

BLOQUE 3: SISTEMAS DE FREADA ABS/ESP

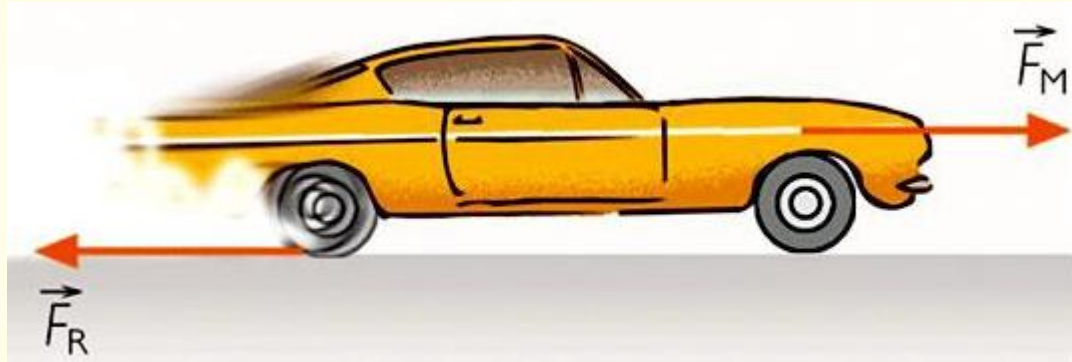


- **SISTEMAS DE FREADA**

É o conxunto de elementos que teñen por función disminuir ou deter a velocidade dun vehículo de maneira controlada, estable e eficaz, o manter o vehículo inmóvil cando encóntrase detido.



- SISTEMAS DE FREADA



• SISTEMAS DE FREADA

ASPECTOS CLAVE NO SISTEMA DE FREADA

- Eficacia do sistema:

$$100\% \approx 1G$$

- Energía cinética:

$$E_C = \frac{1}{2}mv^2$$



• SISTEMAS DE FREADA

ASPECTOS CLAVE NO SISTEMA DE FREADA

• Transferencia de pesos



Fonte:
DAUTOMOTRIZUFT

30-45%

70-55%



• SISTEMAS DE FREADA

ASPECTOS CLAVE NO SISTEMA DE FREADA

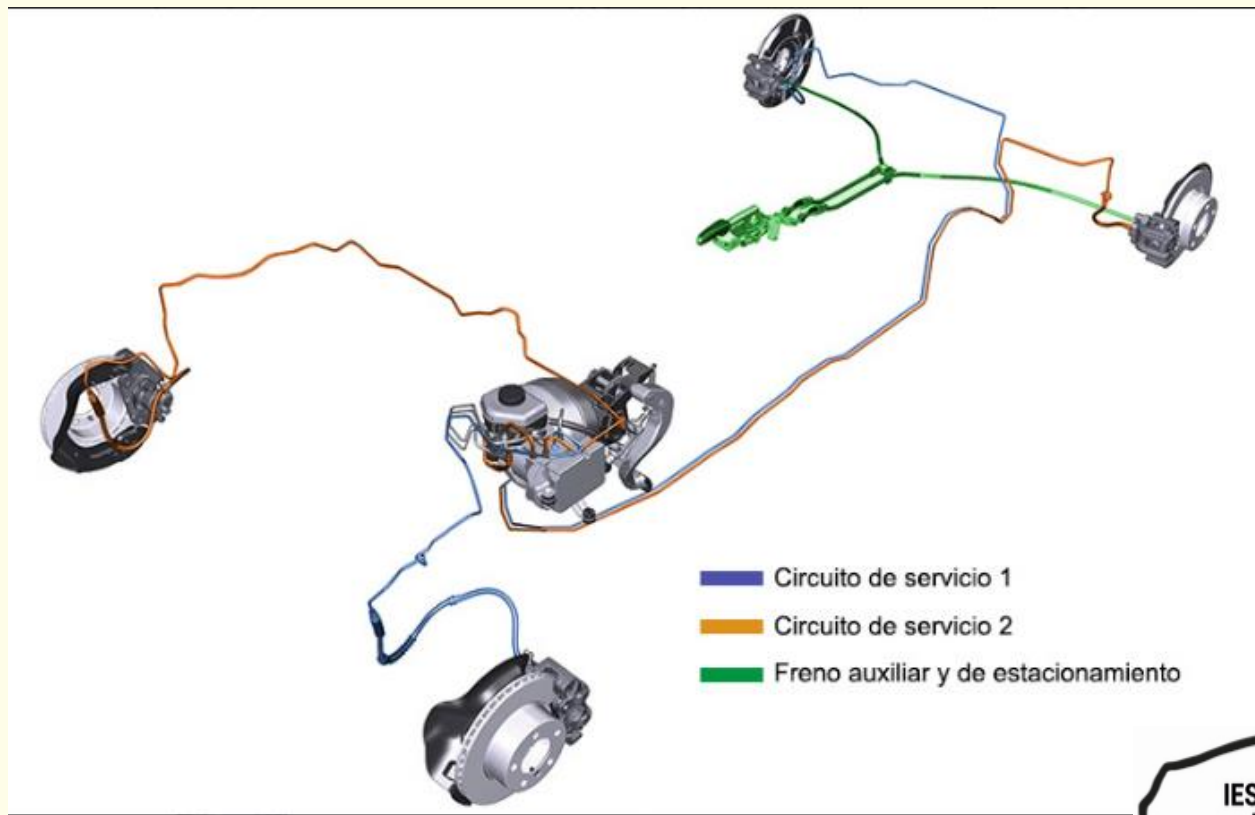
- Adherencia
 - Superficie de contacto
 - Peso
 - Coeficiente de fricción



