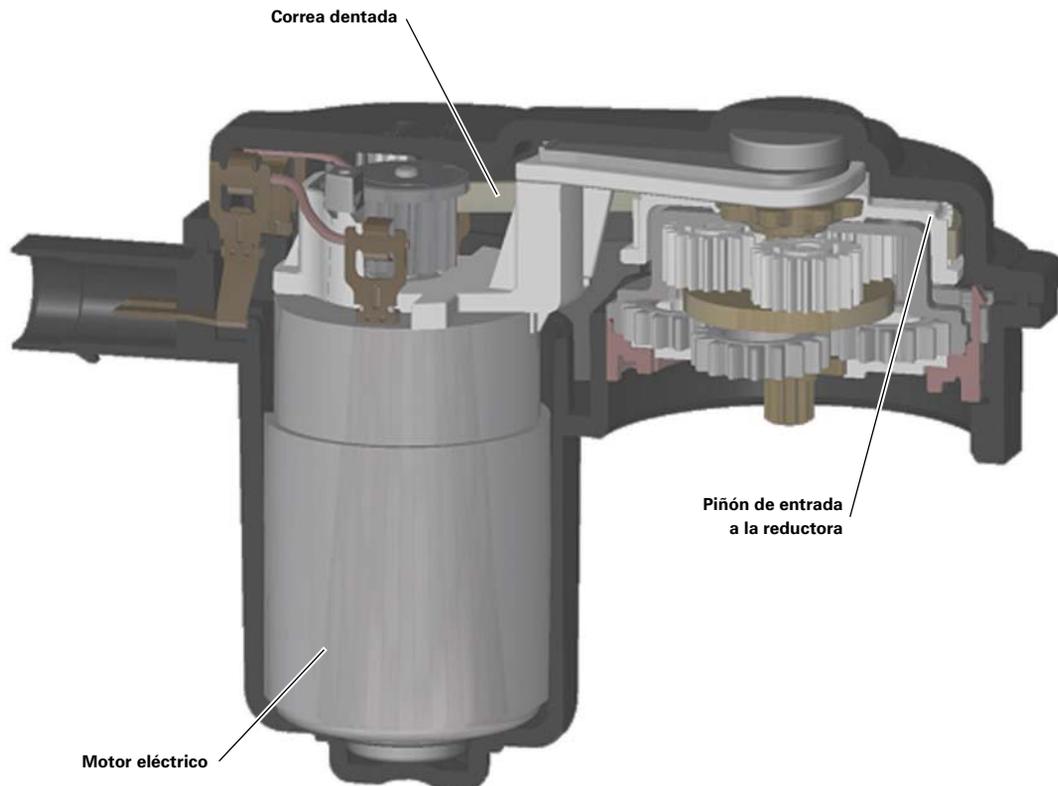


394_041

Componentes del sistema - motor de inmovilización V282/283

La reductora es un módulo nuevo. En lugar de la reductora de piñón oscilante se emplea ahora un engranaje planetario. El accionamiento corre a cargo de un motor eléctrico y a través de una correa dentada.

Con el engranaje planetario se obtienen ventajas acústicas y se requiere menos espacio para su alojamiento.



394_042

La relación de transmisión total de aprox. 1 : 150 se realiza en tres escalones:

1. mediante correa dentada entre motor y entrada a la reductora (1:3)
2. mediante engranaje planetario (1:50)
3. mediante reenvío de husillo (1:1,25)

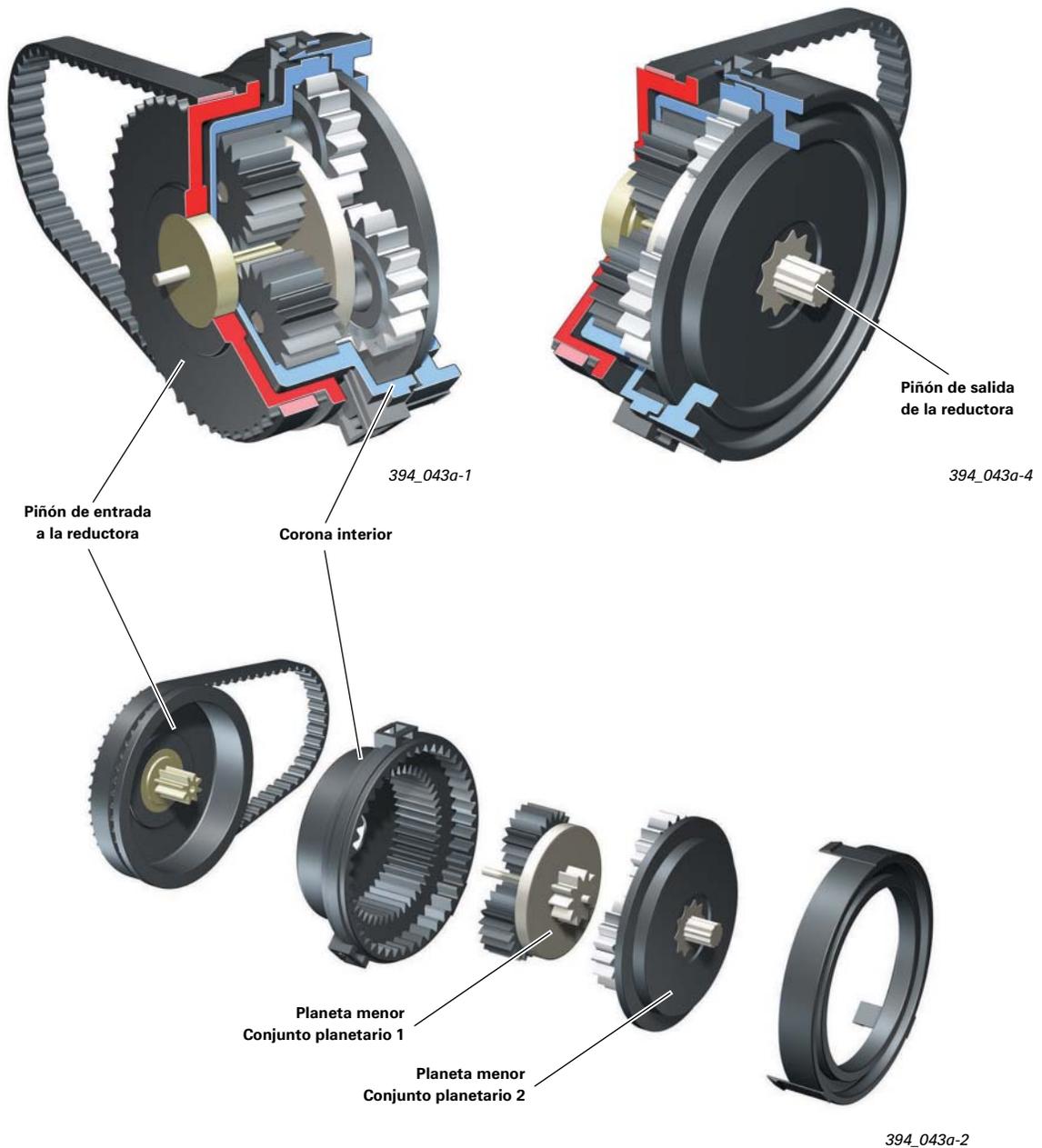
Sistema de frenos

Componentes del sistema - motor de inmovilización V282/283

Flujo de fuerza

La gran relación de transmisión se realiza técnicamente por medio de dos engranajes planetarios conectados en serie. El piñón de entrada a la reductora, accionado por la correa dentada, hace las veces de planeta mayor para el primer conjunto planetario. La corona interior es solidaria con la carcasa. Debido a ello se transmite la reducción del movimiento de giro del planeta mayor accionado hacia el planeta menor.

El planeta menor está ejecutado en forma de un piñón por el lado de salida de fuerza, con lo cual constituye a su vez el planeta mayor para el segundo conjunto. El planeta menor del segundo escalón de la reductora es solidario con el piñón de salida y va comunicado directamente con el reenvío de husillo.

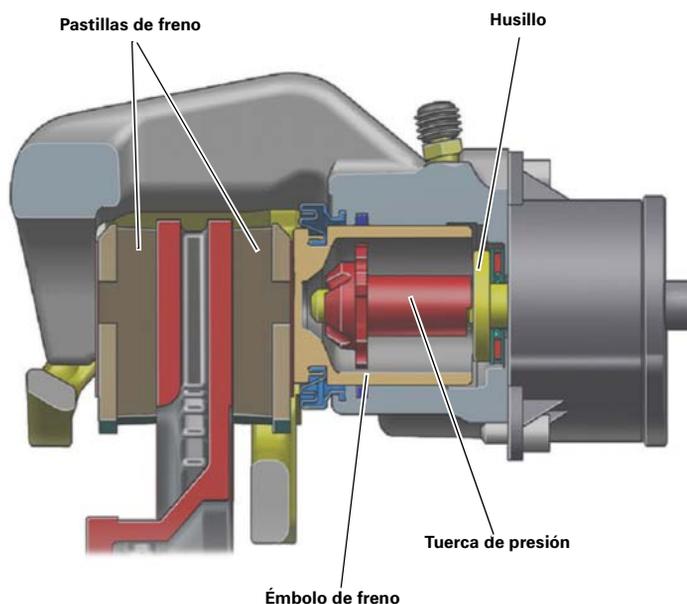


Componentes del sistema - unidad de control para freno de estacionamiento J540

Funcionamiento

El desplazamiento de la pastilla de freno se realiza después de que la unidad de control J540 excita el motor eléctrico.

En cuanto las pastillas apoyan contra el disco aumenta intensamente la corriente de excitación. Analizando los desarrollos de la tensión y corriente se determina el momento de la desactivación y con ello la fuerza de tensado máxima. No se efectúa ninguna medición directa del movimiento de la pastilla.



394_043

La unidad de control se monta en la parte derecha del maletero. La excitación de los motores de inmovilización V282/283 se lleva a cabo igual que en el Audi A6 y en el Audi A8, por separado a partir de la batería para los motores izquierdo y derecho. La unidad de control posee dos procesadores. Las decisiones relativas a la liberación vienen dadas siempre por ambos procesadores. En la unidad de control se integra un sensor inclinométrico micromecánico. Con ayuda de la señal del sensor, la unidad de control EPB también determina la aceleración longitudinal momentánea del vehículo. Este dato también es utilizado por la unidad de control para ESP en el Audi A5. Independientemente del ciclo de continuación del CAN-Bus, la unidad de control J540 posee un ciclo de continuación interno propio. Es de 20 segundos como máximo. Con ello se tiene establecido que, al estar cerrado el freno de estacionamiento, la visualización en la pantalla se mantenga unos 20 segundos más después de la desconexión del encendido. Ahora es posible la programación por descarga relámpago (flash).



394_044

Ya no es necesario codificar la unidad de control en el área de Servicio.

