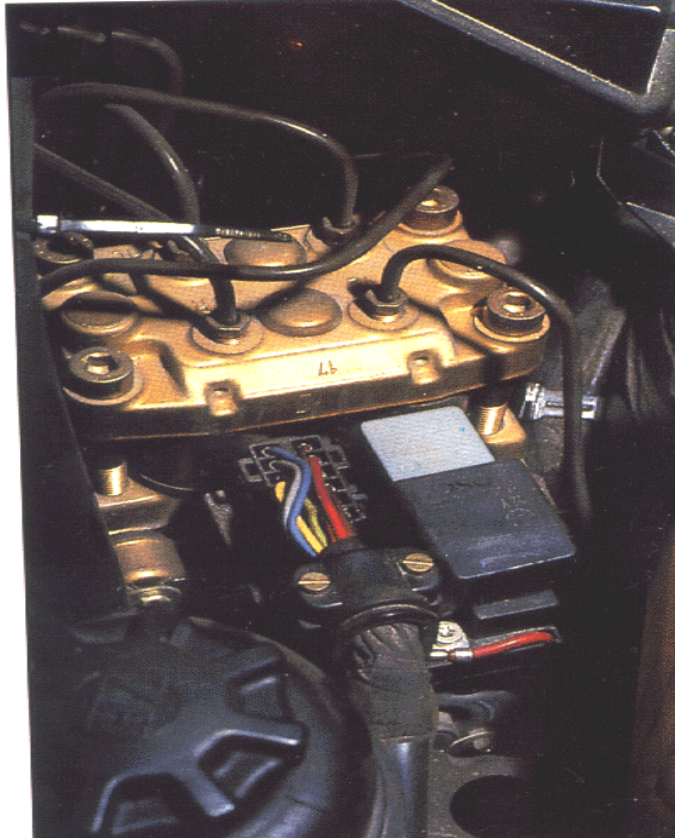


I.E.S. LA PALMA



Nombre de Usuario de mi Instituto: 45LaPalma

Perfil: Electromecánica de vehículos (Grado Medio)

Equipo B

Trabajo Realizado: Sistemas de Frenos.

Alumno 1: José Manuel Díaz Ortiz.

Alumno 2: Francisco Ojeda Perea.

Profesor tutor: Juan Antonio Díaz Olías.

INDICE.

1. COMPONENTES DEL SISTEMA DE FRENOS:

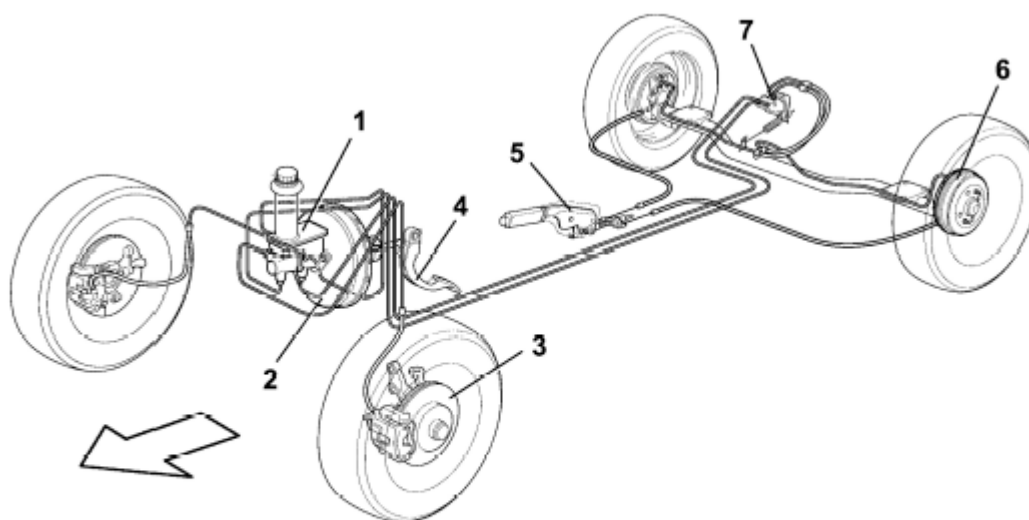
**PEDAL DE FRENO.
SERVOFRENO.
FRENO DE DISCO.
PINZA DE FRENO.
DISCOS DE FRENO.
PASTILLAS DE FRENO.
FRENOS DE TAMBOR.**

2. EL SISTEMA ABS.

**INTRODUCCIÓN.
FUNCIÓN.
¿CÓMO FUNCIONA EL ABS?.
COMPONENTES.
HIDROGRUPO O UNIDAD HIDRÁULICA.
ELECTROVÁVULAS.
CONJUNTO MOTOR-BOMBA.
ACUMULADOR DE BAJA PRESIÓN.
INTERRUPTOR DE PEDAL DE FRENO.
DETECTORES DE RUEDAS.
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL SISTEMA ABS.
MANTENIMIENTO DE PRESIÓN.
LA DISMINUCIÓN DE PRESIÓN.
EL AUMENTO DE PRESIÓN.
SEÑALES QUE RECIBE Y MANDA EL CALCULADOR.
PRINCIPALES VALORES UTILIZADOS POR EL CALCULADOR.
COMPROBACIONES DEL SISTEMA.
EJEMPLO DE ESQUEMA ELÉCTRICO Y CODIGOS DE AVERÍAS.**

1. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN DE FRENOS.

En la siguiente figura se puede apreciar los componentes de un sistema de frenos:

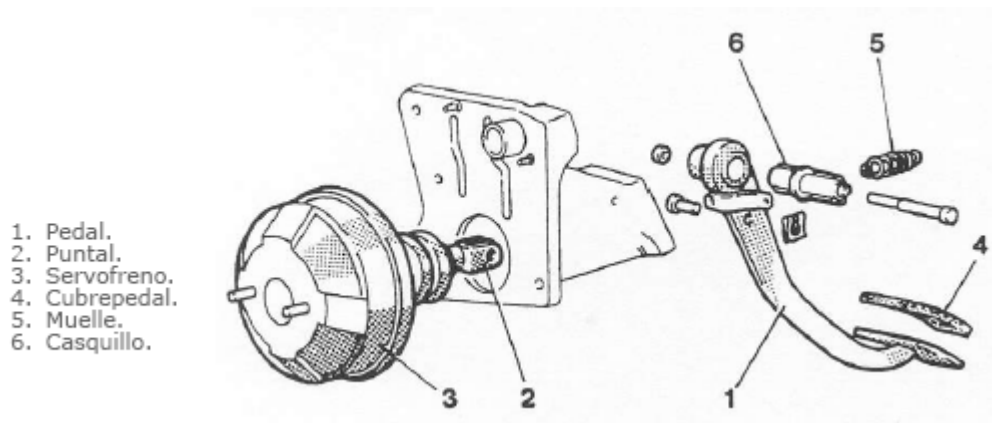


1. Depósito líquido de frenos y bomba para circuitos frenos independientes.
2. Servofreno de depresión.
3. Frenos anteriores de disco.
4. Pedal freno.
5. Palanca mando freno de estacionamiento.
6. Frenos posteriores de tambor.
7. Corrector de frenada.