• SISTEMAS DE FREADA

FUNCIONAMIENTO

• Sistemas de freado en automoción

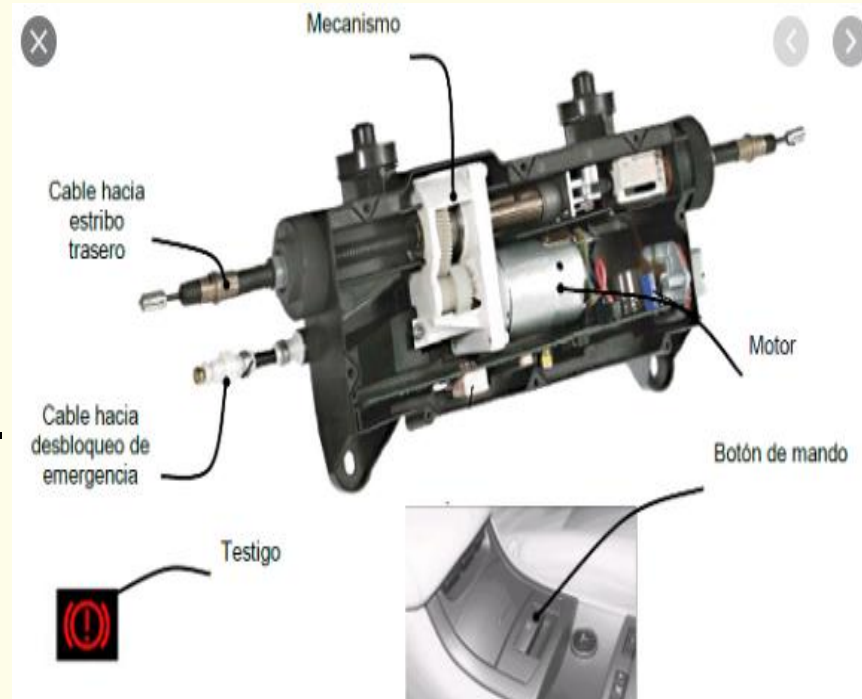


• SISTEMAS DE FREADA

FUNCIONAMIENTO

• Elementos de accionamiento

- Mecánico
- Hidráulico
- Neumático
- Eléctrico

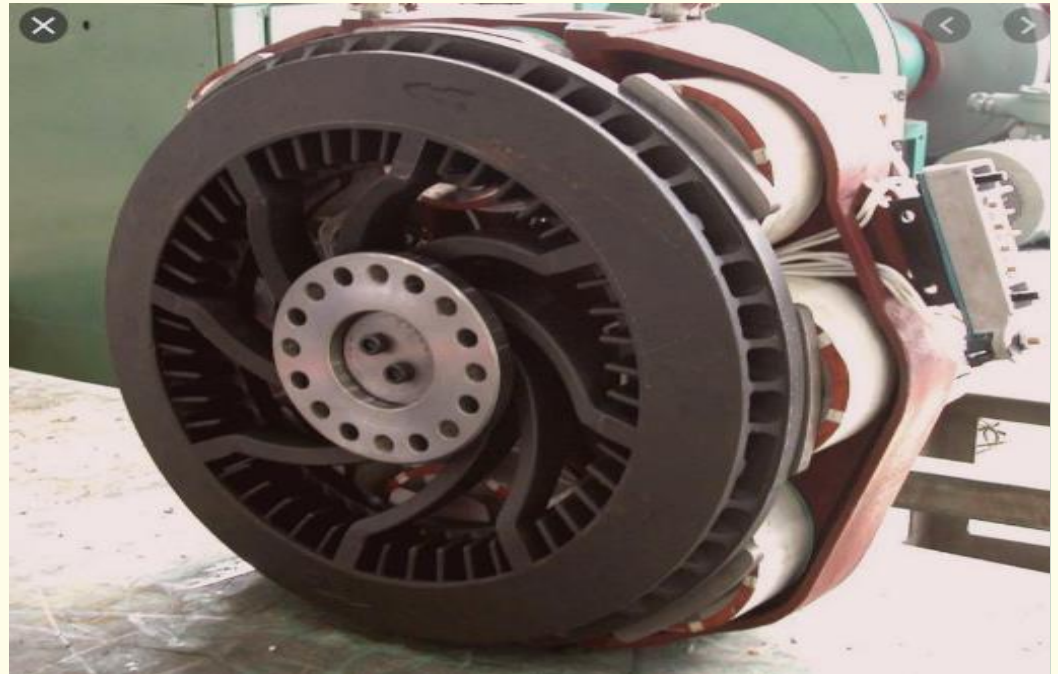


• SISTEMAS DE FREADA

FUNCIONAMIENTO

• Dispositivos de freada

- De fricción
- Freo motor
- Hidráulico
- Eléctrico



• SISTEMAS DE FREADA

FREO DE SERVICIO

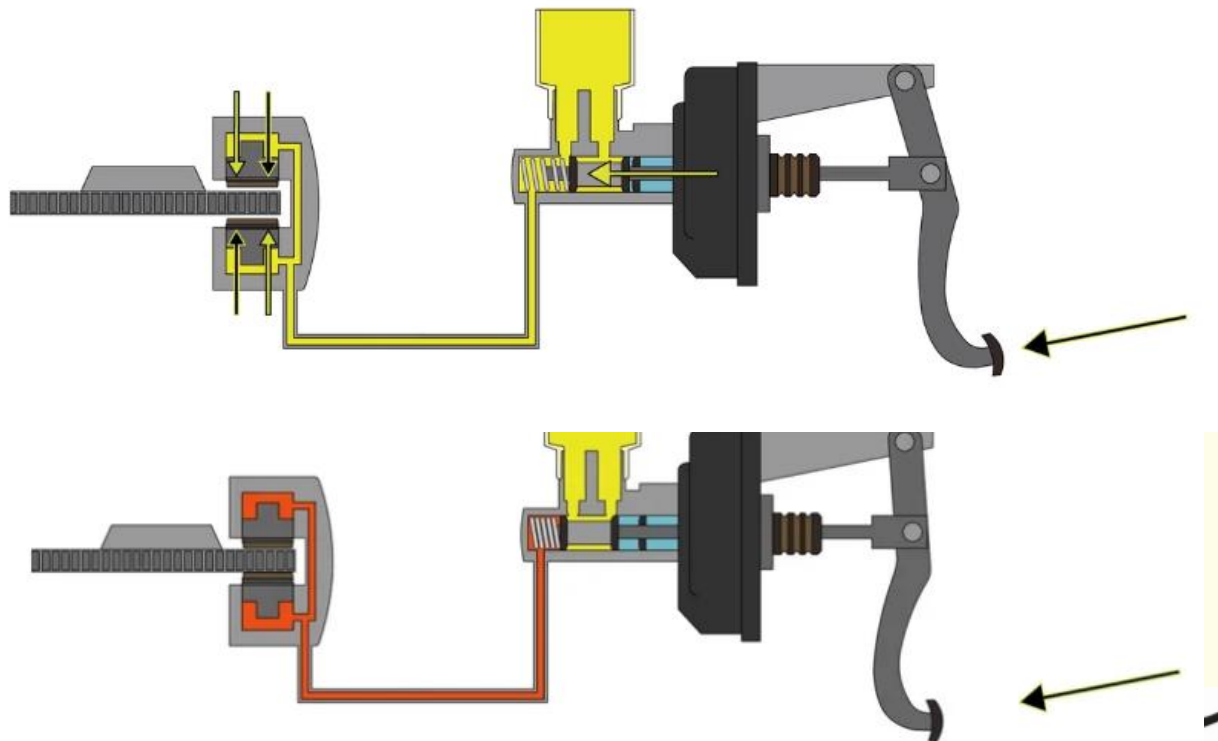
- Diapositiva 1
- Sistema hidráulico
 - Pedal
 - Servofreno
 - Bomba hidráulica con depósito
 - Corrector de frenada (opcional)
 - Dispositivo de frenada (tambor/disco)
 - Canalizaciones



• SISTEMAS DE FREADA

FREO DE SERVICIO

• Sistema hidráulico



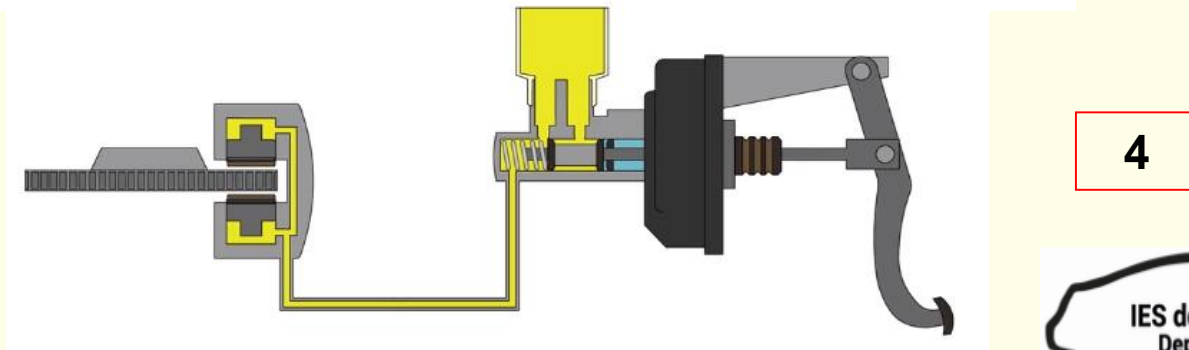
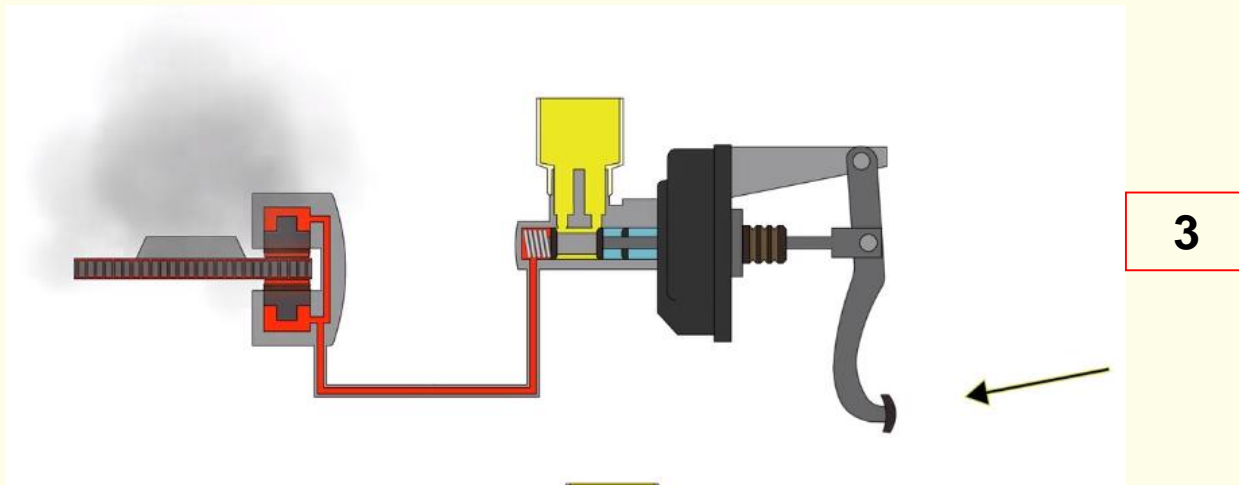
1

2

• SISTEMAS DE FREADA

FREO DE SERVICIO

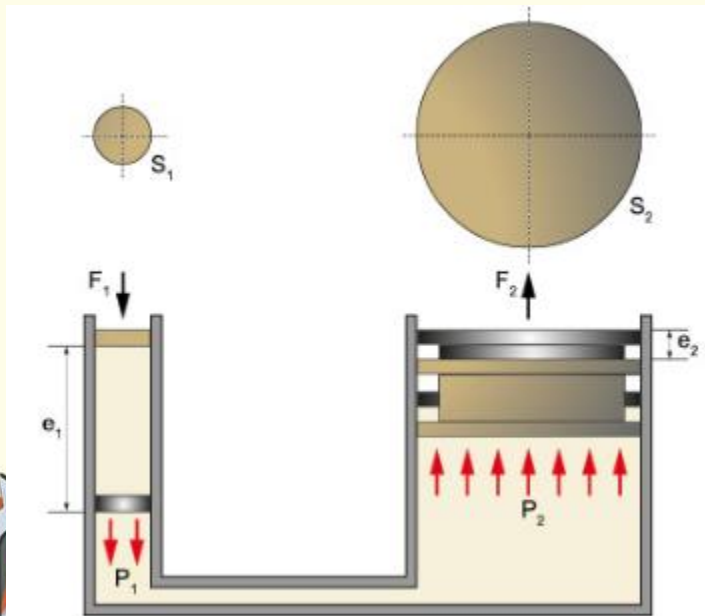
• Sistema hidráulico



• SISTEMAS DE FREADA

FREO DE SERVICIO

• Sistema hidráulico



LEI PASCAL

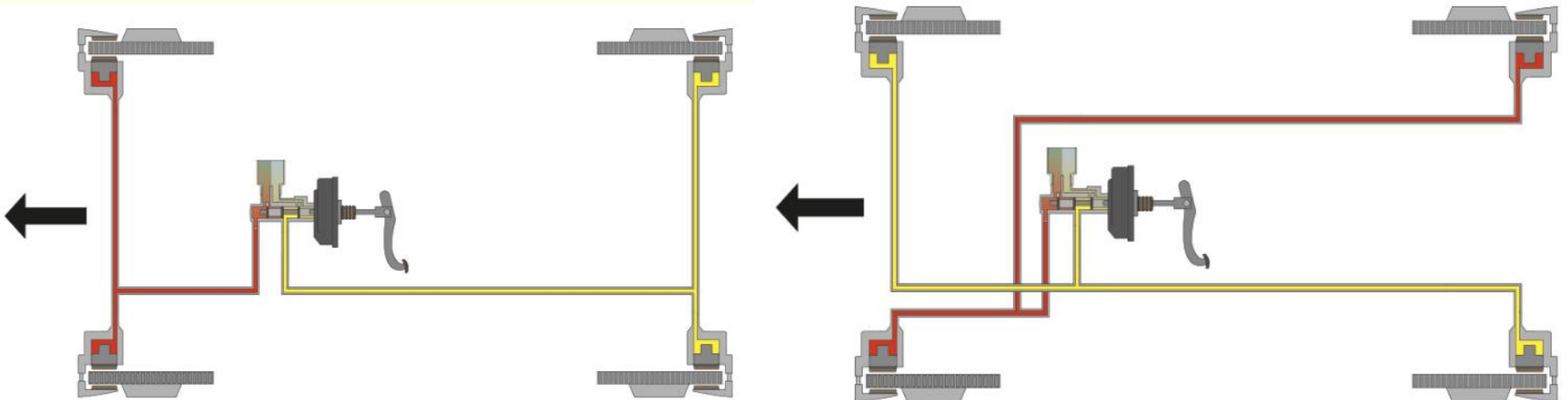
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2} \rightarrow F_2 = \frac{F_1 \times S_2}{S_1}$$