Sistema de frenos

Sinóptico de funciones

Las funciones del EPB realizadas en el Audi A5 corresponden básicamente con las del EPB en los Audi A6 y Audi A8:

Adicionalmente a la función de freno de estacionamiento propiamente dicha se han implementado las funciones de freno de emergencia dinámico, el sistema de arrancada asistida y el modo para ITV.

Remisión



La información detallada figura en los SSP 285 y SSP 324.

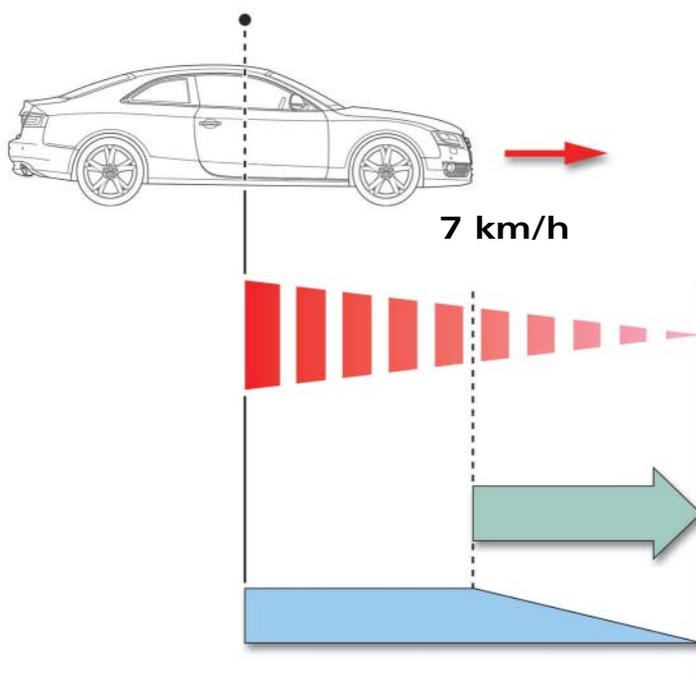
Función de freno de emergencia dinámico

El funcionamiento general equivale al del Audi A6 y al del Audi A8: si se acciona esta función al circular a más de 7 km/h, la frenada se realiza con una presurización activa de los frenos por parte del ESP en las ruedas traseras. Si a continuación el vehículo frena a una velocidad por debajo de los 7 km/h se activa el EPB, con lo cual el ESP retira la mayor presurización del freno.

La presurización de los frenos por parte del ESP se lleva a cabo previa solicitud de la unidad de control para EPB. En determinadas circunstancias, la unidad de control del ESP puede no dar cumplimiento a esta solicitud y no generar presión adicional en el sistema de frenos (p. ej. si se ha detectado un exceso de temperatura en los frenos de las ruedas o al haber determinadas averías en el ESP).

En los Audi A6 y Audi A8 deja de estar disponible entonces la función de frenada de emergencia a velocidades superiores a los 7 km/h.

En el Audi A5, por su parte, el EPB asume la función del ESP. Mediante cambios rápidos de cierre y apertura del freno de estacionamiento (máx. aprox. 2 Hz) se frena el vehículo incluso si la velocidad es superior a los 7 km/h. Durante esa operación se efectúa una comparación permanente entre las velocidades de las ruedas delanteras y traseras, para evitar que el eje trasero frene en exceso y evitar con ello a su vez un comportamiento dinámico inestable.

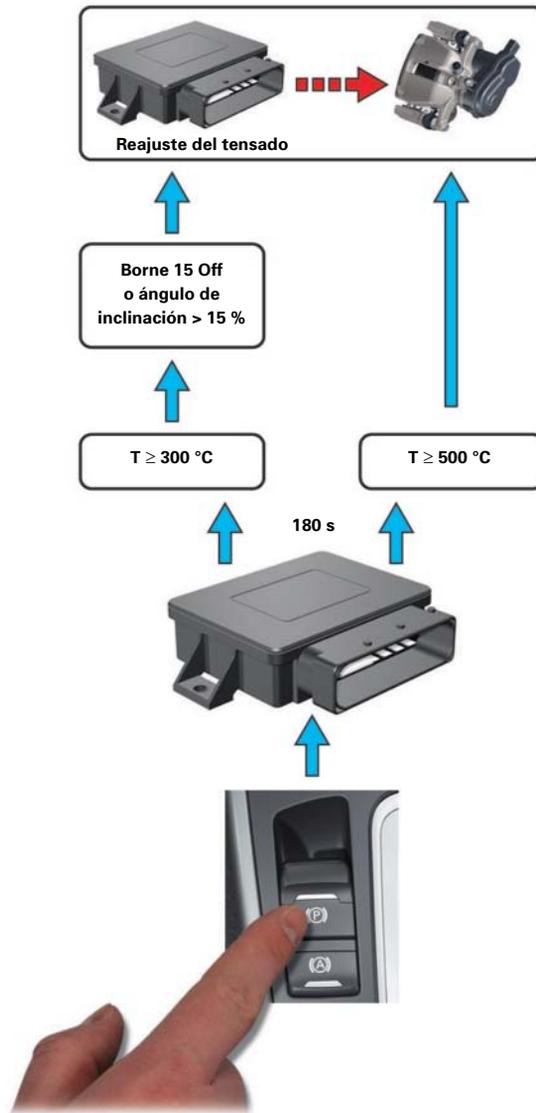


394_045

Funciones - reajuste automático del tensado al tener los discos de freno una mayor temperatura

También en el Audi A5 se reajusta automáticamente el tensador del freno de estacionamiento al estar el vehículo parado y tener los discos de freno una alta temperatura. La temperatura de los discos de freno se determina por medio de un modelo matemático de temperaturas a través de la unidad de control del EPB. Tres minutos después de cerrar el freno de estacionamiento, la unidad de control EPB determina la temperatura momentánea de los discos.

Si la temperatura es superior a 300 grados centígrados, estando desconectado el encendido o siendo el ángulo de inclinación del vehículo superior a un 15 %, se produce un ciclo de reajuste del tensado. A partir de los 500 grados centígrados de temperatura en los discos de freno se realiza siempre el reajuste del tensado, independientemente de que el encendido esté o no conectado. Esta operación se visualiza parpadeando el testigo luminoso.



394_046

Corrección automática del juego de retracción de las pastillas

Esta función ha sido adoptada del Audi A6. Si el conductor no acciona durante tiempo prolongado el freno de estacionamiento, la carrera que tiene que efectuar el reenvío de husillo para ceñir las pastillas del freno resulta más larga. La causa de ello es el desgaste de las pastillas. Si entonces se acciona el freno de estacionamiento, la operación de cierre puede tardar bastante más tiempo.

Para evitar ese fenómeno, la función del freno de estacionamiento se activa automáticamente si no fue activada durante los últimos 1.000 kilómetros recorridos. Esto presupone que el vehículo esté estacionado con el freno de estacionamiento abierto y el encendido desconectado.

Sistema de frenos

Manejo e indicadores

La función del freno de estacionamiento se activa accionando la tecla para el freno de estacionamiento electromecánico E538.

Las condiciones para la activación y desactivación, así como las referidas a la visualización de los testigos luminosos y de la pantalla, corresponden con las del EPB en los Audi A6 y Audi A8.

Un aspecto nuevo es la excitación del testigo luminoso del freno de estacionamiento a través del CAN-Bus.

En los Audi A8 y A6 el testigo es excitado a través de un cable discreto. También el testigo de aviso amarillo en la pantalla central es excitado en el Audi A5 a través del CAN-Bus, como ya se practica en el Audi A6.



394_047

Trabajos comprendidos por el Servicio

Existen las siguientes modificaciones con respecto al Audi A6 y al Audi A8.

Codificación de la unidad de control J540

La codificación de la unidad de control se ha anulado. Si se sustituye y pone en funcionamiento la unidad de control se tiene que calibrar el sensor inclinométrico en la unidad de control (ajuste básico 20) y se tiene que llevar a cabo el ajuste básico 10 (cerrar y abrir tres veces el freno de estacionamiento). En la localización guiada de averías están contenidas automáticamente estas funciones en el plan de verificación para la sustitución de la unidad de control.



394_048

Cable para prueba que de no haya conexiones confundidas VAS 1598/55

Esta nueva herramienta especial se utiliza para el caso en que un motor de inmovilización V282/283 no funcione y poder saber si la avería está dada en el motor de inmovilización o en la unidad de control.



394_049

Bloques de valores de medición

En los nuevos bloques de valores de medición 8 y 9 se memoriza la temperatura más alta que han alcanzado los discos de freno.

Test de actuadores

El test de actuadores abarca ahora adicionalmente el chequeo del testigo luminoso para Audi Hold Assist.

Remisión



Para información detallada consulte el Manual de Reparaciones de actualidad y la localización guiada de averías en el Tester de diagnóstico.

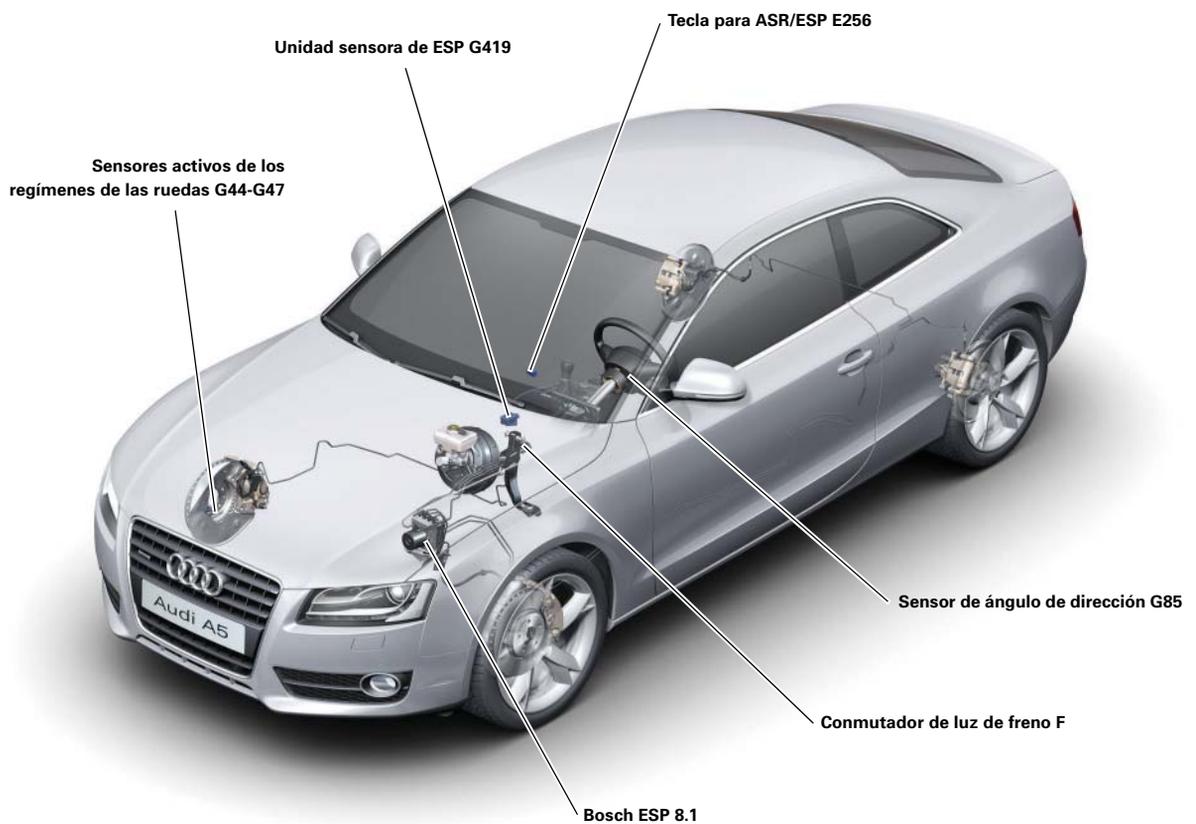
Sistema de frenos

ESP

Sinóptico

En el Audi A5 se aplica por primera vez en Audi el sistema ESP 8.1 de la casa Bosch. Este nuevo sistema ESP se diferencia del conocido ESP 8.0, en esen-

cia, por tener válvulas de mayor capacidad y más funciones implementadas. Se implantan sensores activos para los regímenes de las ruedas.