A continuación se detalla cada uno de los componentes:

1.1. PEDAL DE MANDO.

El pedal transmite a través del puntal 2 la fuerza que el conductor aplica sobre el pedal al émbolo de la bomba de frenos, que determina la presión hidráulica. En la siguiente figura se puede apreciar cada una de sus partes:



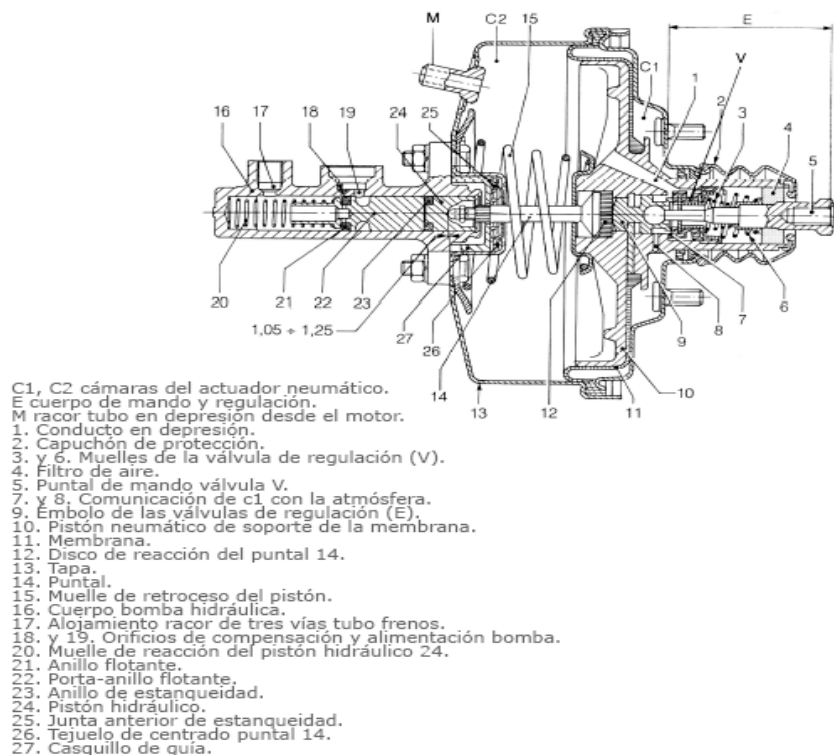
El **funcionamiento** del mismo es el siguiente:

El conductor al pisar el pedal presiona a la bomba de freno dando lugar a la presión del circuito, basándose ésta en el Principio de Pascal.

Debemos controlar que el pedal esté libre, no se agarrote o presente un juego excesivo, lo que indicaría desgaste o rotura de sus componentes.

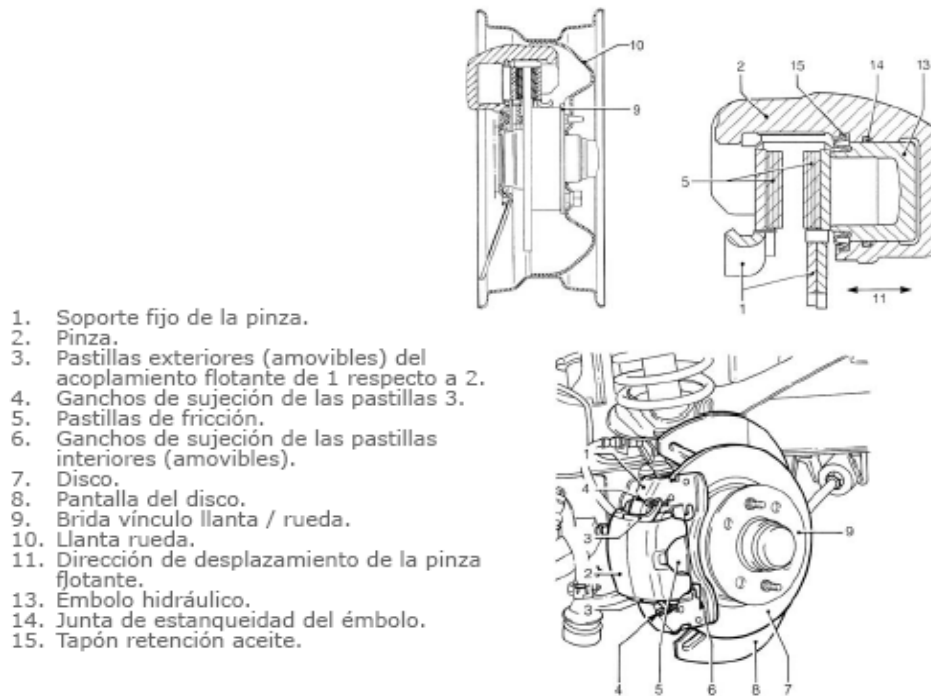
1.2 SERVOFRENO.

En la siguiente figura se aprecian las partes del servofreno por vacío.



1.3 FRENOS DE DISCO.

En la siguiente figura se puede apreciar la construcción básica de un freno de disco:

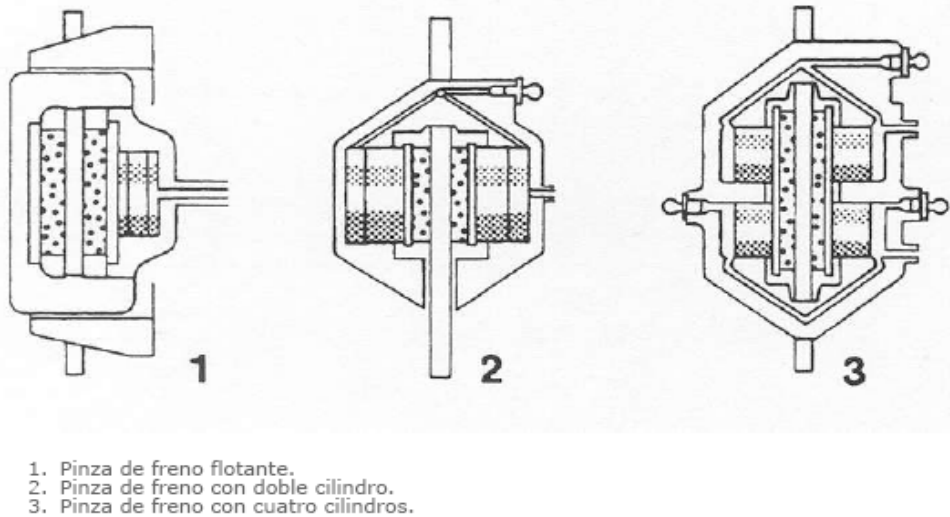


Los frenos de disco **están constituidos**, esencialmente, por el disco de freno acoplado al cubo de rueda y por las pinzas de freno; a su vez las pinzas están formadas por las pastillas de freno y por el cilindro hidráulico que actúa sobre éstas. La presión del líquido de frenos acciona el cilindro y empuja las pastillas contra el disco produciéndose un rozamiento y transformando la energía cinética en calorífica.

A continuación se estudian con más detalle cada uno de sus componentes:

1.3.1 PINZA DE FRENO.

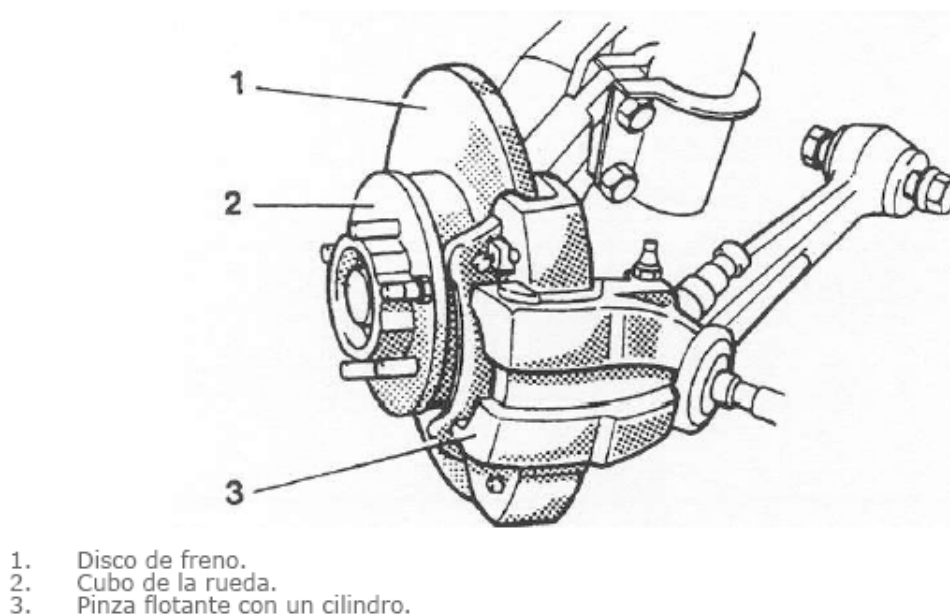
En el siguiente dibujo se aprecian distintos tipos de pinzas de frenos.