• SISTEMAS DE FREADA

FREO DE SERVICIO

• Sistema hidráulico



II

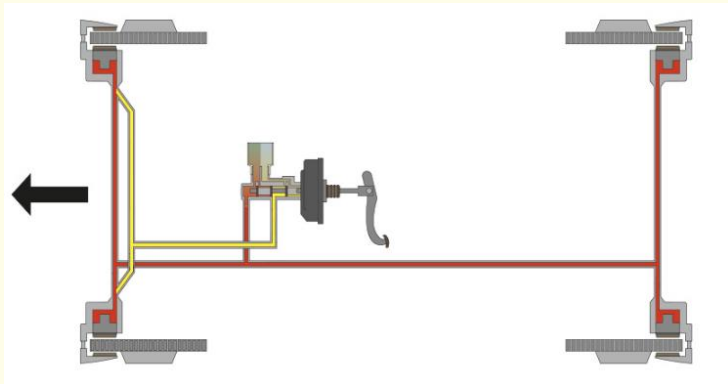
X



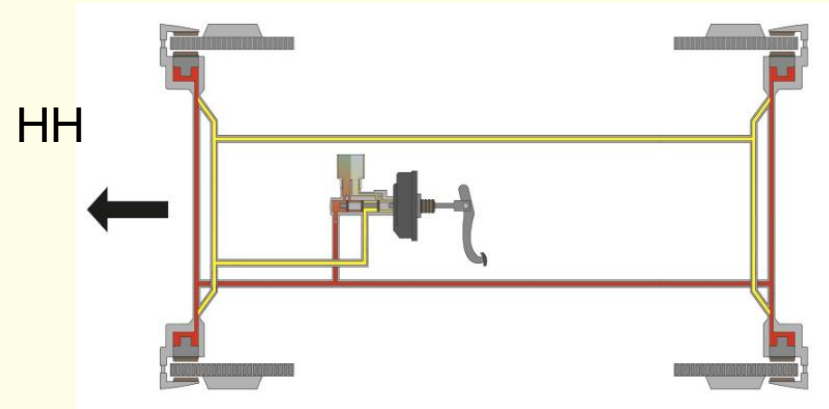
• SISTEMAS DE FREADA

FREO DE SERVICIO

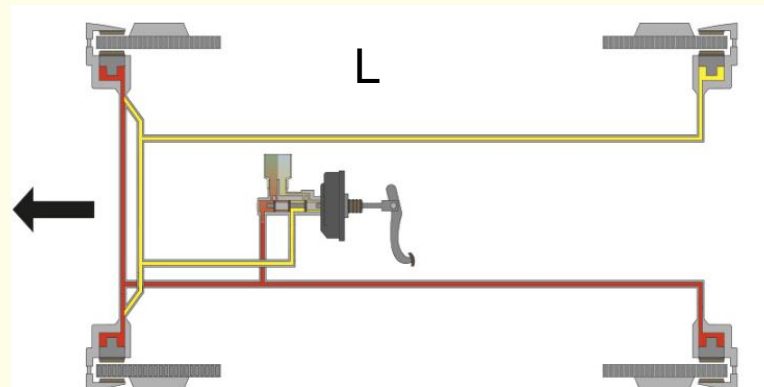
• Sistema hidráulico



HI



HH



L



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– Líquido de Freos

Propiedades:

- Viscosidade adecuada
- Pto. ebullición alto
- Capacidad de lubricación
- Antocorrosivo
- Mínima absorción de auga



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– Líquido de Freos

Clasificación:

➤ DOT

- Pto. ebullición en seco
- Pto. ebullición en húmedo
- Viscosidade



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– Líquido de Freos

Clasificación:

➤ **COMPOSICIÓN**

- Éteres de glicol: DOT 3, 4 e 5.1
- Silicona: DOT 5
- Aceites minerais



• SISTEMAS DE FREADA

• IMPORTANTE

– Líquido de Freos

- Empregar luvas e gafas durante a manipulación do líquido de freos.
- Evitar o contacto do líquido coas zoas pintadas da carrocería do vehículo.
- Almacenar el líquido de freos no recipiente orixinal.
- Unha vez aberto, almacenar nun espacio seco e alexado de fontes de calor.
- Desechar o recipiente no contenedor específico unha vez vaciado.
- Non empregar o líquido que fose extraído doutro vehículo.
- Usar únicamente líquido novo nas operacións de limpeza do circuito de freos.



• SISTEMAS DE FREADA

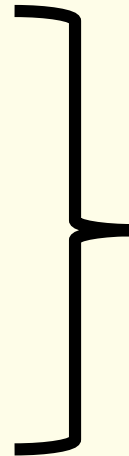
– Líquido de Freos

Comprobacións:

Principal problema:

➤ Higroscópico

➤ Temperatura



VAPOR LOCK



• SISTEMAS DE FREADA

– Líquido de Freos

Comprobacións:

- **Punto ebullición:** ↑ 175° OK / ↓ 165° cambiar
- **Medir conductividade**
- **Presencia Cu**



• SISTEMAS DE FREADA

– Líquido de Freos

Purgado:

- Por succión
- Por presión
- Por bombeo



• SISTEMAS DE FREADA

– Líquido de Freos

Sustitución:

- Por succión
- Por presión



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– Pedal de freo

Traslada a forza xerada polo conductor ao émbolo da bomba.

- Interruptor:

- Abre/pecha circuito eléctrico das luces
- Informa ABS ou Unidade Motor



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– Servofreio

Amplifica de 5 a 10 veces a forza xerada polo conductor

- Mastervac:

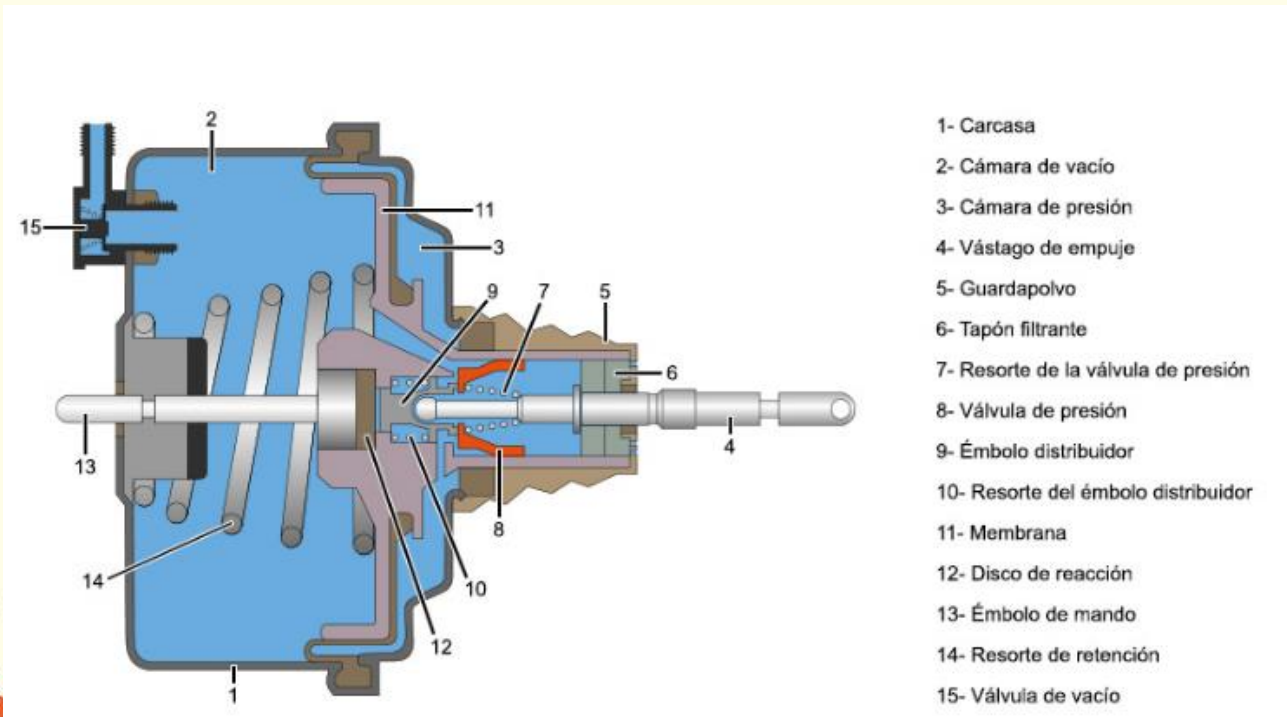
- Neumático
- En serie entre o pedal e o émbolo maestro
- Diferencia de presións entre as súas membranas



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

- Mastervac:



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

- Servofreno tandem:

Servofreno neumático de dobre membrana que xenerando o dobre de forza co mesmo diámetro.