394_050

Componentes del sistema - grupo ESP

El grupo ESP se utiliza en cuatro versiones. Aparte de una versión básica se aplica un grupo con una mayor extensión de funciones. En términos generales, se diferencia entre tracción delantera y tracción quattro.

Por cuanto a sus dimensiones exteriores el ESP 8.1 equivale al ESP 8.0.

Se ha optimizado la estanqueidad de las válvulas de conmutación en estado cerrado.

La unidad de control del ESP participa en el ciclo de continuación del CAN-Bus y al estar activa puede mantener despierto el CAN Tracción.



394_051

Nota



En el ESP 8.1 tampoco está permitido separar en el área de Servicio la unidad de control con respecto al grupo hidráulico.

Componentes del sistema - sensor de régimen de rueda

Se aplican sensores activos. Su estructura y funcionamiento corresponden con los de los sensores que ya se utilizan en los Audi A8 y Audi A6.



394_052

Remisión



La información detallada figura en el SSP 285.

Sistema de frenos

Componentes del sistema - unidad sensora del ESP G419

Por cuanto a su estructura y funcionamiento, la unidad se sensora corresponde con las de los Audi A4 y Audi A6.

En el Audi A5 el intercambio de datos con la unidad de control del ESP se lleva a cabo a través del CAN-Bus del sensor.



394_053

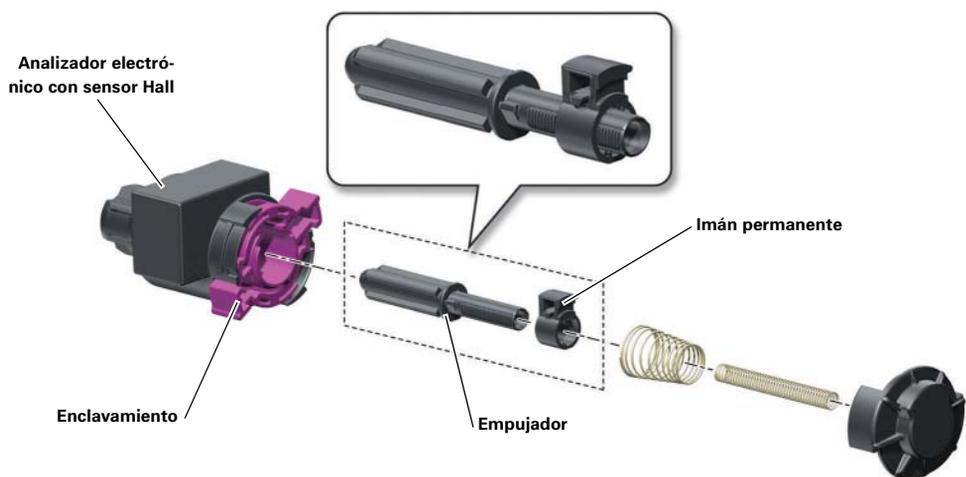
Componentes del sistema - conmutador de luz de freno F

En el pedal de freno se monta un conmutador electrónico para la luz de freno. Al ser accionado el pedal se mueve un empujador en el sensor. El empujador tiene un imán permanente. La intensidad del campo magnético es detectada por un elemento de Hall. Un analizador electrónico suministra las dos señales inversas del conmutador de luz de freno (BLS) y del conmutador de prueba de frenos (BTS). En el Audi A5 solamente se utiliza la señal BLS a manera de señal de entrada. La plausibilización de esa señal se realiza analizando la presión de frenado, que se mide por medio del sensor de presión G201 en el grupo hidráulico del ESP.



394_054

El sensor se fija en la sujeción que tiene el soporte del pedalier, a base de darle vuelta al enclavamiento. Al mismo tiempo gira también el imán permanente. El empujador va guiado en la carcasa y conserva su posición. Torciendo el imán permanente con respecto al empujador se establece un arrastre cinemático entre ambos componentes. El imán permanente se fija en el empujador a base de accionar el enclavamiento. Con ello queda posicionado el sensor con respecto al pedal de freno.

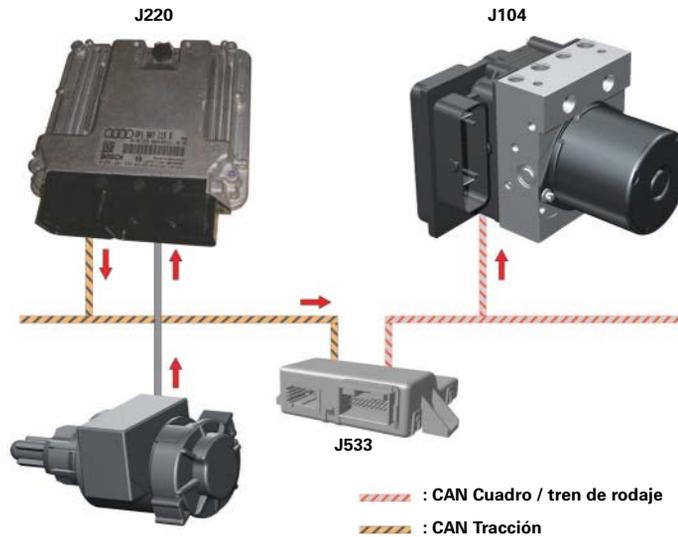


394_054b

Componentes del sistema - conmutador de luz de freno F

La señal del conmutador de luz de freno es introducida en la unidad de control del motor J220 y sale a través del CAN-Bus.

Desde allí se introduce en la unidad de control del ESP J104.



394_055

Componentes del sistema - sensor de ángulo de dirección G85

El sensor de ángulo de dirección es un nuevo desarrollo. Sigue montado conjuntamente con la unidad de control para electrónica de la columna de dirección en el módulo de conmutadores.

En el Audi A5, el módulo de conmutadores se fija en posición por medio de una chaveta sobre el tubo anticolidión de la columna de dirección. Con ello se minimizan las tolerancias de montaje.

El disco codificado del sensor de ángulo de dirección es «accionado» ahora directamente por el volante. La transmisión de los gestos de la dirección eran transmitidos hasta ahora del volante hacia el tubo de la dirección y de allí sobre el disco codificado del sensor. En el Audi A5 aumenta la exactitud de las mediciones gracias al accionamiento directo (ver capítulo «Sistema de dirección - volante»).



394_057a

Sistema de frenos

Funciones

Las funciones del ESP 8.1 indicadas a continuación ya se encuentran implementadas en el ESP 8.0 del Audi A6:

- ESP** (programa electrónico de estabilidad)
 - ABS** (sistema antibloqueo de frenos)
 - EBV** (distribución electrónica de la fuerza de frenado)
 - ASR** (regulación antideslizamiento de la tracción)
 - EDS** (bloqueo diferencial electrónico)
 - MSR** (regulación del par de inercia del motor)
 - HBA** (sistema de asistencia hidráulica en frenada)
 - FBS** (fading brake support)
- Señal de frenada de emergencia
Limpieza de los discos de freno

Estabilización del tren con remolque

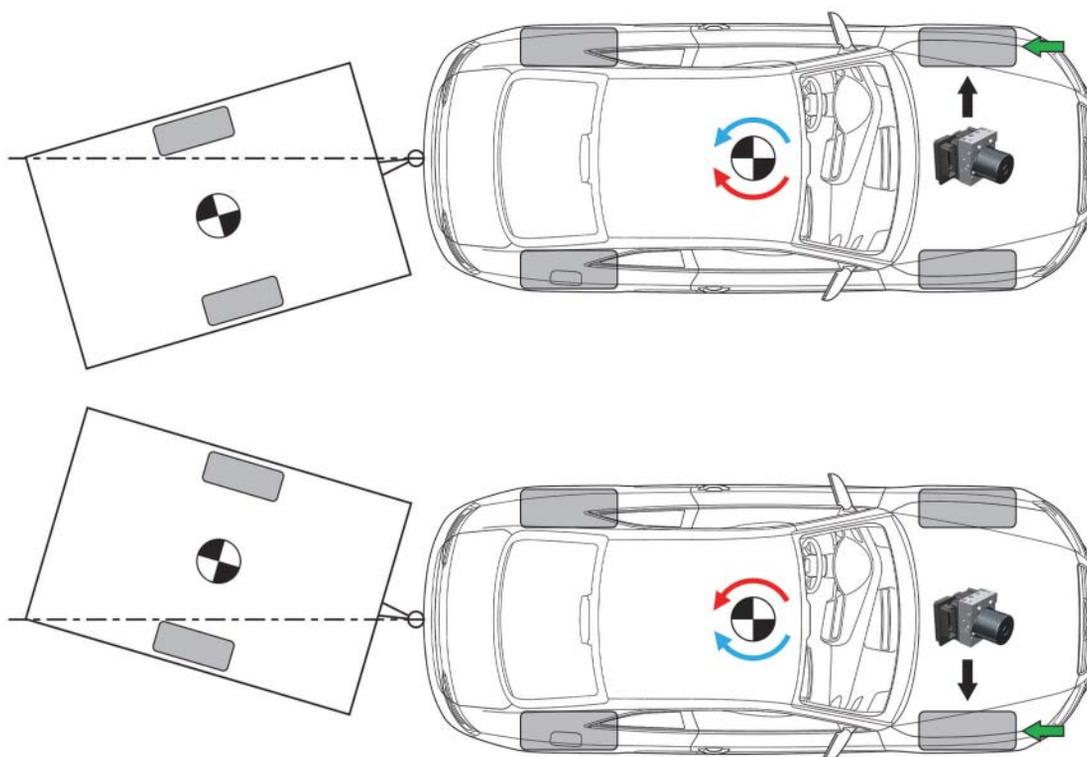
La función de regulación destinada a estabilizar el tren con remolque ha sido optimizada. Las oscilaciones del vehículo son originadas por pares de giro alternativos («pares oscilantes») en torno al eje geométrico vertical del vehículo. En el caso del ESP Bosch 8.0 se frena el vehículo en las cuatro ruedas para salirse de la velocidad crítica. En el nuevo ESP Bosch 8.1 el sistema presuriza alternadamente los frenos delanteros de la izquierda y derecha.