A la pinza de freno llega el líquido de frenos desde la bomba, la presión empuja las pastillas contra el disco produciéndose el rozamiento y por tanto la frenada

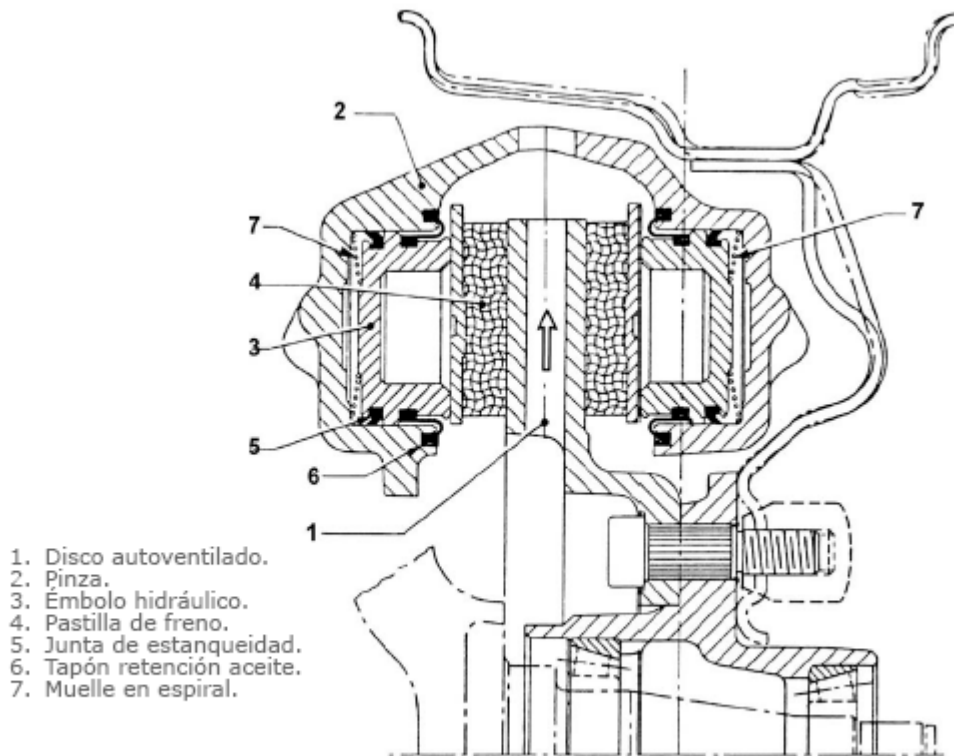
1.3.2. DISCOS DE FRENO.

En la siguiente figura se puede apreciar su constitución básica:



Suelen estar fabricadas de hierro fundido o acero especial, estando acoplado la cubo de rueda. En los vehículos con prestaciones media-alta, cuyas instalaciones de freno están sometidas a un mayor esfuerzo a causa del peso del vehículo o de las mayores velocidades que alcanzan, se utilizan discos autoventilados; los cuáles tienen ranuras radiales que aseguran una ventilación forzada (por efecto centrífugo) de las dos caras del disco.

En la siguiente figura se puede observar una sección transversal:



1.2.3 PASTILLAS DE FRENO.

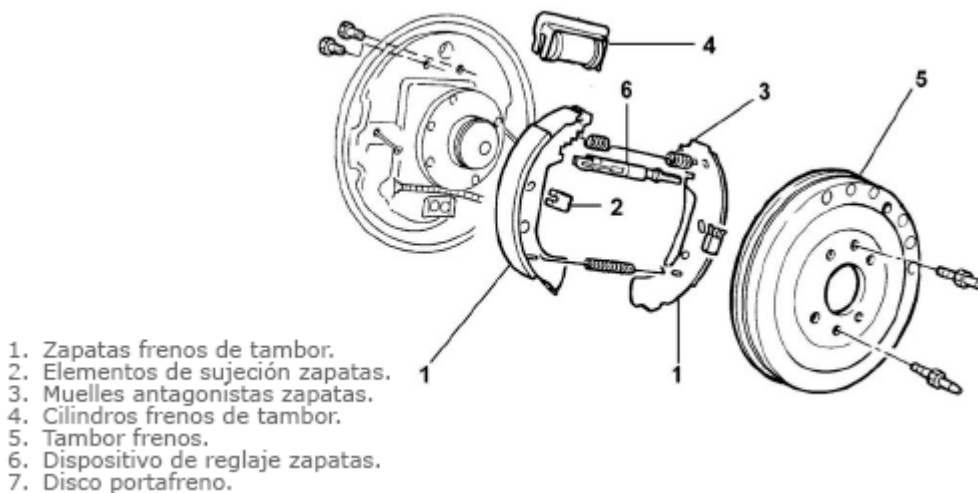
En la siguiente figura se puede apreciar un esquema de la misma:



La **función** de las mismas es detener la rotación del disco mediante la superficie de la misma que entra en contacto con el disco. La superficie de fricción de la mismas suelen estar hechas de frieres impregnada con resina sintética, para impedir que los aglomerados absorban humedad, entrelazadas con hilos o virutas metálicas de latón o bronce para aumentar la resistencia y facilitar la dispersión de calor. Es indispensable controlar periódicamente el estado de desgaste de las pastillas de freno; su espesor no debe ser inferior a 1,5mm., ya que por debajo de esta cota además de obtener una frenada insuficiente se corre el riesgo de rallar el disco.

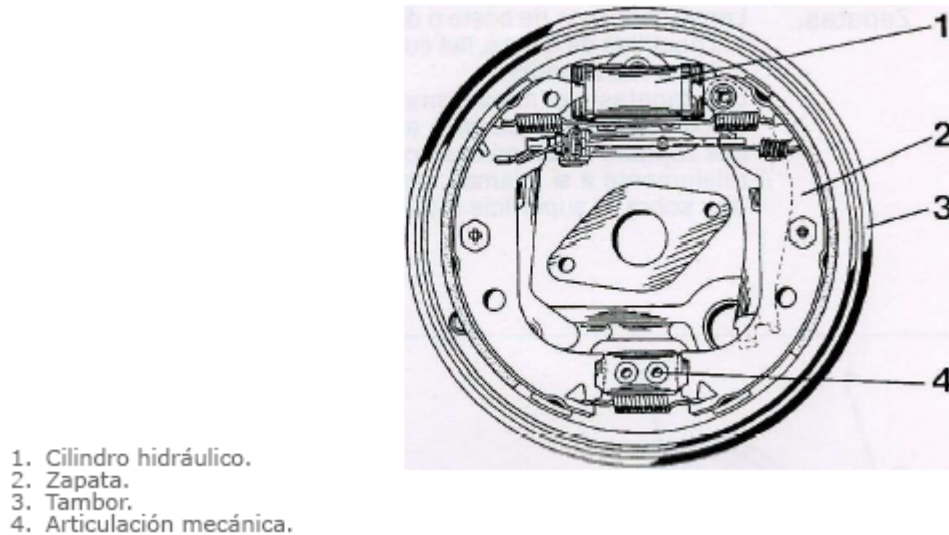
1.4 FRENOS DE TAMBOR.

En la siguiente figura se puede observar su constitución básica:



La **función** de las zapatas es detener la rotación del tambor, al ponerse en contacto con la superficie interna del mismo; las zapatas y el mecanismo de apertura están soportados por el disco portafreno. Las zapatas están montadas de forma flotante sobre el disco y se mueven en paralelo a sí mismas, apoyándose uniformemente sobre la superficie interna del tambor. El material de las zapatas es similar al de las pastillas de frenos. Es importante comprobar su espesor y el mecanismo de autoreglaje de las zapatas, ya que el espesor insuficiente o un reglaje incorrecto pueden dar lugar a una frenada insuficiente.