Empregado en vehículos que precisan unha gran forza de freada



• SISTEMAS DE FREADA

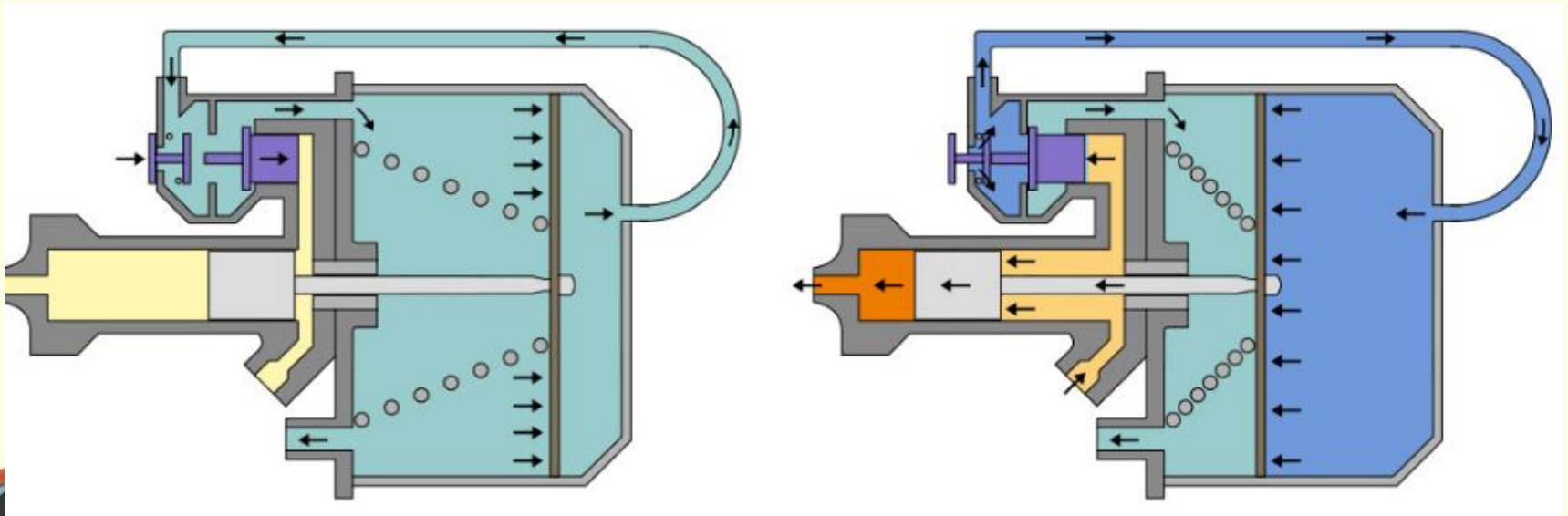
- Sistema hidráulico: Componentes
 - Hidrovac:
 - Bendix
 - Hidráulico
 - Non necesariamente no vano motor



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

- Hidrovac:



• SISTEMAS DE FREADA

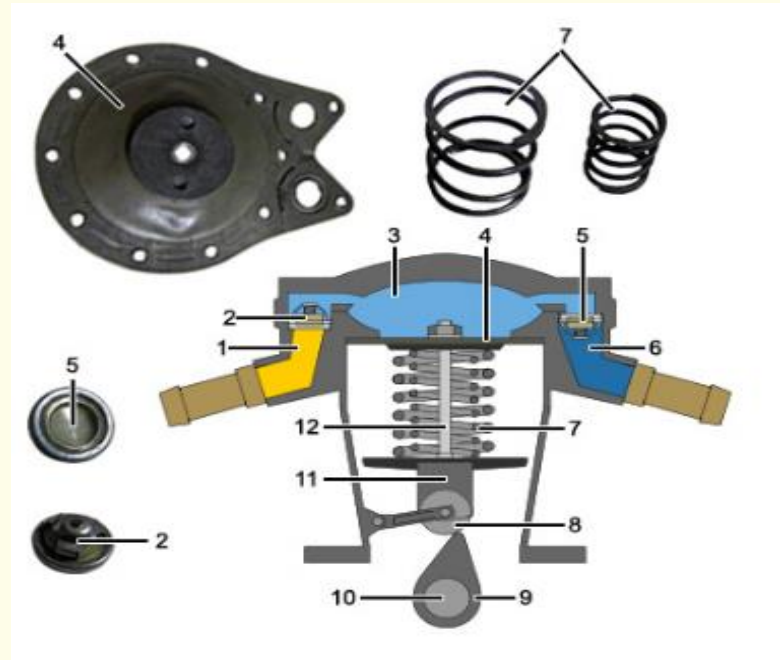
• Sistema hidráulico: Componentes

– Bomba de vacío

➤ Mecánicas

➤ Eléctricas

➤ Membrana

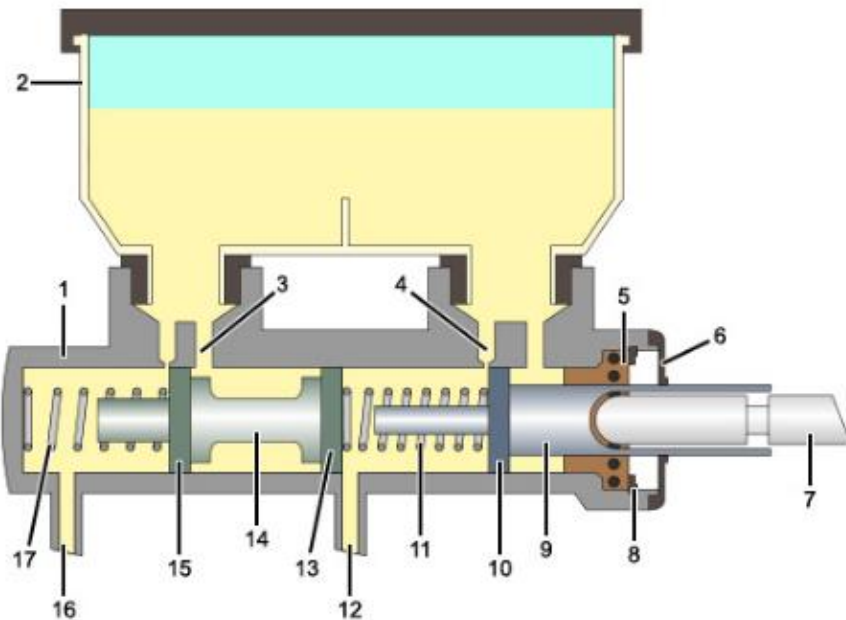


• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– Bomba de freos

Transforma a forza do pedal en presión hidráulica no circuito de freos



- 1- Cuerpo de la bomba
- 2- Depósito de líquido de frenos
- 3- Conducto de equilibrado
- 4- Conducto de entrada y salida del fluid
- 5- Retén de estanqueidad posterior
- 6- Guardapolvo
- 7- Émbolo de mando del servofreno
- 8- Anillo de retención
- 9- Émbolo primario
- 10- Anillo flotante primario
- 11- Resorte de recuperación de la cámara primaria
- 12- Conducto hacia el circuito primario
- 13- Retén de separación entre cámaras
- 14- Émbolo secundario
- 15- Anillo flotante secundario
- 16- Conducto hacia el circuito secundario
- 17- Resorte de recuperación de la cámara secundaria



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– Canalizaciones

Trasladan o líquido ata os dispositivos de freada

Deben resistir ↑ Tª e presións

Ríxidos

ou

Flexibles



TUBERÍA



LATIGUILLO



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– Canalizaciones

As unións entre canalizacións ou entre elementos do circuito a de ser estanca. Empréganse racores de conexión



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– **Canalizaciones**

Para apretar ou aflojar os racores debese utilizar sempre unha chave de racores nunca chaves inglesas ou fixas,



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– **Correctores de frenada**

Reparto de frenada en función de:

- ❖ Distribución de pesos en cada eje
- ❖ Carga máxima admisible
- ❖ Deceleración durante a frenada



• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Correctores de freada**
 - **En función da carga**
 - **Fixo**
 - **En función da presión**
 - **De inercia ou pendente**



• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes

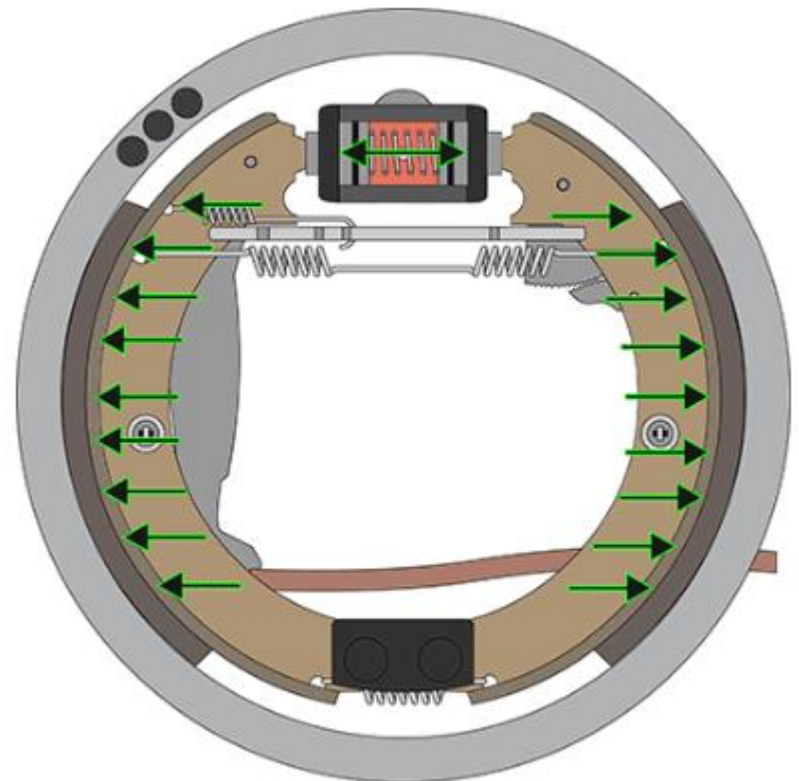
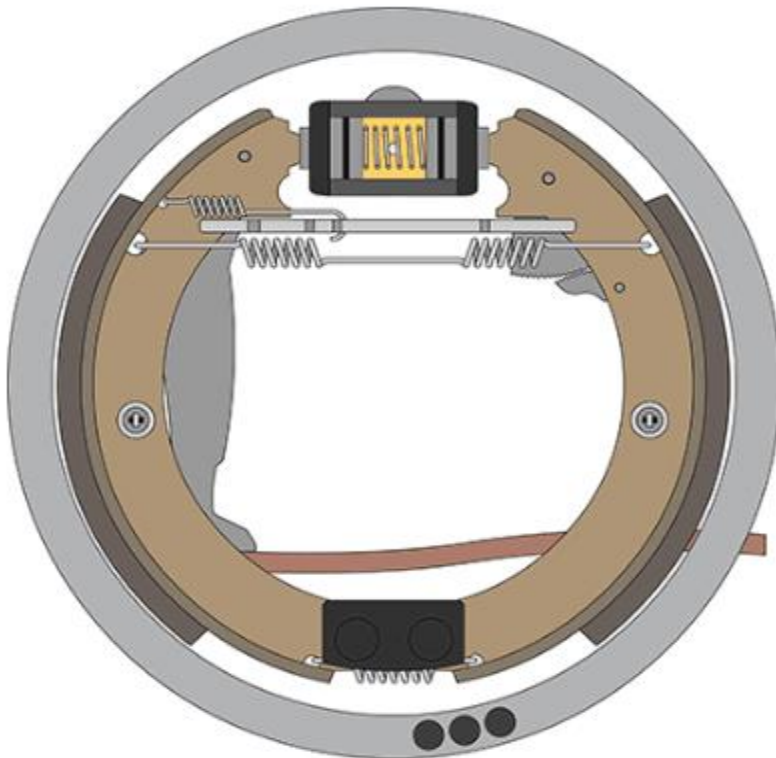
- **Freos de Tambor**