Con el frenado de la rueda delantera que corresponde se genera un par de giro en torno al eje geométrico vertical, que actúa en contra del «par oscilante». La ventaja de esta nueva estrategia de regulación reside en que no hace falta reducir tanto la velocidad de marcha para estabilizar el tren.

Nota



La función solamente está disponible en la versión equipada de fábrica con enganche para remolque o equipada posteriormente con un enganche para remolque Original Audi.



-  : fuerza de frenado
-  : «par oscilante»
-  : par estabilizador

Audi Hold Assist (AHA)

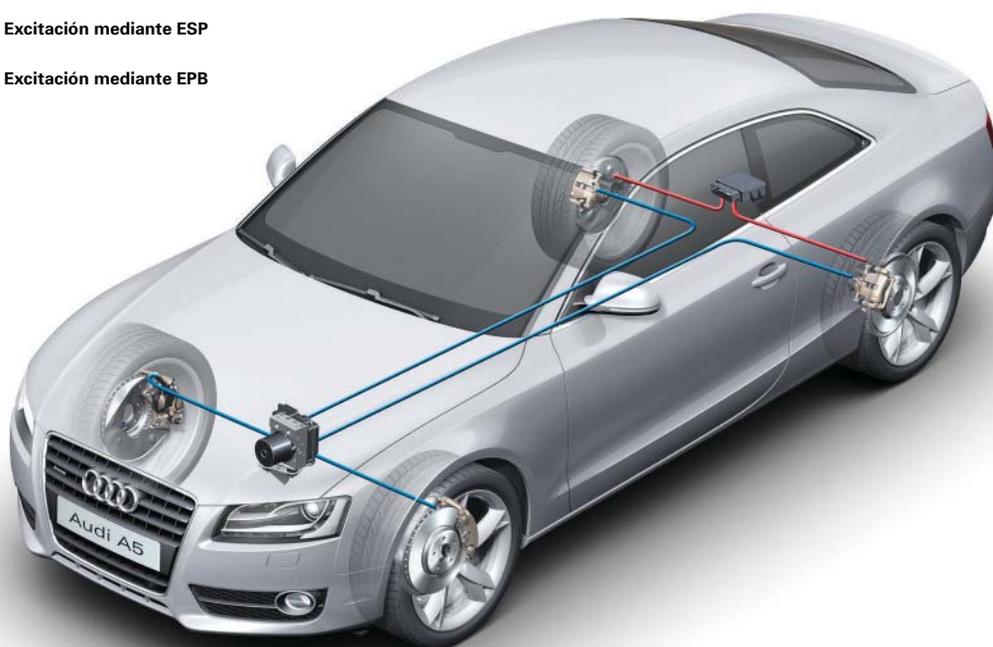
Esta nueva función halla aplicación por primera vez en el Audi A5. AHA es una función de confort, que está disponible como opción.

Funcionamiento:

La función básica consiste en mantener inmóvil el vehículo durante una fase de parada, a base de presurizar el sistema de frenos. Esto sucede haciendo que el ESP presurice activamente el sistema en las cuatro ruedas. En paradas relativamente prolongadas se calientan las electroválvulas del ESP que se encuentran excitadas. A partir de una temperatura de aprox. 200 °C se «transfiere» la frenada al freno de estacionamiento electromecánico. De ese modo se evita que se dañen las bobinas en las electroválvulas del ESP.

Si el conductor desea proseguir la marcha, el freno se desaplica por sí solo en cuanto el motor aporta un par suficientemente intenso para evitar que el vehículo ruede hacia atrás.

-  Excitación mediante ESP
-  Excitación mediante EPB



394_058

Funcionamiento

El momento de aflojar el freno se determina tomando como base los datos siguientes:

- ▶ Par del motor
- ▶ Ángulo de inclinación (determinación mediante sensor de ángulo de inclinación en la unidad de control del EPB)
- ▶ Marcha seleccionada
- ▶ Recorrido del pedal de embrague (sensor de posición del embrague) o arrastre del convertidor

Sistema de frenos

Audi Hold Assist (AHA)

Manejo

La **activación** de esta función se lleva a cabo accionando la tecla para Auto Hold E540.

Existen los siguientes estados operativos:

desactivado: diodo luminoso en la tecla no activado

stand by: diodo luminoso en la tecla activado

activo: diodo luminoso en la tecla activado, indicación en el cuadro de instrumentos ((P) en verde)



394_059

Para conectar la función (stand by) tienen que estar dadas unas condiciones definidas para la activación:

- ▶ Conductor con el cinturón de seguridad abrochado
- ▶ Motor en funcionamiento
- ▶ Puerta del conductor cerrada
- ▶ ESP y EPB sin fallos

El traspaso de la función de frenado del ESP al EPB se realiza:

- ▶ si la temperatura de las válvulas del ESP alcanzan una magnitud límite de aprox. 200 °C
- ▶ si se abre la puerta del conductor
- ▶ si se desabrocha el cinturón de seguridad
- ▶ si se para el motor
- ▶ si se desconecta el encendido
- ▶ si se acciona la tecla
- ▶ si se acciona el pedal de freno o el pedal acelerador.



394_061

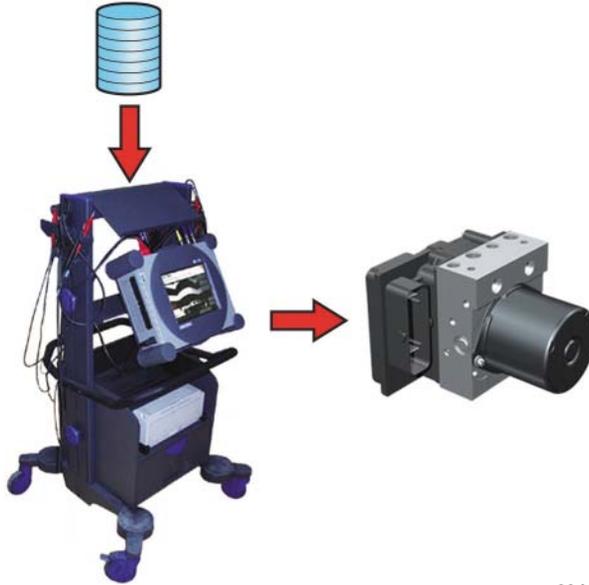
Con el traspaso de la función al EPB cambia la indicación en el cuadro de instrumentos de una (P) verde a una (P) roja

Trabajos comprendidos por el Servicio

Están dadas las siguientes innovaciones/modificaciones en comparación con el ESP 8.0 del Audi A6.

Codificación de la unidad de control

La codificación de la unidad de control se lleva a cabo ahora online.



394_062

Conmutador de luz de freno

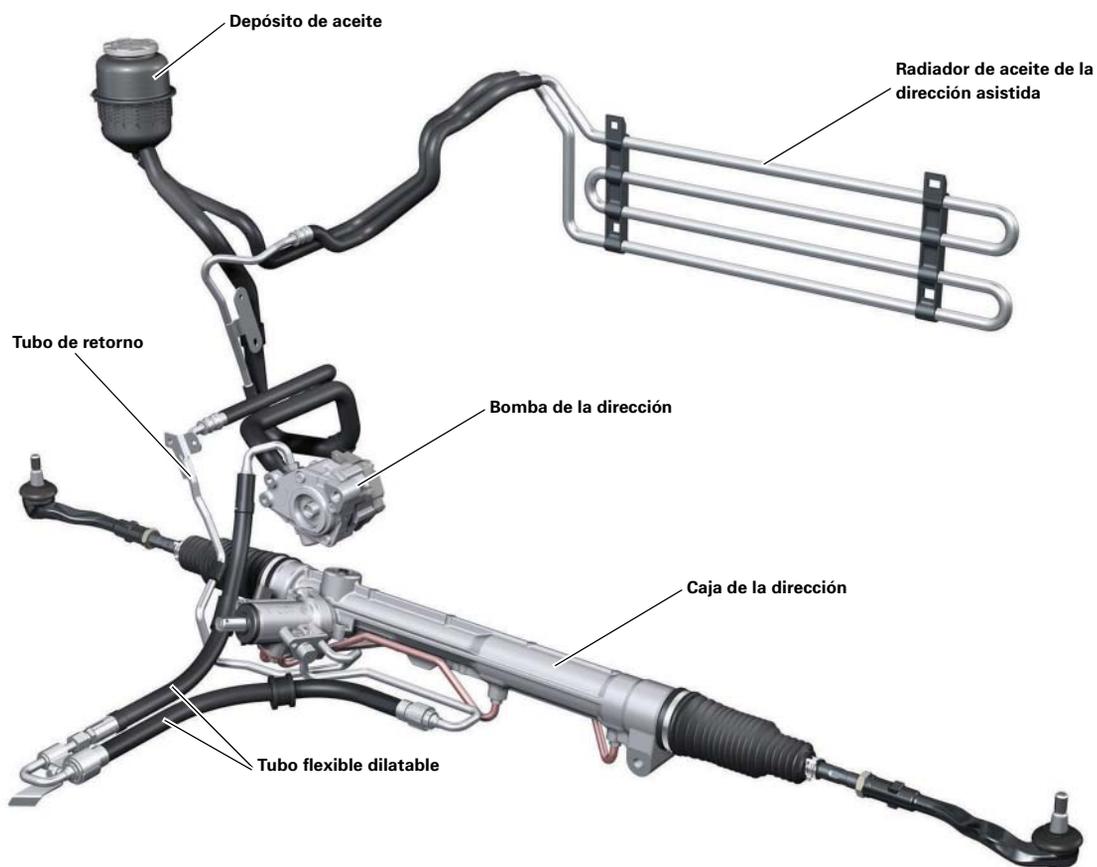
El conmutador de luz de freno es adaptativo. No es necesaria calibrar después de la sustitución.



394_054

Sistema de dirección

Sinóptico



394_064

Componentes del sistema

Caja de la dirección

Se utiliza una caja de dirección de cremallera en versión hidráulica. La caja de dirección básica se asocia de serie para todas las motorizaciones de hasta 200 CV. Los vehículos con motores más potentes reciben adicionalmente la servoasistencia a la dirección en función de la velocidad Servotronic®.

La caja de la dirección tiene una relación de transmisión constante. En comparación con el Audi A4 actual son más intensas las fuerzas a transmitir a raíz de las modificaciones que han experimentado las condiciones cinemáticas. Por ello ha crecido el diámetro del émbolo de 40 mm a 42 mm (= aumento de la superficie eficaz del émbolo).

Las rótulas axiales y el elemento de presión son piezas adoptadas del Audi TT actual.