Las zapateas se abren mediante un actuador hidráulico, colocado en posición superior entre los dos extremos de la zapata, mientras que los dos extremos inferiores de las mismas se apoyan en una articulación mecánica, tal como se puede ver en la siguiente figura:



2. EL SISTEMA ABS.

2.1 Introducción.

Cada día la tecnología avanza a pasos agigantados, en seguridad, calidad, confort, rendimiento, efectividad, etc.

De esta manera lo a hecho la tecnología automotriz en la seguridad de manejo en forma importante en el sistema de frenos implementando muchos tipos de sistemas distintos pero con la misma finalidad, hacer mas eficiente la frenada y mas segura, es con este objetivo que se creo el sistema ABS el cual vamos a explicar en detalle en este trabajo, tratando de explicar de forma técnica cada uno de sus componentes, sus funciones, etc.

2.2. Función.

Dispositivo que evita el bloqueo de las ruedas al frenar. Un sensor electrónico de revoluciones, instalado en la rueda, detecta en cada instante de la frenada si una rueda está a punto de bloquearse. En caso afirmativo, envía una orden que reduce la presión de frenado sobre esa rueda y evita el bloqueo. El ABS mejora notablemente la seguridad dinámica de los coches, ya que reduce la posibilidad de pérdida de control del vehículo en situaciones

extremas, permite mantener el control sobre la dirección (con las ruedas delanteras bloqueadas, los coches no obedecen a las indicaciones del volante) y además permite detener el vehículo en menos metros.

El sistema antibloqueo ABS constituye un elemento de seguridad adicional en el vehículo. Tiene la función de reducir el riesgo de accidentes mediante el control óptimo del proceso de frenado. Durante un frenado que presente un riesgo de bloqueo de una o varias ruedas, el ABS tiene como función adaptar el nivel de presión del líquido de freno en cada rueda con el fin de evitar el bloqueo y optimizar así el compromiso de:

- **Estabilidad en la conducción:** Durante el proceso de frenado debe garantizarse la estabilidad del vehículo, tanto cuando la presión de frenado aumenta lentamente hasta el límite de bloqueo como cuando lo hace bruscamente, es decir, frenando en situación límite.
- **Dirigibilidad:** El vehículo puede conducirse al frenar en una curva aunque pierdan adherencia alguna de las ruedas.
- **Distancia de parada:** Es decir acortar la distancia de parada lo máximo posible.

Para cumplir dichas exigencias, el ABS debe de funcionar de modo muy rápido y exacto (en décimas de segundo) lo cual no es posible más que con una electrónica sumamente complicada.

2.3 ¿Cómo funciona el ABS?

Unos sensores ubicados en las ruedas controlan permanentemente la velocidad de giro de las mismas. A partir de los datos que suministra cada uno de los sensores, la unidad de control electrónica calcula la velocidad media, que corresponde aproximadamente a la velocidad del vehículo. Comparando la velocidad específica de una rueda con la media global se puede saber si una rueda amenaza con bloquearse.

Si es así, el sistema reduce automáticamente la presión de frenado en la rueda en cuestión hasta alcanzar un valor umbral fijado por debajo del límite de bloqueo.

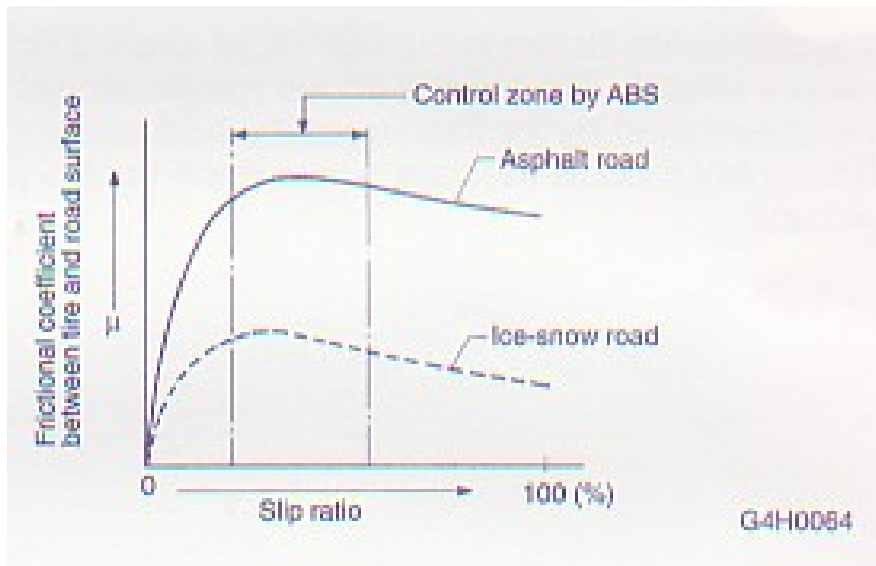
Cuando la rueda gira libremente se vuelve a aumentar al máximo la presión de frenado. Solo una rueda que genera fuerzas laterales y, consecuentemente, cumplir funciones de guiado. Este proceso (reducir la presión de frenado / aumentar la presión de

frenado) se repite hasta que el conductor retira el pie del freno o disminuye la fuerza de activación del mismo.

El conductor solo nota un ligero efecto pulsante en el pedal del freno.

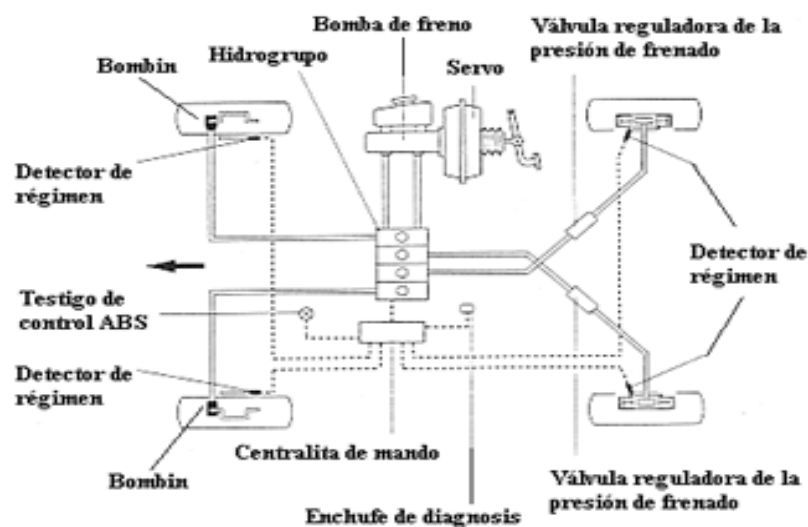
zona de control ABS=control zone by ABS.

μ = coeficiente de rozamiento entre neumático y superficie de rodadura.



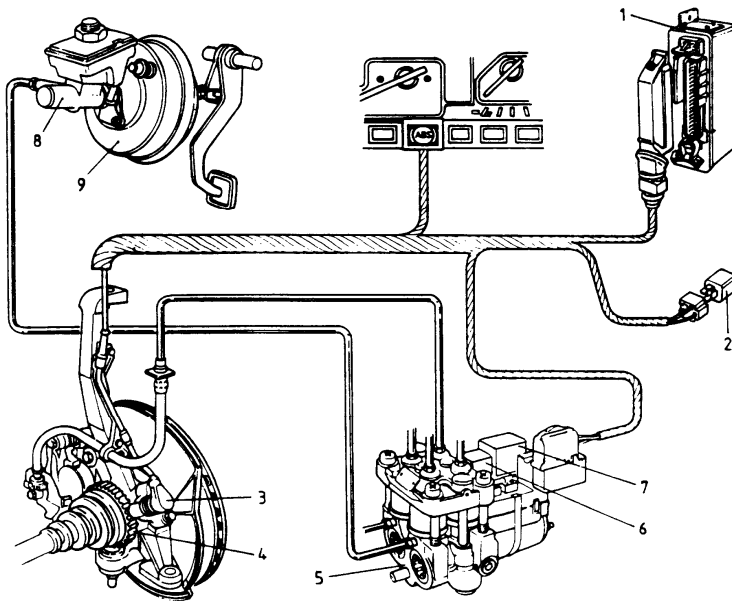
En las siguientes figuras se puede apreciar:

-El esquema de un circuito de frenos con ABS.