- Realizan o freado do vehículo por fricción
 - Sistema moi empregado durante décadas
 - A día de hoxe empregado en freos traseiros



- **SISTEMAS DE FREADA**

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Freos de Tambor**



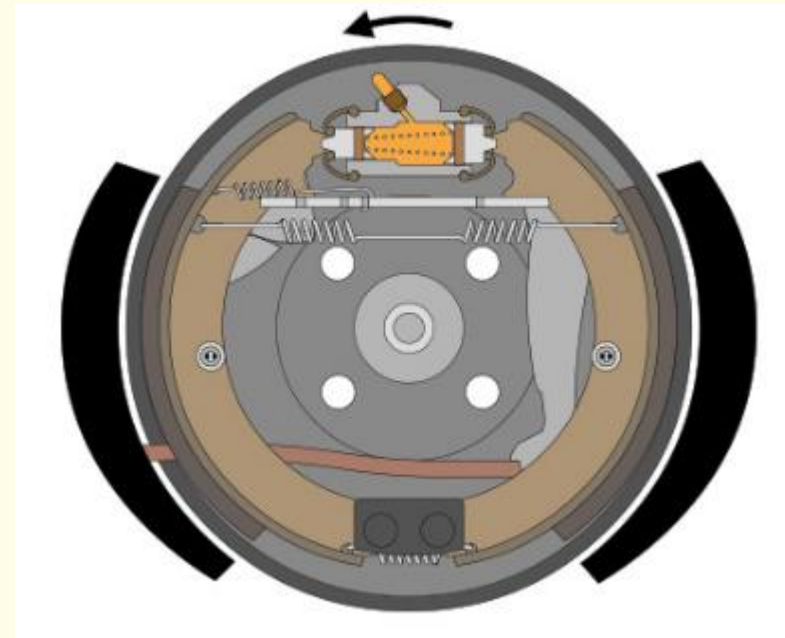
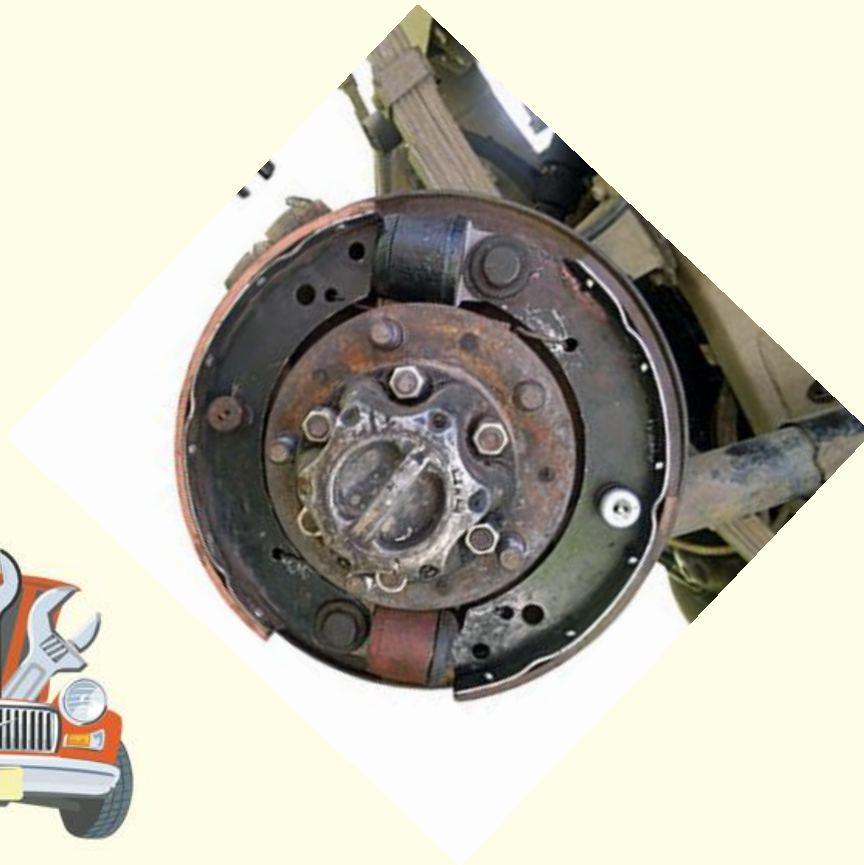
• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Freos de Tambor**



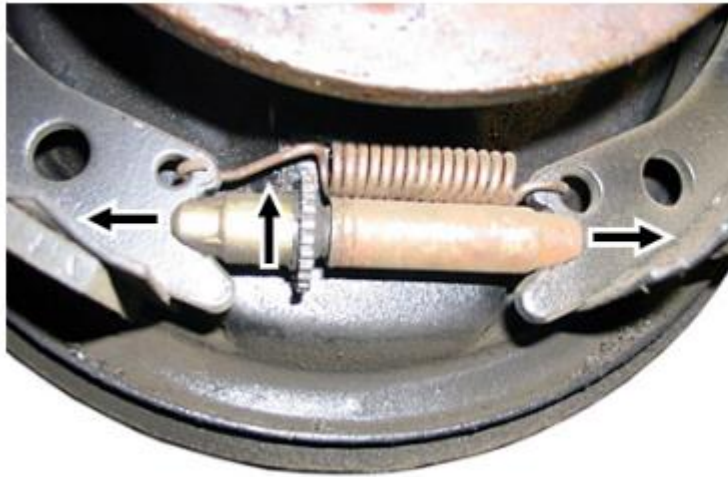
• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Freos de Tambor**



• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Freos de Tambor**



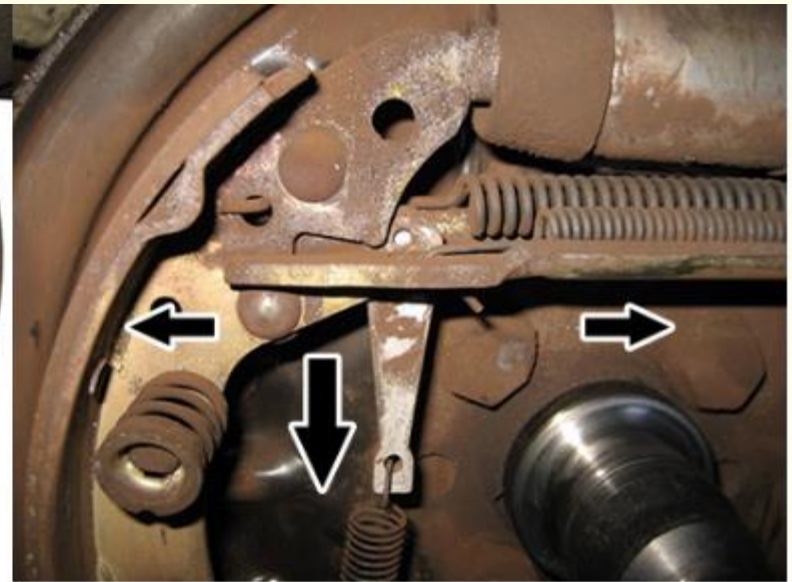
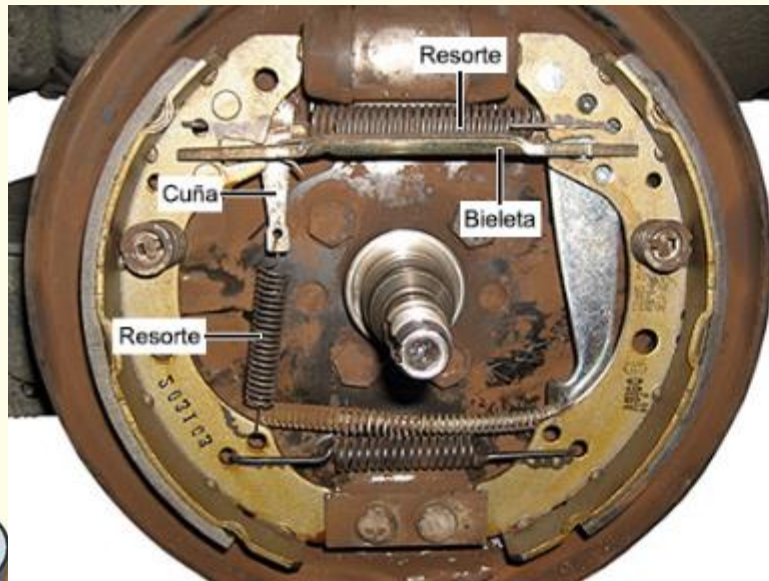
• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Freos de Tambor**



• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Freos de Tambor**



• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - Freos de Tambor



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Compoñentes

– Freos de Disco

➤ Realizan o freado do vehículo por fricción

➤ Sistema sinxelo, preciso, lixeiro e eficaz.