Con la disposición geométrica de la caja de la dirección sobre el soporte del eje se producen menores ángulos de flexión de las barras de acoplamiento en comparación con el Audi A4 actual. Con ello se reducen los esfuerzos transversales que actúan sobre la cremallera.

La válvula de la dirección va atornillada a la carcasa de la caja de la dirección, igual que en el Audi A6. Los racores del tubo flexible dilatante y del tubo de retorno en la válvula de la dirección están ejecutadas en versiones de bloque.

No existe ningún centrador de la dirección para la cremallera. El vástago de la válvula de la dirección lleva empotrada en la parte superior una marca de centrado, que coincide con la marca de la caperuza al encontrarse la dirección en posición central.



394_065

Sistema de dirección

Bomba de la dirección

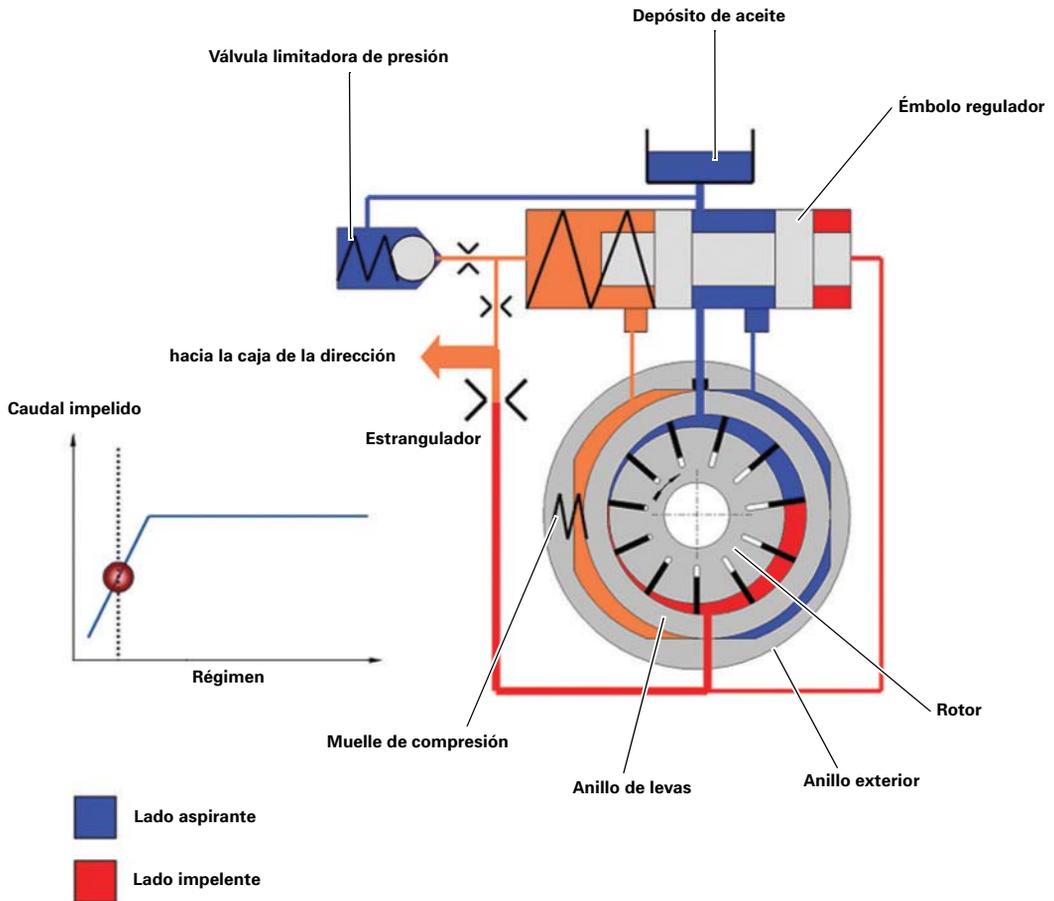
Para el Audi S5 con motorización de 8 cilindros se aplica una bomba FP6 no regulada, con accionamiento directo, producida por la casa ZF. Esta bomba es de giro a la izquierda y va montada en la caja de la cadena del actual Audi A4.

Todos los Audi A5 sin dirección dinámica van equipados con bombas reguladas en caudal volumétrico, de las casas ZF y Hitachi. Para consultar los detalles relativos a estructura y funcionamiento de la dirección dinámica consulte el SSP 402.

Regulación del caudal volumétrico

A régimen de ralentí, el anillo de levas de la bomba es oprimido contra el anillo exterior, impulsado por la fuerza del muelle y por las condiciones de presión internas.

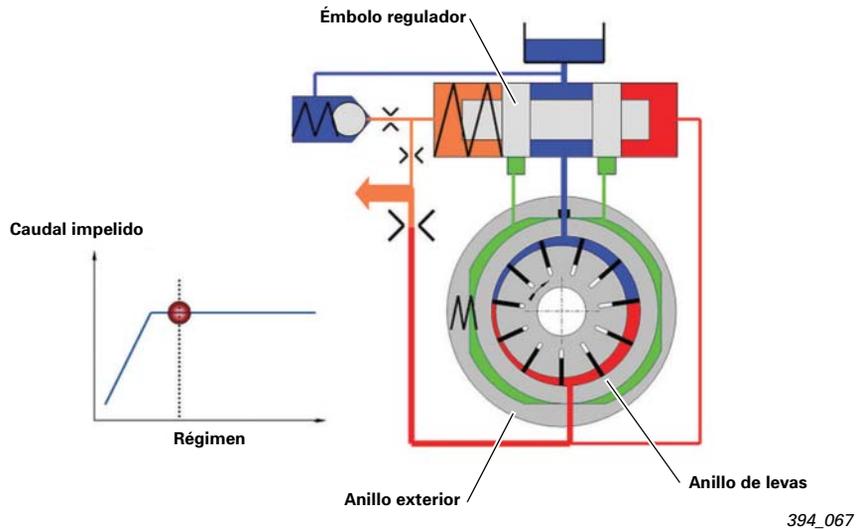
De ahí resultan los caudales máximos posibles por los lados aspirante e impelente. El caudal suministrado aumenta proporcionalmente a medida que aumenta el régimen de revoluciones.



Bomba de la dirección

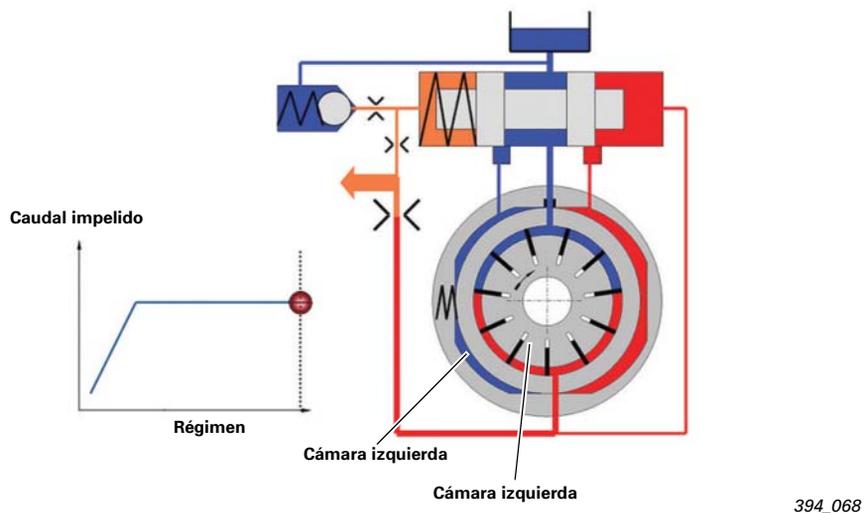
La presión de la bomba aumenta a medida que sube el régimen de revoluciones. El émbolo regulador recibe presión de la bomba por un lado y al aumentar la presión es desplazado contra la fuerza del muelle hacia la izquierda. El émbolo regulador cierra los conductos hacia las cámaras entre el anillo exterior y el anillo de levas al funcionar la bomba a un mediano régimen definido.

Esto produce una compensación de presiones entre las dos cámaras. El anillo de levas es mantenido en una mediana posición definida y el caudal impelido se mantiene casi constante.



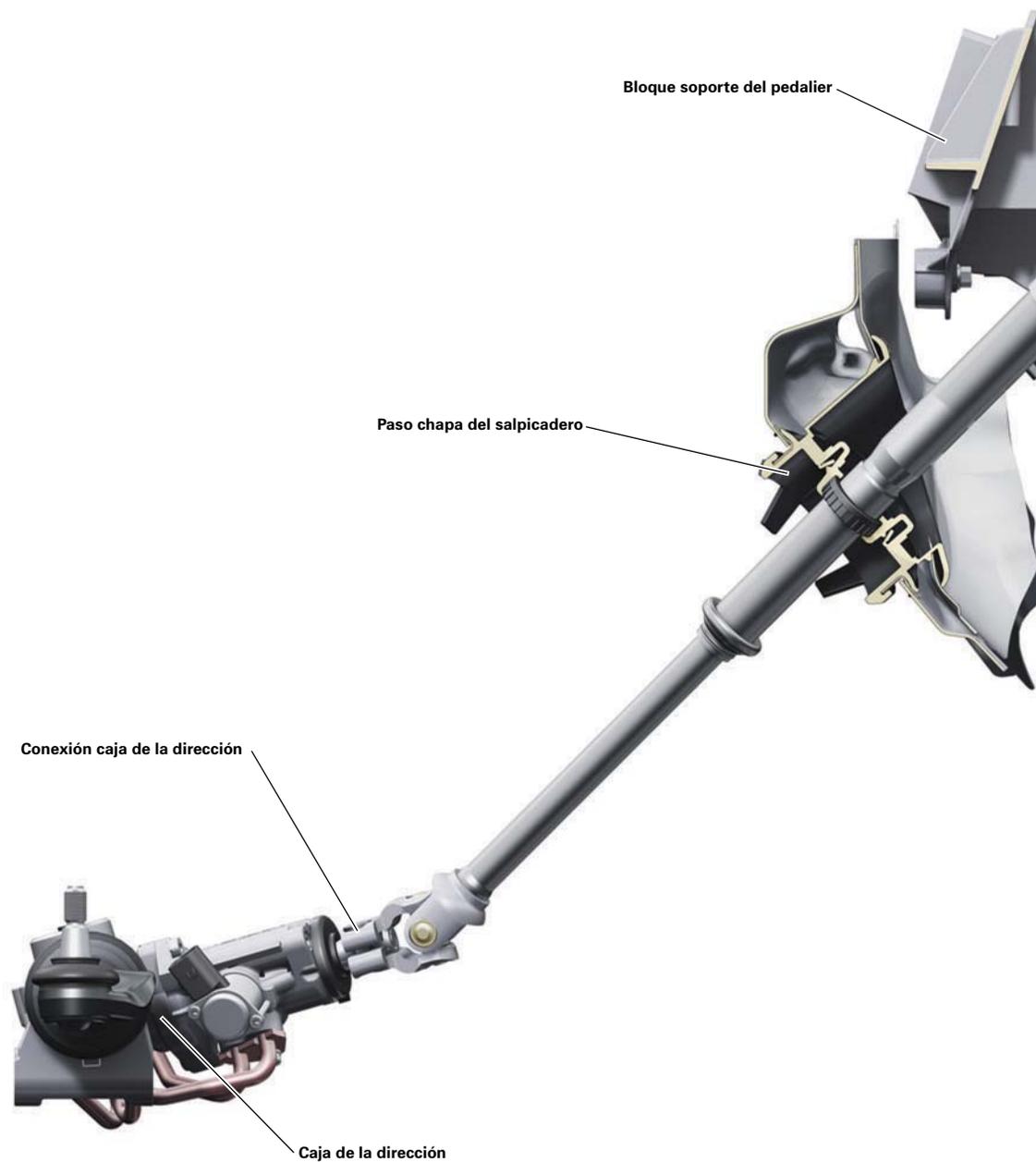
Si el régimen sigue aumentando también aumenta el volumen alimentado y la presión. El émbolo regulador es desplazado más hacia la izquierda en contra de la fuerza del muelle. Esto hace que el conducto de la cámara izquierda se comuniquen con el tubo aspirante. En la cámara opuesta de la derecha entra la presión de la bomba. El anillo de levas es desplazado a la izquierda en contra de la fuerza del muelle.