-Los componentes del sistema.

1.Calculador, 2.Rele, 3.Captador, 4.Rueda fónica, 6,7,Relé electroválvulas, motor, 8.Bomba de freno, 9. Servofreno.



2.4 Componentes.

A continuación realizamos el estudio de cada uno de sus componentes.

2.4.1 Hidrogrupo o unidad hidráulica.

El hidrogrupo está formado por un conjunto de motor-bomba, ocho electroválvulas cuatro de admisión y cuatro de escape, y un acumulador de baja presión.

2.4.2. Electroválvulas.

Están constituidas de un solenoide y de un inducido móvil que asegura las funciones de apertura y cierre. La posición de reposo es asegurada por la acción de un muelle incorporado. Todas las entradas y salidas de las electroválvulas van protegidas por unos filtros.

A fin de poder reducir en todo momento la presión de los frenos, independiente del estado eléctrico de la electroválvula, se ha incorporado una válvula anti-retorno a la electroválvula de admisión. La válvula se abre cuando la presión de la "bomba de frenos" es inferior a la presión del estribo. Ejemplo: al dejar de frenar cuando el ABS está funcionando.

El circuito de frenado esta provisto de dos electroválvulas de admisión abiertas en reposo y de dos electroválvulas de escape cerradas en reposo. Es la acción separada o simultanea de las electroválvulas la que permite modular la presión en los circuitos de frenado.

2.4.3 Conjunto motor-bomba:

Esta constituido de un motor eléctrico y de una bomba hidráulica de doble circuito, controlados eléctricamente por el calculador. La función del conjunto es rechazar el liquido de frenos en el curso de la fase de regulación desde los bombines a la bomba de frenos. Este rechazo es perceptible por el conductor por el movimiento del pedal de freno.

El modo de funcionamiento se basa en transformar el giro del motor eléctrico en un movimiento de carrera alternativa de dos pistones por medio de una pieza excéntrica que arrastra el eje del motor.

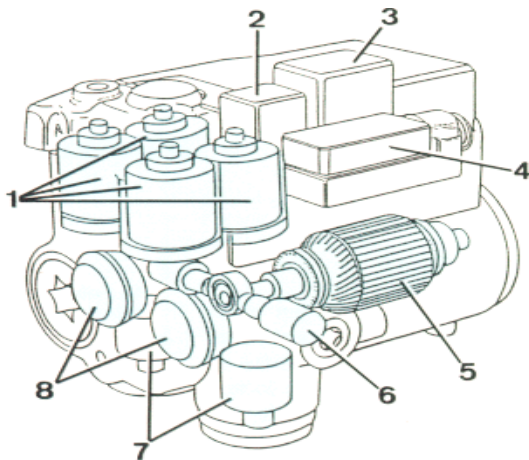
2.4.4 Acumulador de baja presión:

Se llena del liquido del freno que transita por la electroválvula de escape, si hay una variación importante de adherencia en el suelo.

El nivel de presión necesario para el llenado del acumulador de baja presión debe ser lo suficientemente bajo para no contrariar la caída de presión en fase de regulación, pero lo suficientemente importante como para vencer en cualquier circunstancia el tarado de la válvula de entrada de la bomba.

El caudal medio evacuado por la bomba es inferior al volumen máximo suministrado en situación de baja presión.

En la figura se ve un hidrogrupo o unidad de regulación hidráulica.



1-Electroválvulas

2-Relé de electroválvulas

3-Relé de bomba

4-Conector

5-Motor eléctrico

6-Pistones bomba hidráulica

7-Acumuladores

8-Amortiguadores

2.4.5 Interruptor de pedal de freno.

La información del contactor luces de stop tiene como misión permitir abandonar el modo ABS lo mas rápidamente posible cuando sea necesario. En efecto si el ABS esta funcionando y el conductor suelta el pedal de freno con el fin de interrumpir la frenada, la señal transmitida por el contactor de stop permitirá cesar la regulación más rápidamente.

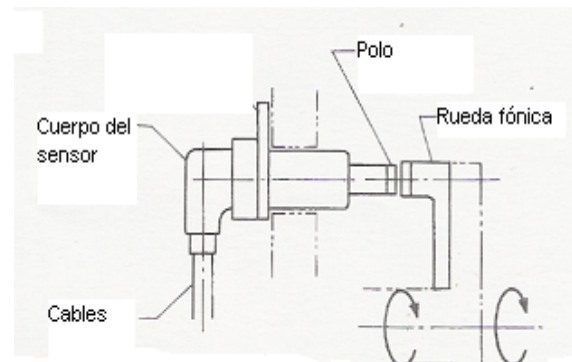
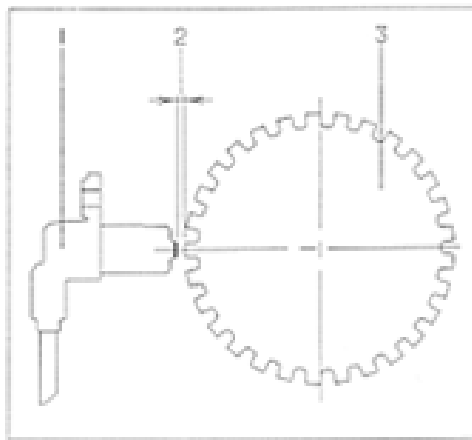
2.4.6 Detectores de rueda.

Los detectores de rueda o de régimen, también llamados captadores de rueda miden la velocidad instantánea en cada rueda.

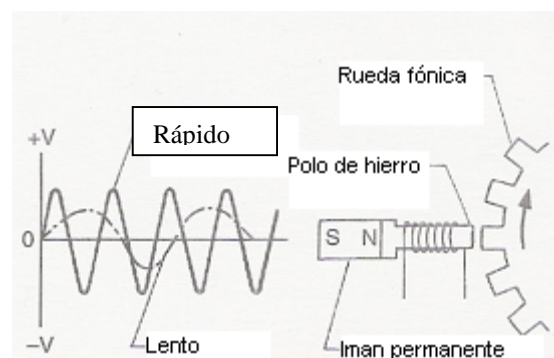
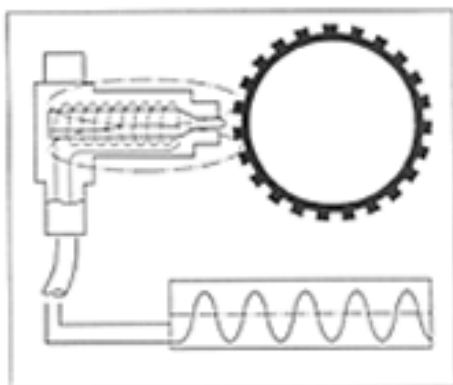
El conjunto esta compuesto por un captador (1) y un generador de impulsos o rueda fónica (3) fijado sobre un órgano giratorio.

La disposición puede ser axial, radial o tangencial (axial ruedas delanteras, tangencial ruedas traseras).

Para obtener una señal correcta, conviene mantener un entrehierro (2) entre el captador y el generador de impulsos. El captador va unido al calculador mediante cableado.



El captador funciona según el principio de la inducción; en la cabeza del captador se encuentran dos imanes permanentes y una bobina. El flujo magnético es modificado por el desfile de los dientes del generador de impulsos. La variación del campo magnético que atraviesa la bobina genera una tensión alternativa casi sinusoidal cuya frecuencia es proporcional a la velocidad de la rueda. La amplitud de la tensión en el captador es función de la distancia (entre-hierro) entre diente y captador y de la frecuencia



2.5 Funcionamiento hidráulico del sistema ABS.

Si la fuerza de frenado es menor que la fuerza de adherencia entonces no hay frenado con regulación, el sistema ABS no se activa.