➤ Empregados sempre como freos dianteiros

➤ Mellor refrixeración → Maior rendemento



• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Freos de Disco**



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– Disco de freno



- Parte móbil do sistema
- Contén as pistas de fricción
- Poden ser:
 - Macizos
 - Ventilados



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes

– Disco de freno



- Fundición Gris+Aleación Cr
 - ata 400°C
- Cerámicos
 - Entre 200 a 800°C
- Fibra de carbono
 - Optima entre 600-700°C



• SISTEMAS DE FREADA

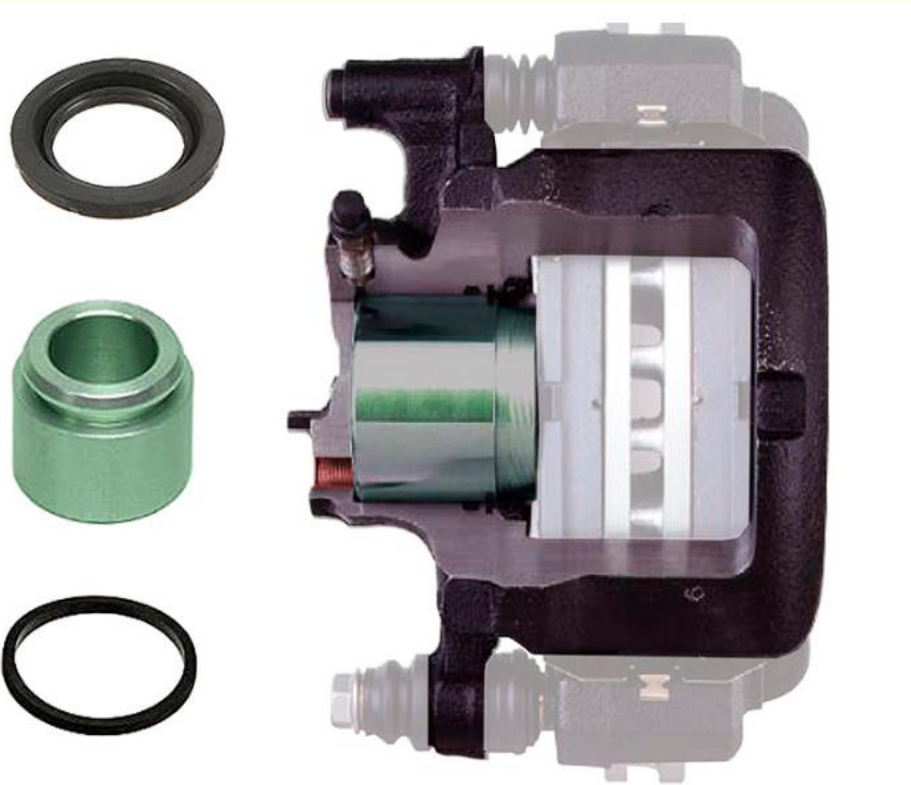
- Sistema hidráulico: Componentes
 - Disco de freno

➤ **NOTA**



• SISTEMAS DE FREADA

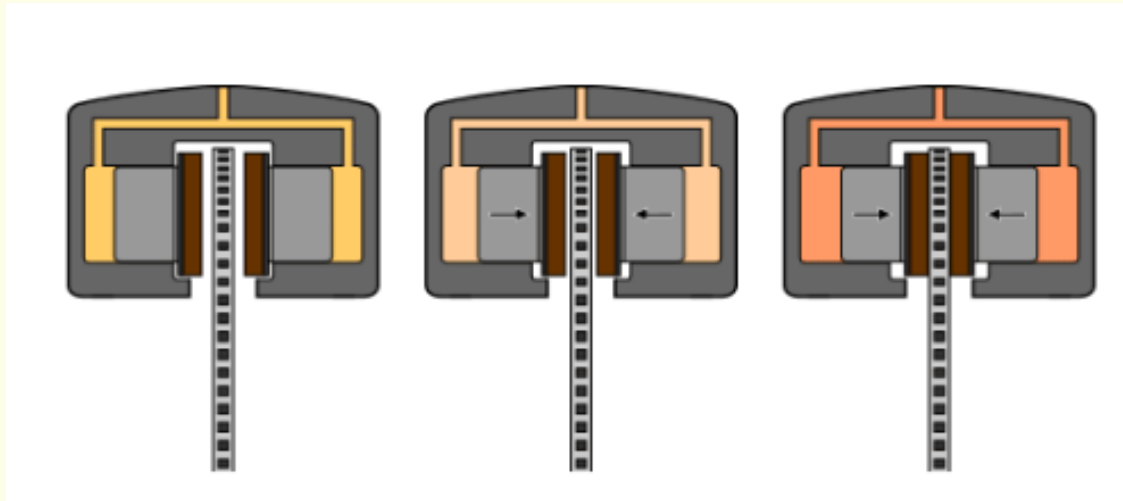
• Sistema hidráulico: Componentes – Freos de Disco



- De Al ou Fundición
- Suxeitas ao ponte ou a mangueta da roda
- Rodean as pastillas e o disco

• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Freos de Disco**

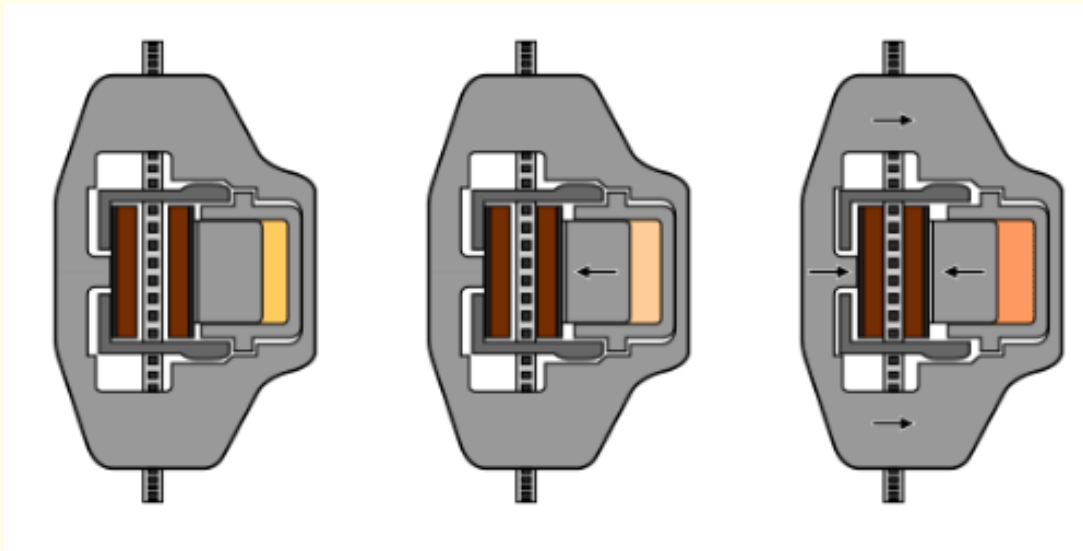


PINZA FIXA



• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Freos de Disco**

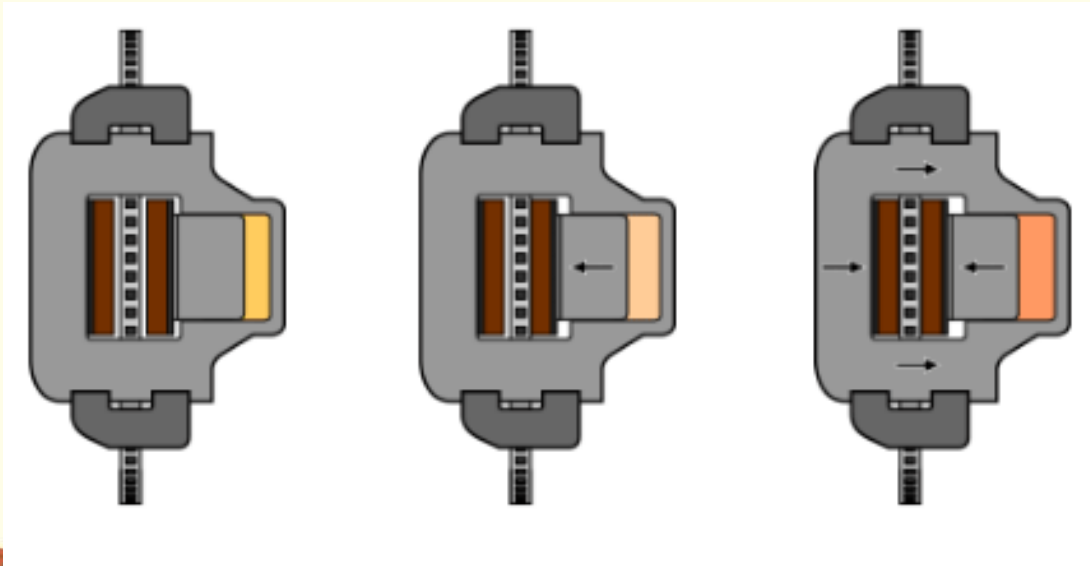


PINZA MARCO FLOTANTE



• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Freos de Disco**

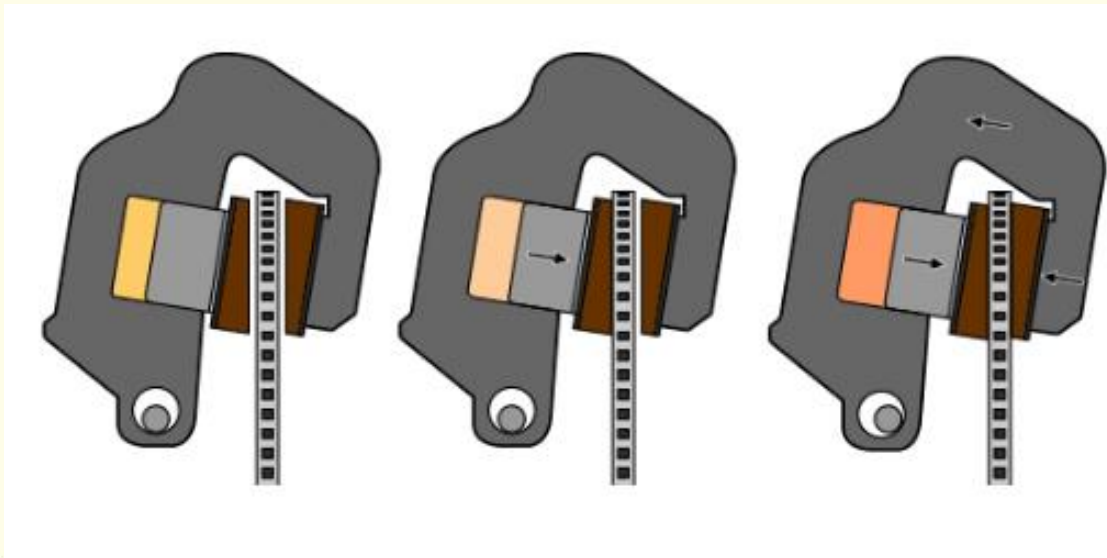


PINZA FLOTANTE



• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
 - **Freos de Disco**



PINZA OSCILANTE



• SISTEMAS DE FREADA

• Sistema hidráulico: Componentes – Pastillas de freos



- Suxeitas a pinza
- Compostas de soporte metálica e material de fricción
- Sufren o ppal. Desgaste
 - 2.5mm
- Chivato
 - Cable: Luz no cuadro
 - Peza metálica: Chirría



• SISTEMAS DE FREADA

- Sistema hidráulico: Componentes
– **DIAGNOSE**

RUÍDO

- Mal contacto Disco-Pastilla
 - Biselar pastilla, limar pastilla ou rectificar disco
- Mal contacto Pastilla-Pinza
 - Deformación pastilla, lubricar contacto con pistón (pasta de Cu), comprobar elementos antivibración pastilla



Vibración

- Frenada forte
- Desgaste desigual disco – Alabeo
- Óxido disco

• SISTEMAS DE FREADA

• ABS

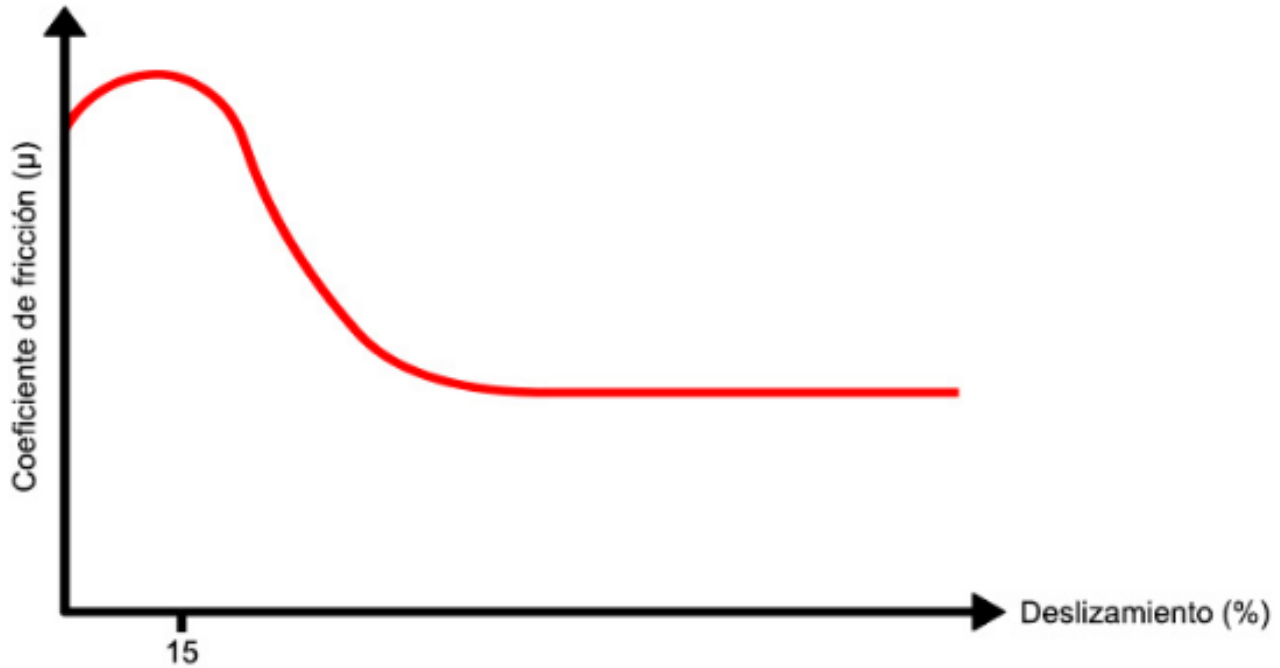
- **Sistema antibloqueo de rodas**
(Antiblockiersystem)

Sistema de xestión electrónica da presión de freado.



• SISTEMAS DE FREADA

• ABS



- **SISTEMAS DE FREADA**

- ABS

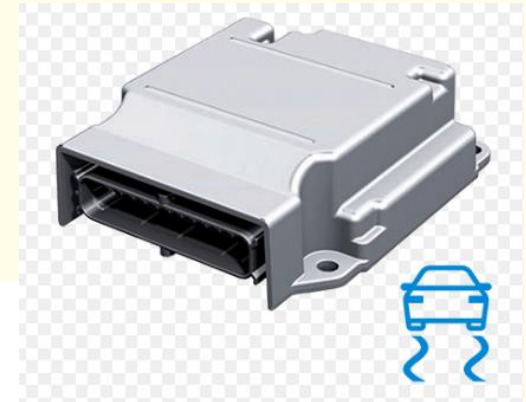
- **Funcionamento**

Impide o bloqueo das rodas durante as freadas para manter a capacidade de guiado da dirección



• SISTEMAS DE FREADA

- ABS
 - **Componentes**
- Sensores
- Unidade de control
- Grupo hidráulico



• SISTEMAS DE FREADA

- ABS

 - **Compoñentes**

- Sensor velocidade das rodas

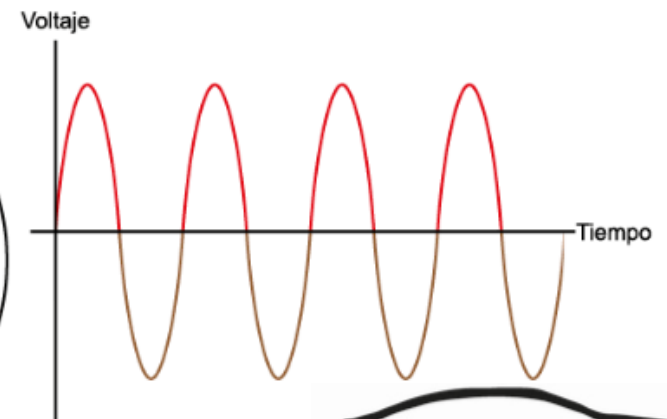
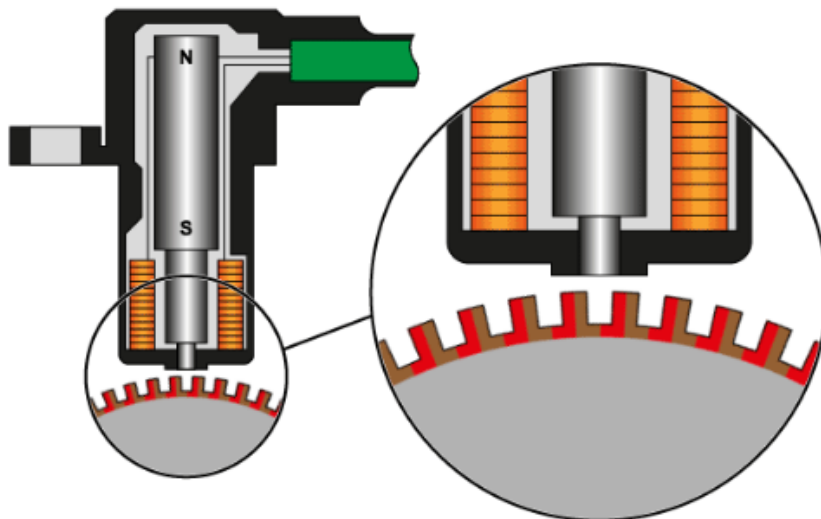
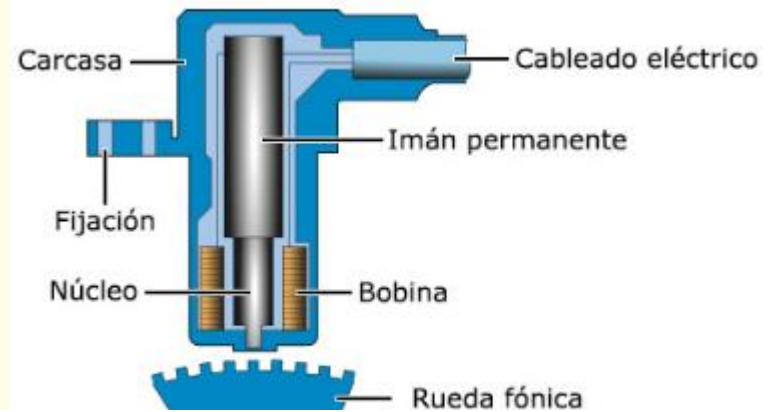
Ubicados na mangueta ou no eixe, teñen por cometido medir a velocidade de rotación da roda.