Con ello se reduce la excentricidad entre el rotor y el anillo de levas. El caudal impelido se reduce, evitándose de esa forma un «exceso de producción» de aceite a presión. Con la reducción que ello supone para la potencia absorbida por la bomba se reduce significativamente el consumo de energía.

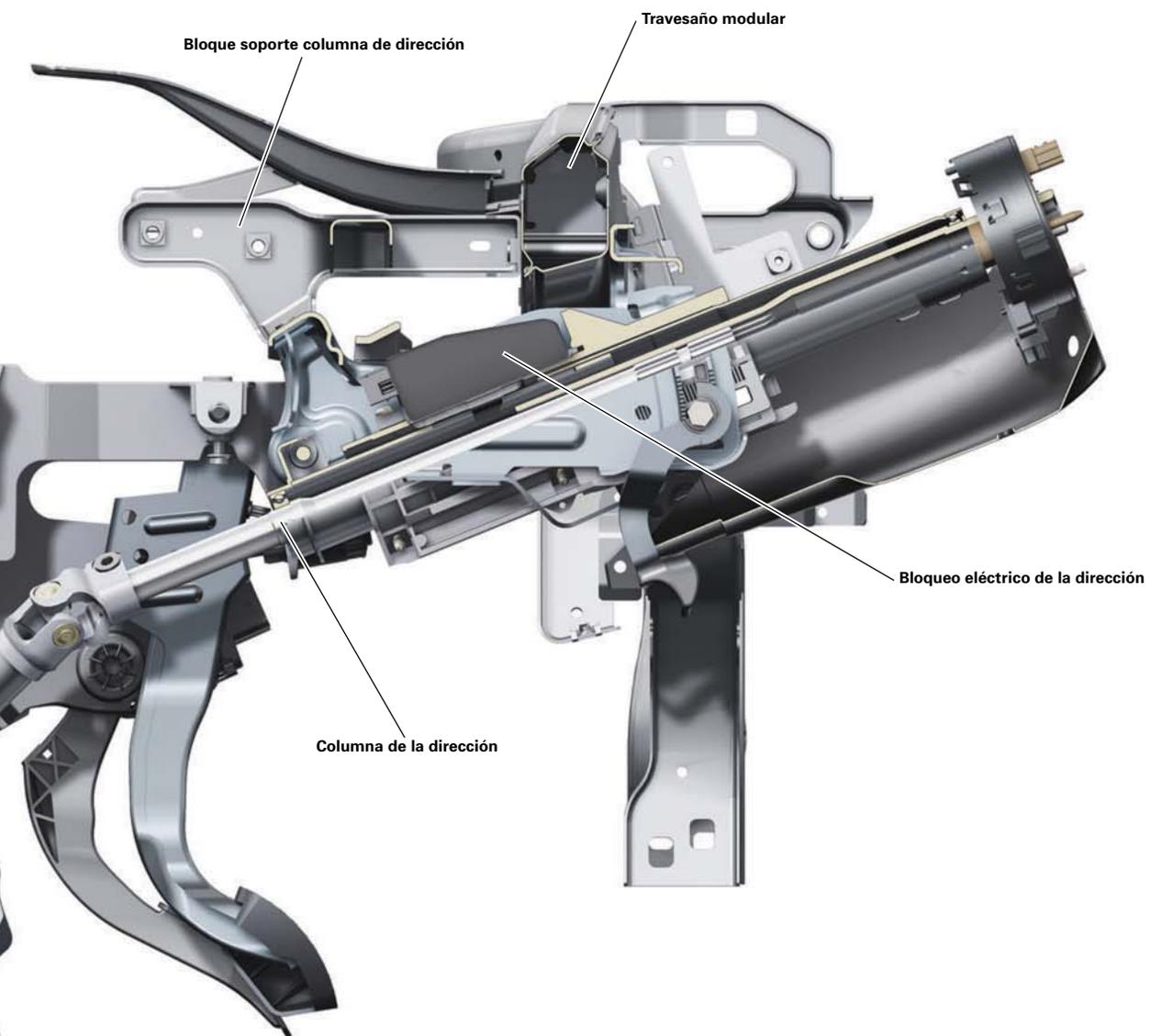


Sistema de dirección

Sinóptico de la columna de dirección



Representación seccionada de la columna de dirección en estado montado



394_069

Sistema de dirección

Columna de la dirección

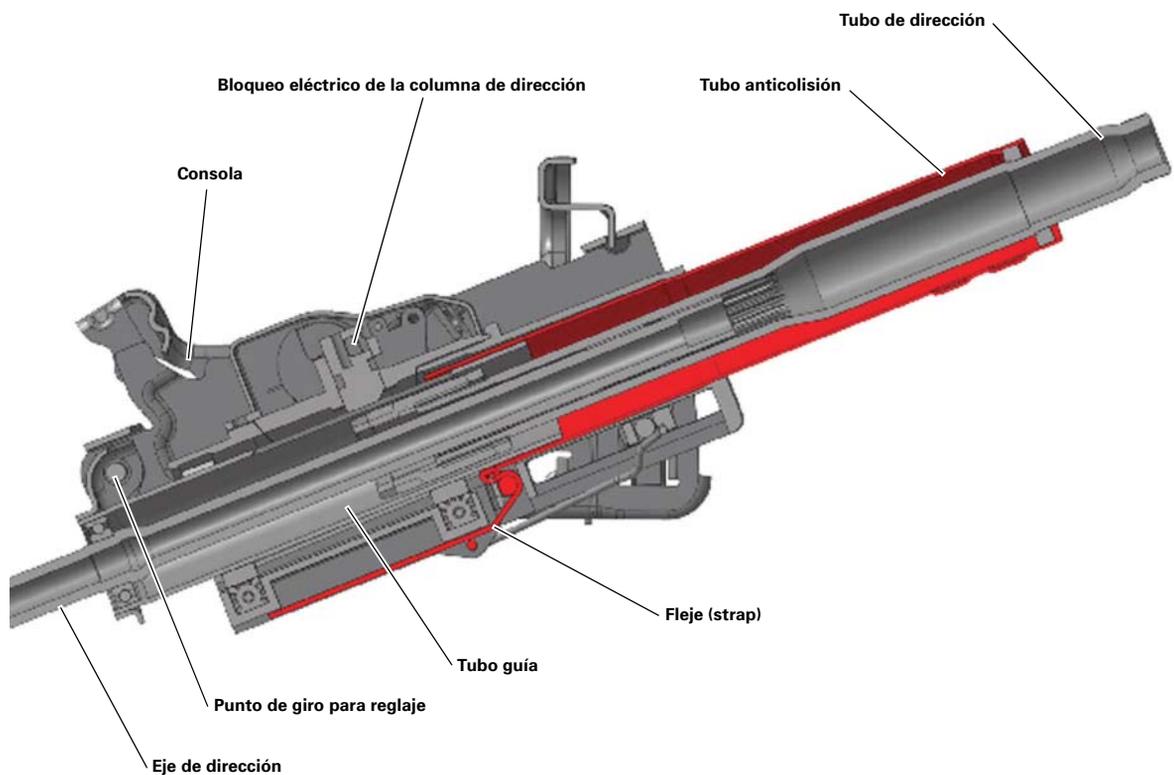
Para el Audi A5 se ofrece una columna de dirección regulable mecánicamente, que corresponde a un nuevo desarrollo. La carrera de reglaje horizontal es de 60 mm y vertical de 50 mm.

La columna va alojada en una consola de chapa de acero.

El carro de rodillos para el desplazamiento en caso de colisión ha quedado anulado. En lugar de éste se implanta un sistema anticolidión «tubo en tubo».

El tubo de la dirección va alojado mediante rodillos en el tubo anticolidión. El eje de dirección se apoya sobre un cojinete de rodillos en el tubo guía. El eje de dirección va insertado en las estrías del tubo de dirección. El tubo anticolidión va situado sobre el tubo guía.

El bloqueo eléctrico de la columna de dirección ELV va atornillado a la consola y puede ser sustituido en el área de Servicio.

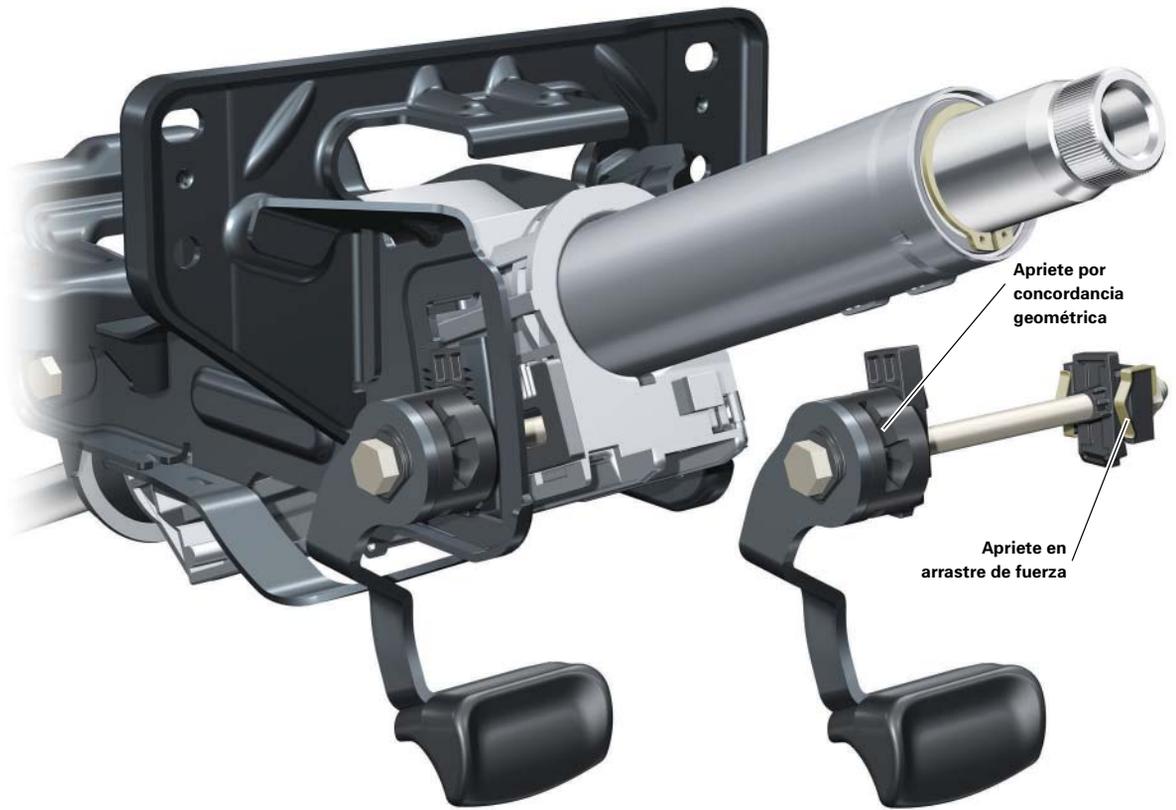


394_070

Columna de la dirección

El reglaje de la columna es ahora una versión escalonada. Accionando la palanca se cierra por tensado mediante un excéntrico. El apriete por el lado derecho sucede en arrastre de fuerza por par de fricción.