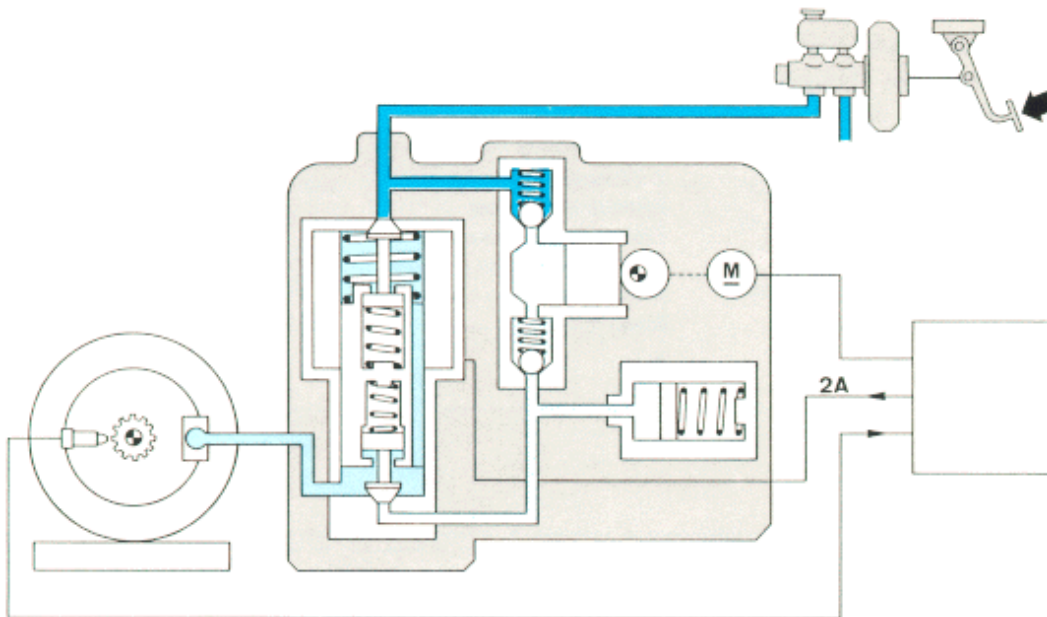
Si la fuerza de frenado es mayor que la fuerza de adherencia (las ruedas tienden a bloquearse) entonces si hay frenado con regulación, el sistema ABS se activa.

Cuando tenemos un frenado con regulación distinguiremos tres estados:

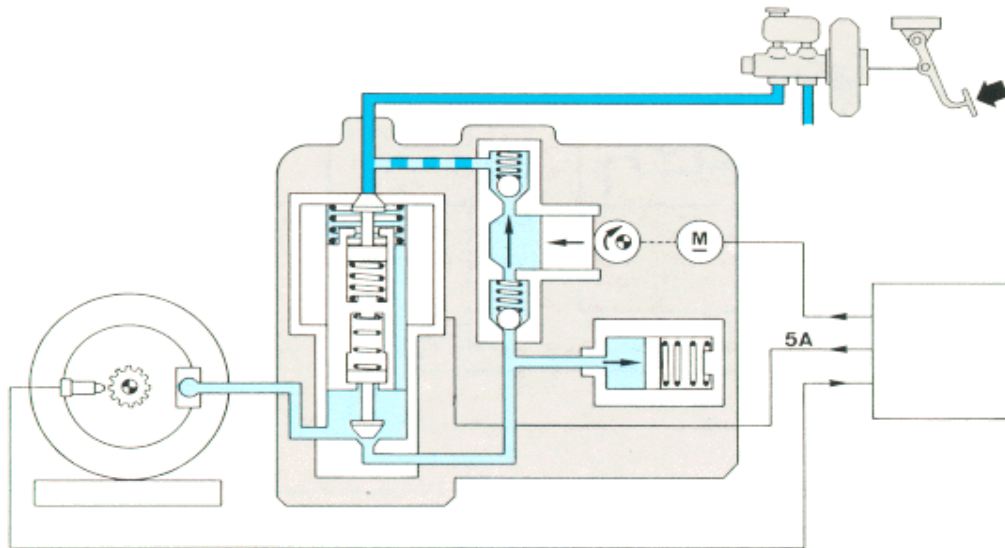
- El mantenimiento de presión.
- La disminución de presión.
- El aumento de presión.

2.5.1 El mantenimiento de presión:

La electroválvula de admisión se cierra y aísla la bomba de frenos del bombín en la rueda. El aumento de presión de frenado es imposible.



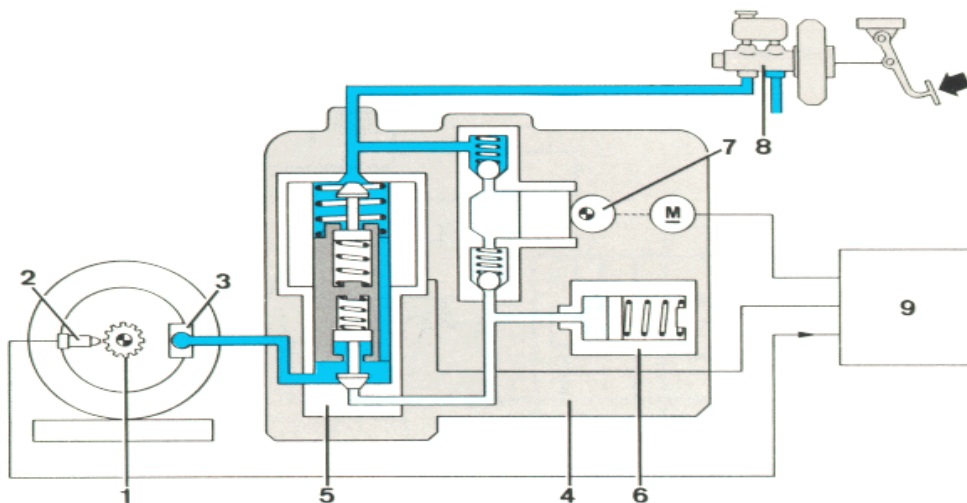
2.5.2 La disminución de la presión:



La electro válvula de admisión permanece cerrada. Simultáneamente, la electroválvula de escape se abre y la bomba se pone en funcionamiento. La bajada de presión se efectúa instantáneamente gracias al acumulador de baja presión, cuya capacidad varía. La acción de la bomba permite rechazar el líquido almacenado en los acumuladores hacia la bomba de frenos.

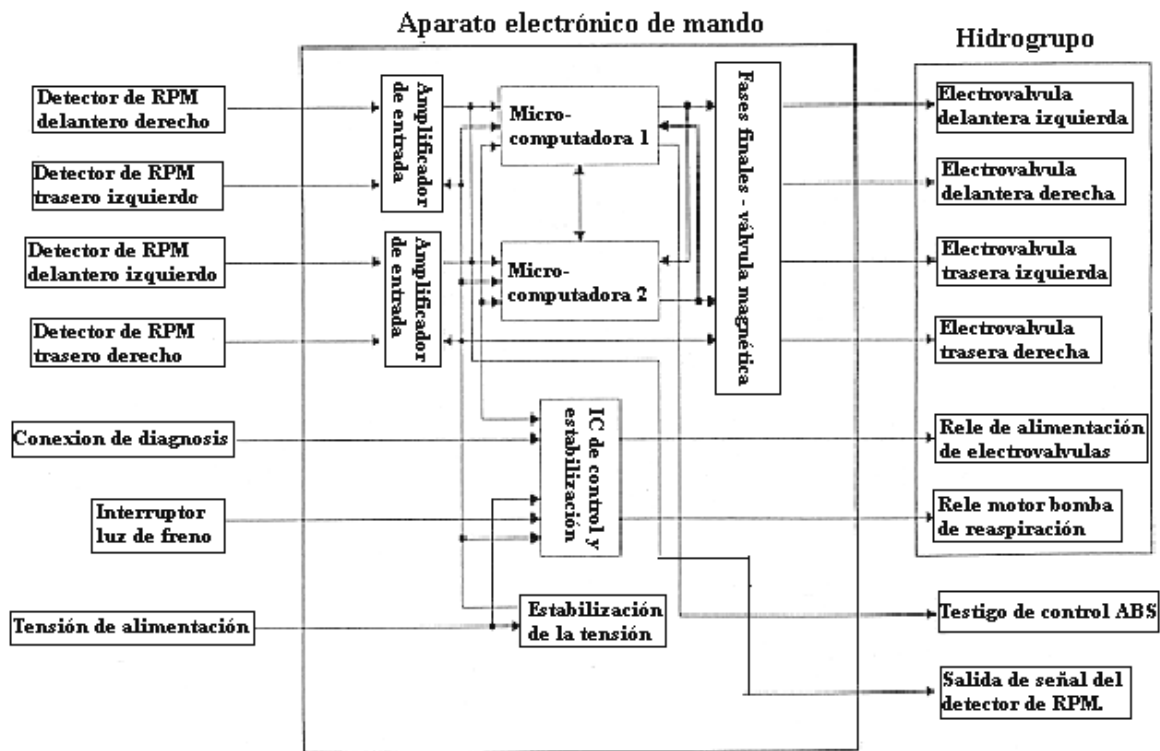
2.5.3 Aumento de presión (aumento de frenado):