• SISTEMAS DE FREADA

• Sensor velocidade das rodas

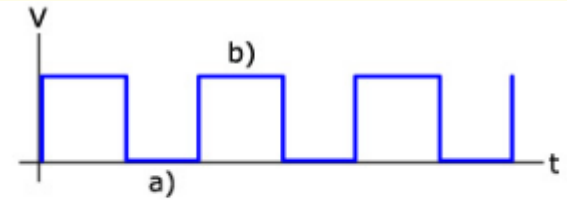
✓ Inductivo



• SISTEMAS DE FREADA

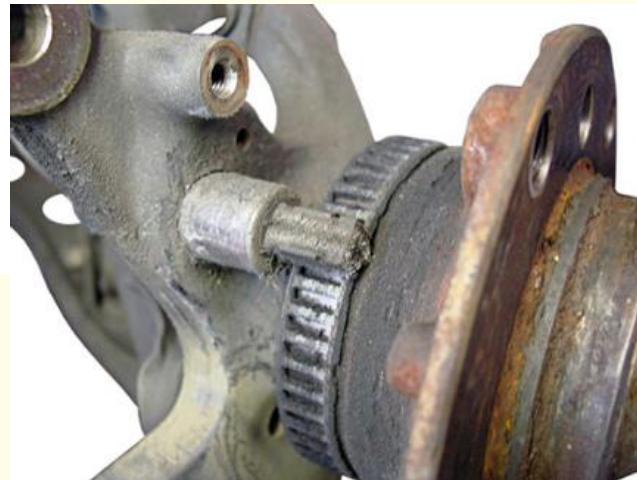
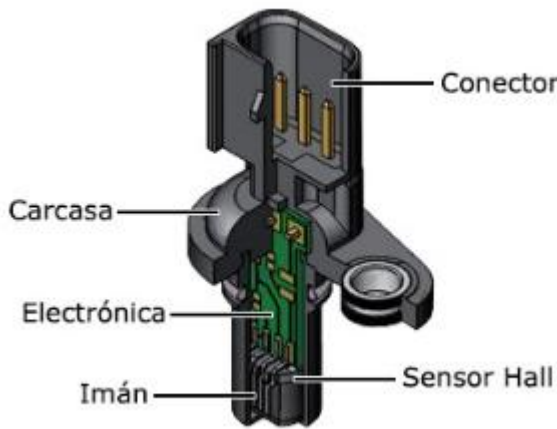
• Sensor velocidade das rodas

✓ Efecto Hall



a) Sin campo magnético la tensión Hall es nula

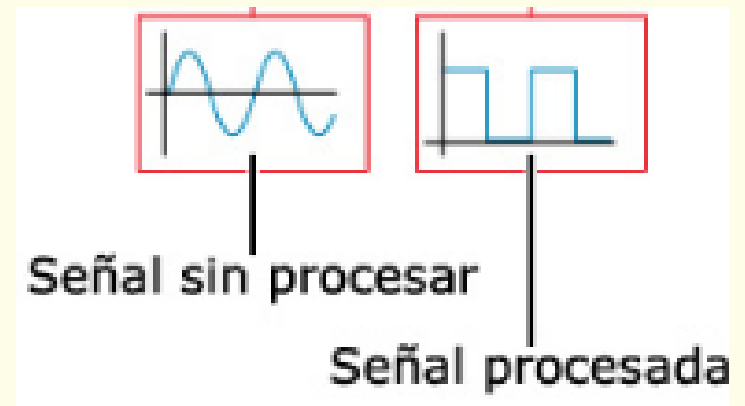
b) Con campo magnético aparece la tensión Hall



• SISTEMAS DE FREADA

• Sensor velocidade das rodas

✓ **Magnetorresistivo**



O máis empregado



• SISTEMAS DE FREADA

- Sensor do pedal do freo

Informa ao ABS do accionamento do pedal e abrir/pechar o circuito de luces

Situados no pedal ou na bomba

✓ Mecánico

✓ Efecto Hall



• SISTEMAS DE FREADA

- Unidade de control

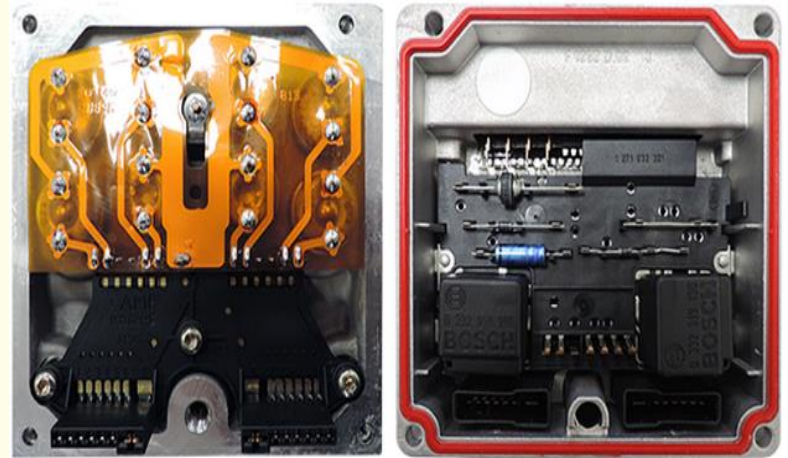
- Integrada no Grupo Hidráulico

- Encargada do:

- Cálculo deslizamento.

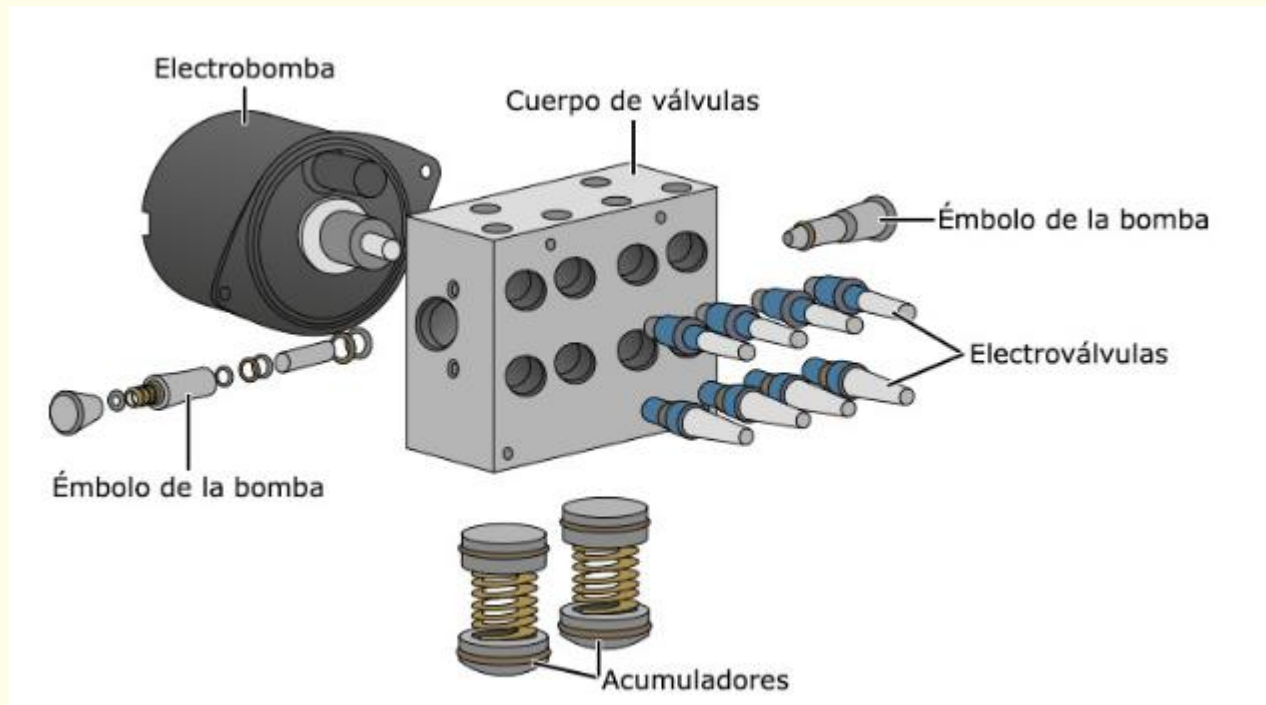
- Autodiagnóstico (memoria de fallos non volátiles – Máq. Diagnosis

- Comunicación CAN-Bus



• SISTEMAS DE FREADA

• Grupo Hidráulico



• SISTEMAS DE FREADA

• ABS- NOVAS FUNCIONES

- Bloqueo electrónico do diferencial
- Control de tracción
- Regulación do par en retención
- Distribución da forza de freado



• SISTEMAS DE FREADA

• ESP

– Funcionamento

Mantén a estabilidade do vehículo en todas as situacións, situando o máis próxima posible a traxectoria real do vehículo coa marcada polo condutor no volante de dirección



• SISTEMAS DE FREADA

• ESP

– **Compoñentes**

➤ **Sensores**

- **Pulsador para el control de tracción.**
- **Interruptor del pedal de freno.**
- **Sensor de presión de frenado.**
- **Sensor del ángulo de la dirección.**
- **Interruptor del freno de estacionamiento.**
- **Sensores de velocidad de las ruedas.**
- **Sensor de guiñada.**
- **Sensor de aceleración transversal.**
- **Sensor de aceleración longitudinal.**
- **Sensor combinado (guiñada+transv.)**



• SISTEMAS DE FREADA

• ESP

– **Compoñentes**

➤ **Sensores**

- **Pulsador para el control de tracción.**
- **Interruptor del pedal de freno.**
- **Sensor de presión de frenado.**
- **Sensor del ángulo de la dirección.**
- **Interruptor del freno de estacionamiento.**
- **Sensores de velocidad de las ruedas.**
- **Sensor de guiñada.**
- **Sensor de aceleración transversal.**
- **Sensor de aceleración longitudinal.**
- **Sensor combinado (guiñada+transv.)**