Por el lado izquierdo se fija la posición mediante segmentos dentados que atacan por concordancia geométrica uno contra el otro.

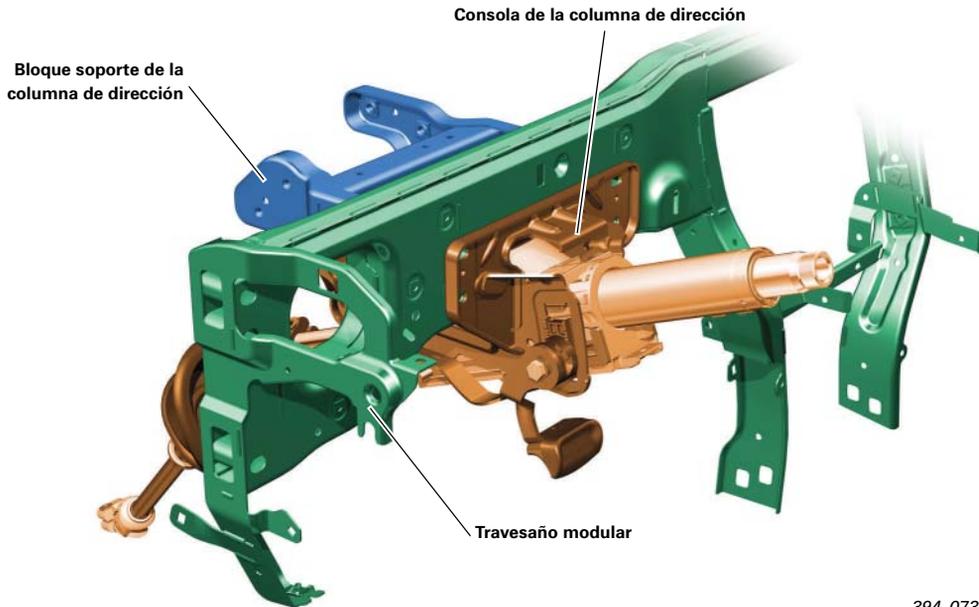


394_072

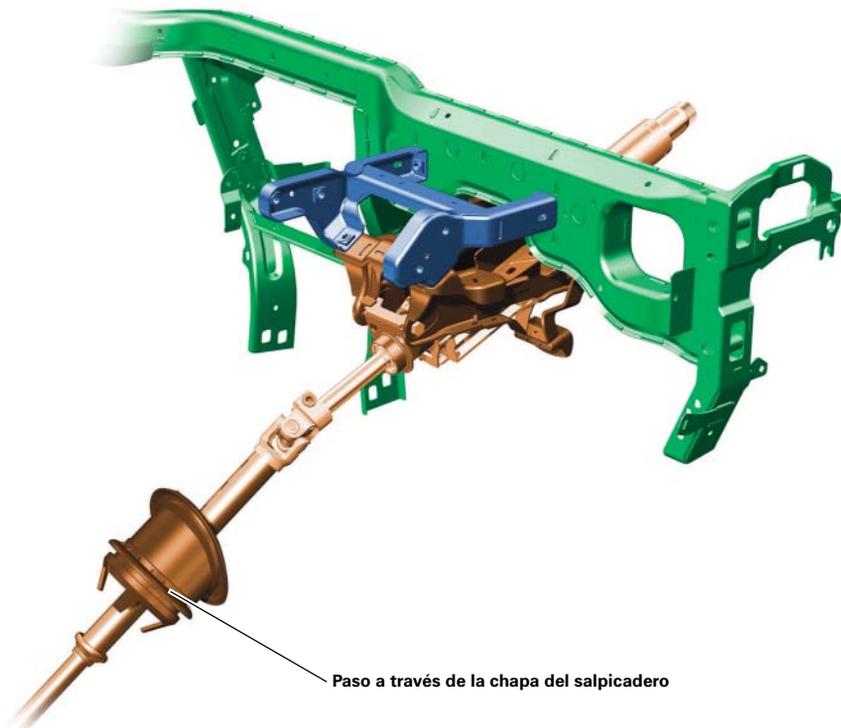
Sistema de dirección

La consola de la columna de dirección va comunicada con el travesaño modular en dos puntos atornillados. El bloque soporte de la columna se atornilla con el travesaño modular y la consola de la columna se atornilla con el bloque soporte.

Con esta configuración, los puntos de fijación de la columna se encuentran bastante distanciados. Con esta base de apoyo grande se influye positivamente sobre el comportamiento a oscilaciones de la columna de dirección.



394_073

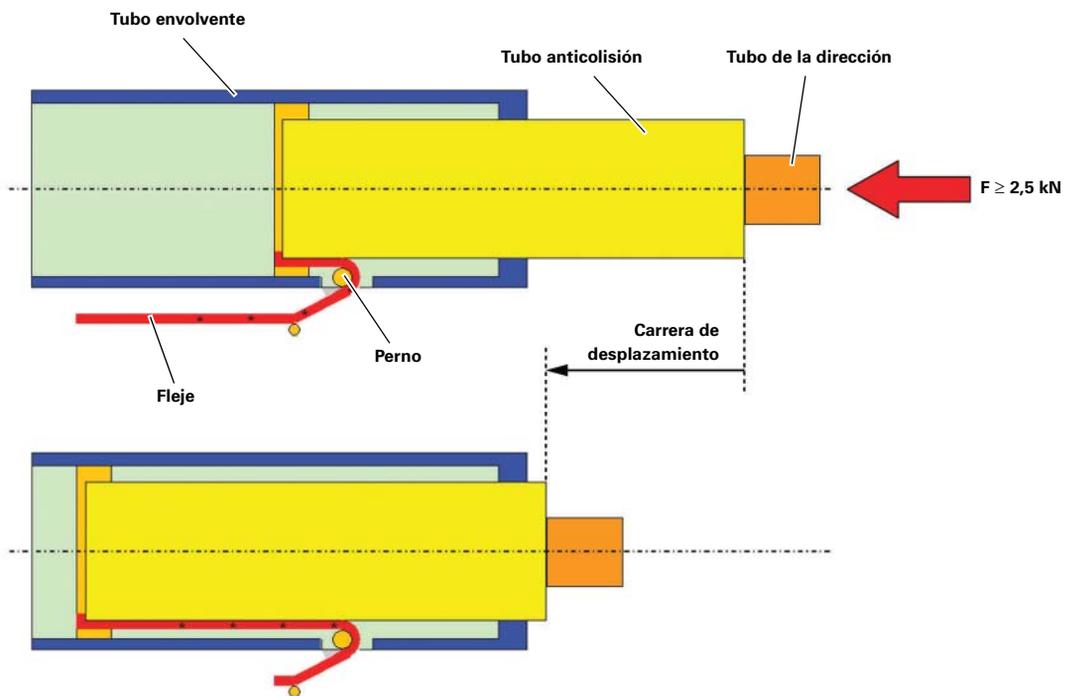


394_074

Columna de dirección - comportamiento en caso de colisión

En caso de una colisión el torso del conductor impacta sobre el volante. A partir de una fuerza de aprox. 2,5 kN el volante con el tubo de la dirección y el tubo anticolisión se desplazan hacia el tablero de instrumentos. El tubo anticolisión se hunde en el tubo envolvente. El tubo de la dirección sigue avanzando al mismo tiempo sobre las estrías del eje (ver figura en página 46). Estos movimientos se realizan obedeciendo a unas características definidas de fuerza-recorrido. Estas características vienen determinadas por la geometría del fleje (strap). El fleje es solidario con el elemento inferior del tubo anticolisión.

La parte superior del fleje va dispuesta en torno a un perno fijado al tubo envolvente. El «hundimiento» del tubo anticolisión hace que el fleje tenga que desenrollarse en torno al perno fijo. La fuerza necesaria para ello viene dada por la geometría del fleje y está configurada de modo que con ello se minimice el riesgo de que el conductor pueda sufrir lesiones.



394_075

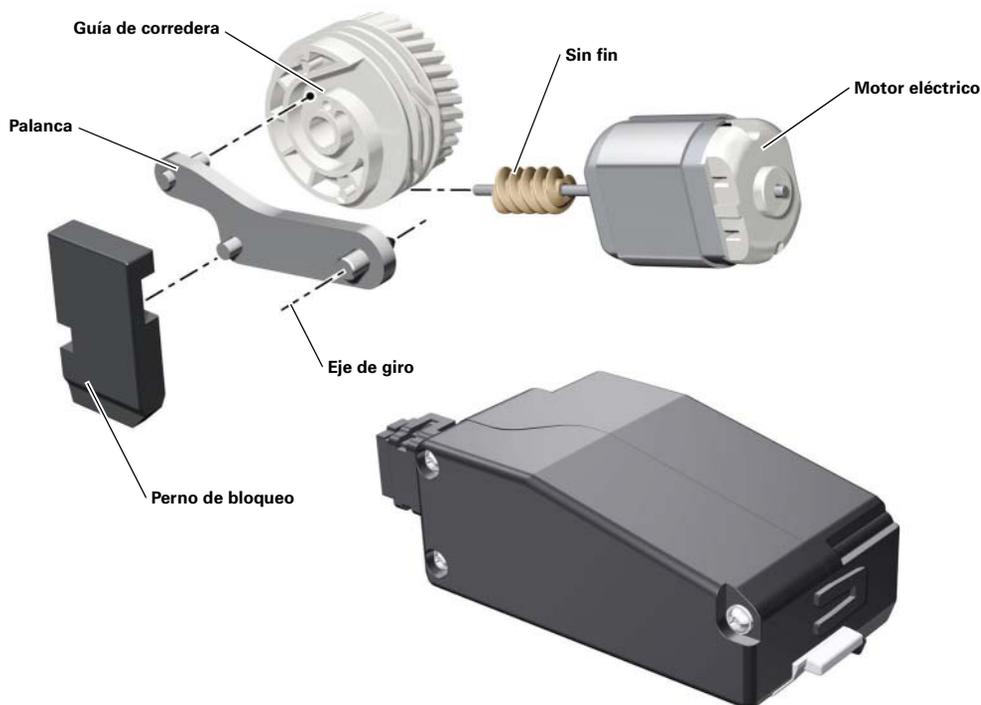
Sistema de dirección

Bloqueo eléctrico de la columna de dirección ELV

Arquitectura

En el Audi A5 se implanta un nuevo sistema ELV. El bloqueo se lleva a cabo por medio de un perno movido mediante fuerza electromotriz. La parte posterior del piñón cilíndrico en la reductora de sin fin está ejecutada como una guía de corredera. En esta corredera incide un pivote de la palanca. Un segundo pivote en el lado contrario de la palanca incide en una garganta del perno de bloqueo.