La electro válvula de escape se cierra y la electro válvula de admisión se abre. La bomba de frenos esta otra vez unida al bombin de la rueda.



2.6 Señales que recibe y manda el computador.

En el esquema de abajo se ve la parte interna de un computador así como las señales que recibe y manda al exterior (a sus periféricos que forman parte del sistema ABS).



2.7 Principales valores utilizados por el computador

Informaciones físicas (transmitidas por unas señales eléctricas).

- Velocidad de las cuatro ruedas (las cuatro ruedas pueden tener velocidades diferentes en función de las fases de aceleración o de deceleración y del estado de la calzada, etc.).
- Información del contactor luces de stop.
- Resultados de los tests de control de funcionamiento (rotación de la bomba, estado de los captadores y estados de las electroválvulas).

Informaciones calculadas.

- Velocidad de referencia:

Por cuestiones de precisión y de seguridad, la lógica calcula la velocidad del vehículo a partir de las velocidades de los cuatro ruedas. Esta información se llama velocidad de referencia. Para el calculo, la lógica tiene en cuenta además de los límites físicos (las aceleraciones y deceleraciones máximas que es posible alcanzar en las diferentes adherencias) con el fin de verificar la coherencia del resultado y en su caso corregir el valor obtenido.

- Deslizamiento de las diferentes ruedas:

El deslizamiento de una rueda es la diferencia de velocidad entre la rueda y el vehículo. Para la estrategia, que solo dispone de la velocidad de referencia como aproximación de la velocidad del vehículo, el deslizamiento es calculado a partir de la velocidad de la rueda y de la velocidad de referencia.

- Aceleraciones y deceleraciones de las ruedas:

A partir de la velocidad instantánea de una rueda (dada por el captador de velocidad), es posible calcular la aceleración o la deceleración de la rueda considerada observando la evolución de la velocidad en el tiempo.

- Reconocimiento de la adherencia longitudinal neumático-suelo:

La lógica calcula la adherencia instantánea exacta a partir del comportamiento de las ruedas. En efecto, cada tipo de adherencia conduce a unos valores de aceleración y de deceleración que son propios. Además, la lógica considera dos ámbitos de adherencia: baja (de hielo a nieve) y alta (de suelo mojado a suelo seco) que corresponden a una estrategias de regulaciones diferentes.

Reconocimiento de las condiciones de rodaje:

La lógica sabe adaptarse a un cierto número de condiciones de rodaje que es capaz de reconocer. Entre ellas citamos las principales:

Viraje:

Las curvas se detectan observando las diferencias de velocidades de las ruedas traseras (la rueda interior en un giro es menos rápida que la rueda exterior).

Transición de adherencia (paso de alta adherencia a baja adherencia o a la inversa):

los deslizamientos de las ruedas, aceleraciones y deceleraciones se toman en cuenta para reconocer esta situación.

Asimétrica (dos ruedas de un mismo lado sobre alta adherencia y las otras sobre baja adherencia):

los deslizamientos de las ruedas de un mismo lado se comparan con los deslizamientos de las ruedas del otro lado.

- Ordenes de regulación:

la intervención decidida por la lógica se traduce en unas ordenes eléctricas enviadas a las electroválvulas y al grupo motor-bomba, según el cuadro siguiente:

| | Electroválvula de admisión | Electroválvula de escape | Motor-bomba | |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------|----------------|
| - Subida de presión | 0 | 0 | 0 | Sin regulación |
| - Mantenimiento presión | 1 | 0 | 0* | Con regulación |
| - Bajada de presión | 1 | 1 | 1 | Con regulación |
| - Subida de presión tras la bajada | 0 | 0 | 1 | Con regulación |

0 - No alimentada con tensión

1 - Alimentada con tensión

* - Durante el primer mantenimiento, la bomba no funciona (0).

Durante los mantenimientos siguientes, la bomba funciona (1).

2.8 Comprobaciones del sistema.

Elementos necesarios para la localización de averías:

Información técnica:

Esquemas

Presiones de trabajo

Situación de componentes

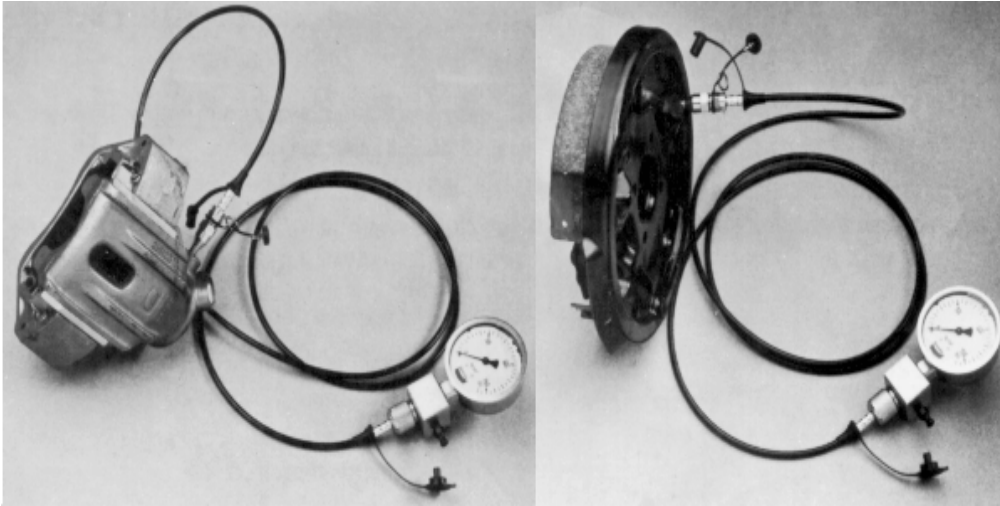
Herramientaje:

Manómetros

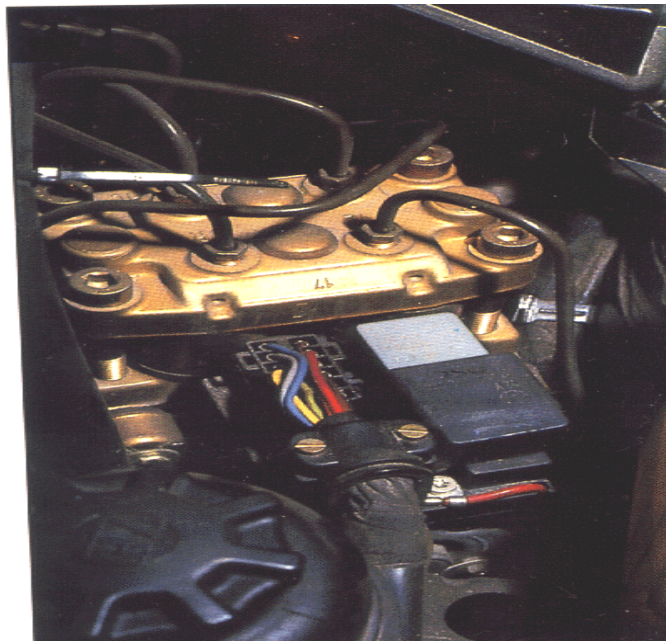
Polímetro

Osciloscopio de dos trazos

Para la comprobación dinámica utilizaremos manómetros de presión.



-Causas de averías en el sistema ABS de BOSCH:



1. LA LUZ TESTIGO DE AVERIA DEL SISTEMA NUNCA SE APAGA: (Posibles causas)

- Relé de bomba**
- Tensión de alimentación**
- Masas**
- Electroválvulas**
- Instalación eléctrica**

2.LA LUZ TESTIGO SE ENCIENDE CON EL MOTOR EN MARCHA:

- Tensión de alimentación**
- Electroválvulas**

3.LUZ ENCIENDE AL INICIAR LA MARCHA:

- UCE**
- Captadores**
- Rele de bomba**

4. LUZ SE ENCIENDE AL FRENAR BRUSCAMENTE:

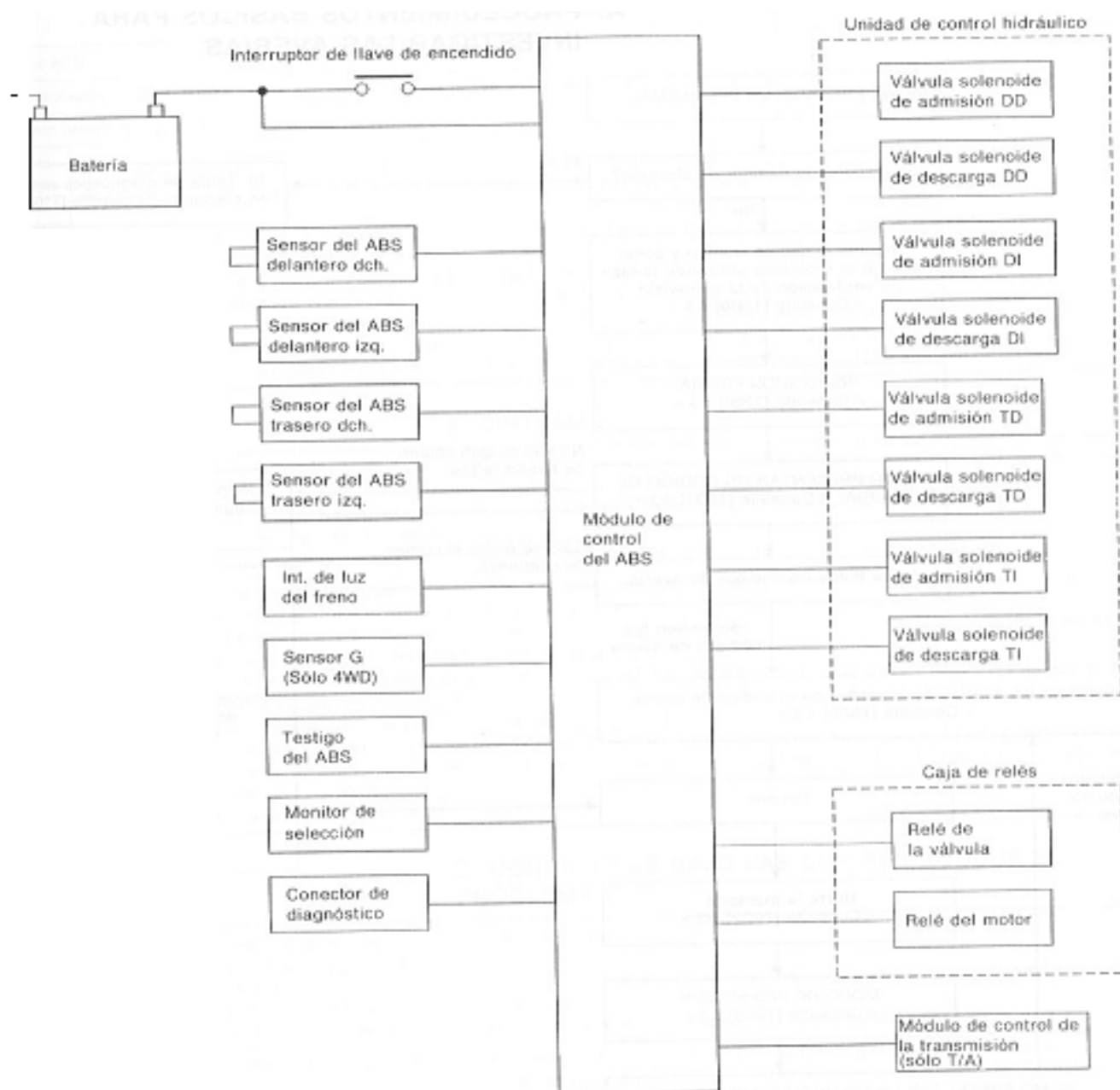
- Estado mecánico electroválvulas**

5. LUZ SE ENCIENDE Y APAGA DURANTE LA MARCHA:

- Alimentación**

Exponemos a continuación a modo de ejemplo el esquema eléctrico, señales de entrada y salida, y los códigos de avería de un sistema de ABS:

- 1 Unidad hidráulica
- 2 Válvula de solenoide de entrada DI
- 3 Válvula de solenoide de salida DI
- 4 Válvula de solenoide de entrada DD
- 5 Válvula de solenoide de salida DD
- 6 Válvula de solenoide de entrada TI
- 7 Válvula de solenoide de salida TI
- 8 Válvula de solenoide de entrada TD
- 9 Válvula de solenoide de salida TD
- 10 Motor
- 11 TCM (Solo con A/T)
- 12 Piloto ABS
- 13 Relé del motor
- 14 Relé de la válvula
- 15 Caja de relés
- 16 Conector enlace de datos
- 17 Conector de diagnostico
- 18 Switch de freno
- 19 Luz de freno
- 20 Sensor G (solo AWD)
- 21 Sensor de rueda DI
- 22 Sensor de rueda DD
- 23 Sensor de rueda TI
- 24 Sensor de rueda TD
- 25 Modulo de control



LISTA DE CODIGOS DE AVERIA

| Código de avería | Contenido del diagnóstico | |
|------------------|--|---|
| 11 | Código de comienzo: ● El código de avería aparece después del código de comienzo. ● En condiciones normales, sólo aparece el código de comienzo. | |
| 21 | Sensor del ABS anormal (Circuito abierto o muy alto voltaje de entrada) | Sensor del ABS delantero derecho |
| 23 | | Sensor del ABS delantero izquierdo |
| 25 | | Sensor del ABS trasero derecho |
| 27 | | Sensor del ABS trasero izquierdo |
| 22 | Sensor del ABS anormal (Señal anormal del sensor del ABS) | Sensor del ABS delantero derecho |
| 24 | | Sensor del ABS delantero izquierdo |
| 26 | | Sensor del ABS trasero derecho |
| 28 | | Sensor del ABS trasero izquierdo |
| 29 | | Cualquiera de los cuatro |
| 31 | Circuito(s) anormal(es) de la válvula solenoide en la unidad hidráulica. | Válvula de admisión delantera derecha |
| 32 | | Válvula de descarga delantera derecha |
| 33 | | Válvula de admisión delantera izquierda |
| 34 | | Válvula de descarga delantera izquierda |
| 35 | | Válvula de admisión trasera derecha |
| 36 | | Válvula de descarga trasera derecha |
| 37 | | Válvula de admisión trasera izquierda |
| 38 | | Válvula de descarga trasera izquierda |
| 41 | Módulo de control del ABS anormal | |
| 42 | El voltaje es bajo. | |
| 44 | Una combinación de anomalías de control de la T/A | |
| 46 | Voltaje anormal de alimentación del sensor G | |
| 51 | Relé de la válvula anormal | |
| 52 | Motor y/o relé del motor anormal | |
| 54 | Interruptor de la luz del freno anormal | |
| 56 | Voltaje de salida anormal del sensor G | |