La corredera gira al ser accionado el piñón cilíndrico por el sin fin que lleva asociado el motor eléctrico. El pivote desliza en la pista de la corredera y provoca el movimiento de la palanca. Este movimiento es transmitido por el pivote del lado opuesto de la palanca hacia el perno de bloqueo. Las posiciones finales se detectan por medio de dos microrruptores.



394_077

Remisión



El funcionamiento del ELV y la excitación eléctrica se describen en el SSP 393.

Volante de la dirección

En Audi A5 se introduce un volante de tres brazos, de nuevo desarrollo, de la casa TRW. La innovación más esencial es la transmisión directa de los gestos del volante sobre el disco codificado del sensor de ángulo de dirección. El cubo del volante tiene almas guía empotradas, que inciden en las gargantas guía del disco codificado para el sensor de ángulo de dirección. Con este diseño se reducen a la mitad las tolerancias para la detección de los gestos del volante por parte del sensor de ángulo de dirección. La transmisión de los gestos del volante se llevaba a cabo hacia el tubo del volante y de ahí hacia el disco codificado del sensor de ángulo de dirección. Una minimización adicional de las tolerancias se consigue posicionando el módulo de conmutadores con la unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527 sobre el tubo anticollisión por medio de una chaveta.

El centrado de fábrica viene señalado con marcas sobre el cubo del volante y el tubo de la dirección.



394_078



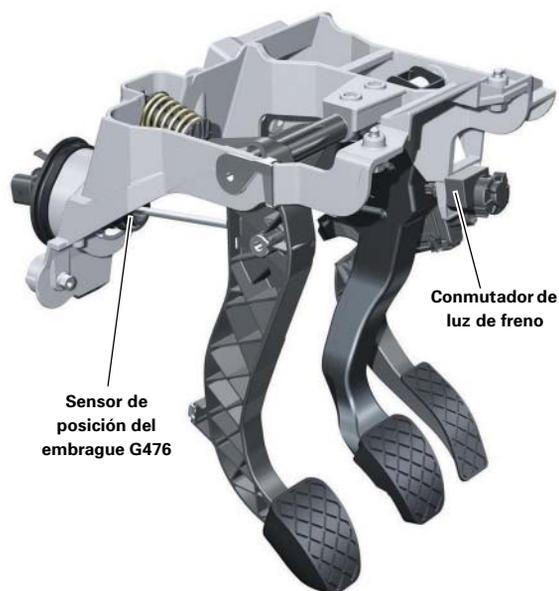
394_057

Mecanismo de pedales

El bloque soporte es de aluminio. Con excepción del alojamiento de los pedales, el bloque soporte en el Audi A5 se utiliza por primera vez para establecer la conexión del elemento delantero de la columna de dirección.

El pedal de freno es un elemento fabricado en chapa de acero. La detección del pedal accionado se realiza, al igual que en los Audi A3 y Audi TT, por medio de un conmutador de luz de freno electrónico, sin contacto físico (para información detallada véase capítulo ESP).

El pedal acelerador y el pedal de embrague son elementos de material plástico.



394_081

Sensor de posición del embrague G476

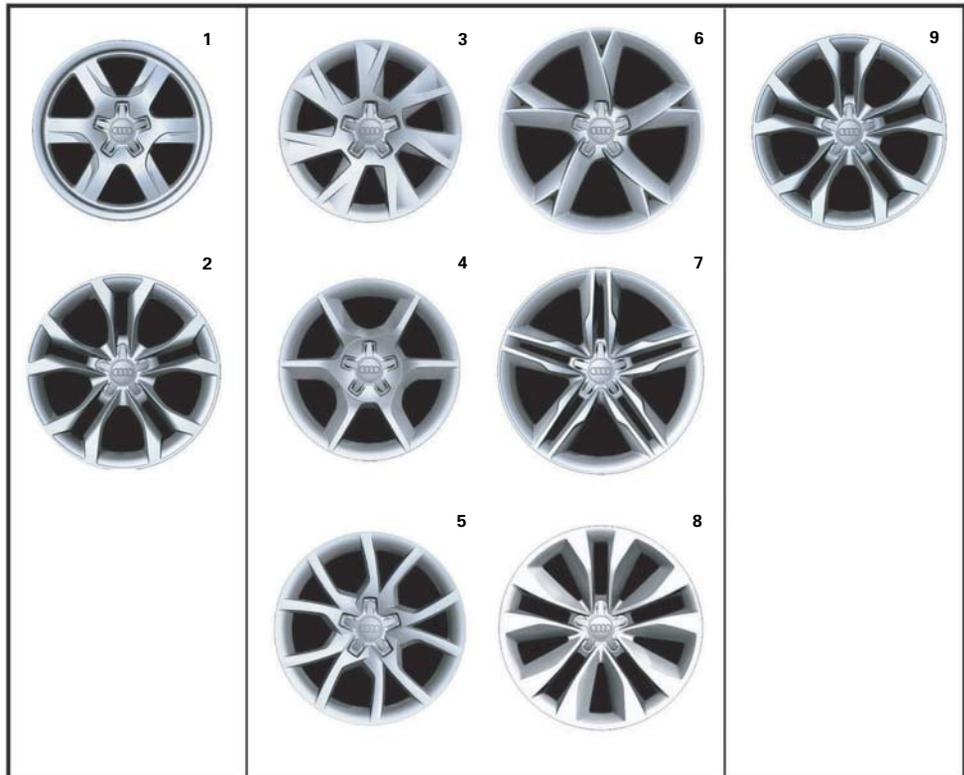
Para implementar la función del sistema de arrancada asistida con el EPB y el Audi Hold Assist en vehículos con cambio manual es preciso determinar la posición del pedal de embrague. Analizando la posición del pedal, la marcha seleccionada, la inclinación del pavimento y el par del motor, la unidad de control EPB puede determinar el momento de apertura del freno.

En vehículos con Audi Hold Assist determina sobre esa misma base el momento en que se interrumpe la aplicación de la corriente para las electroválvulas, degradándose la presión de frenado en el sistema. En ambos casos se neutraliza la fuerza de frenado en cuanto está disponible un par de tracción suficientemente intenso para evitar que el vehículo ruede en retroceso.



394_082

Sinóptico



Motorización	Llantas base	Llantas opcionales		Llantas para invierno
4 y 6 cilindros	7,5J x 17 H2 ET28 (1) Llanta de aleación forjada Admite el montaje de cadenas para nieve 225/50 R17	7,5J x 17 H2 ET28 (3) Llanta de aleación fundida Admite el montaje de cadenas para nieve 225/50 R17 8J x 17 H2 ET26 (4) Llanta de aleación fundida 245/45 R17 8,5J x 18 H2 ET29 (5) Llanta de aleación fundida 245/45 R18	8,5J x 19 H2 ET28 (6) Llanta de aleación fundida 255/35 R19 8,5J x 19 H2 ET32 (7) Llanta de aleación fundida 255/35 R19 Cromada	8,5J x 18 H2 ET31 (9) Llanta de aleación fundida Admite el montaje de cadenas para nieve 255/35 R18
8 cilindros	8,5J x 18 H2 ET29 (2) Llanta de aleación fundida 255/50 R18		8,5J x 19 H2 ET32 (8) Llanta de aleación fundida con flowforming 255/35 R19	

394_083

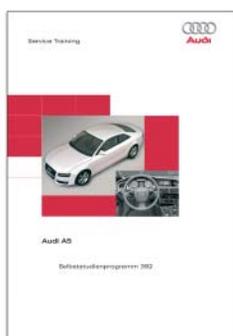
Para el caso de emergencia se utiliza el tire mobility system. Si se pide la rueda Minispare y para versiones con neumáticos de invierno, de fábrica, el gato forma parte del equipamiento de serie; por lo demás está disponible como opción.

No se ofrece una rueda de repuesto equivalente a las normales.

Programas autodidácticos relativos al Audi A5

Para el Audi A5 han sido redactados los siguientes Programas autodidácticos:

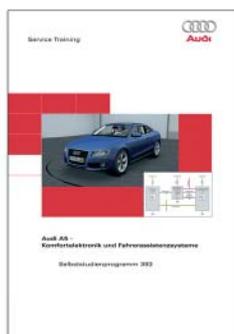
- SSP 392 Audi A5
- SSP 393 Audi A5 - Electrónica de confort y sistemas de asistencia para el conductor
- SSP 394 Audi A5 - Tren de rodaje
- SSP 395 Audi A5 - Redes de a bordo



SSP 392 Audi A5

- Carrocería
- Protección de ocupantes
- Motor
- Cambio
- Tren de rodaje
- Sistema eléctrico
- Infotainment
- Climatización
- Servicio
- Diagnósis

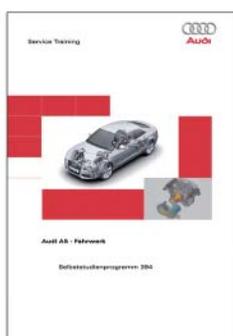
Número de referencia: A07.5S00.34.60



SSP 393 Audi A5 - Electrónica de confort y sistemas de asistencia para el conductor

- Cuadro de instrumentos
- Unidad de control de puerta
- Unidad de control de confort
- Cerradura de contacto electrónica
- Audi Service Key

Número de referencia: A07.5S00.35.60



SSP 394 Audi A5 - Tren de rodaje

- Eje delantero
- Eje trasero
- Sistema de frenos
- Sistema de dirección

Número de referencia: A07.5S00.36.60



SSP 395 Audi A5 - Redes de a bordo

- Interconexión / topología
- Vigilancia de la batería
- Unidad de control de la red de a bordo
- Alumbrado exterior

Número de referencia: A07.5S00.37.60

Reservados todos los
derechos. Sujeto a
modificaciones.

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

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Estado técnico: 01/07

Printed in Germany
A07.5S00.36.60