

Instituto camps blancs



Presentación Autores ==>



Sistemas de frenos hidráulicos

Por:

PARRAGA GERARD

MOHAMED IDRISI

2n Automoción

Projecte 2

Manteniment de vehicles autopropulsats

18/02/2017

Profesor : Antonio chica

Índice

Introducción

1 Física del frenado. Tipos de sistemas de frenos.....	Página 1-5
2 Sistemas de mando o accionamiento de los frenos.....	Página 5-9
3 Sistemas antibloqueo de frenos.....	Página 9-13
4 Sistema de control de tracción.....	Página 14-16
5 Interrelación entre sistemas de gestión de estabilidad, Frenos y transmisión.....	Página- 16-18
6 Procesos de desmontaje y montaje.....	Página 18-37
6.1 Procesos para la identificación y resolución de averías.	
6.2 Ajuste de parámetros.	
7 Normas de seguridad, de impacto ambiental y gestión de residuos.....	Página 37-40
8. Conclusión.....	Página 44
9. bibliografía.....	Página 44

Introducción

En cualquier máquina que utilice energía cinética para ejecutar alguna función, se requiere contar con un sistema de frenos adecuado al tipo de maquinaria y a los riesgos que pudiese significar permitir que el movimiento continúe. No basta con detener la marcha de un motor para detener el movimiento, un sistema de frenos contrarresta la inercia (tendencia de los cuerpos a mantener el estado de movimiento o reposo) del objeto en movimiento.

Los ascensores, las lavadoras, las máquinas de cortar grama, las bicicletas, los vehículos y cualquier otra máquina que implique movimiento, requiere sistema de frenos. En las siguientes líneas, se ha realizado un análisis del sistema de frenos hidráulicos para vehículos livianos. Antes se mostrará una breve definición de los distintos sistemas de frenos en automóviles y luego se explicará con detenimiento los componentes de un sistema de frenos hidráulico.

1. FÍSICA DEL FRENADO. TIPOS DE SISTEMAS DE FRENOS.

El sistema de frenos es sin duda, el más importante para la seguridad vial del automóvil. Por tal motivo las autoridades de los diferentes países establecen reglas y parámetros a cumplir por los automóviles en cuanto a distancia y estabilidad de la carrera de frenado. Por su parte los fabricantes y desarrolladores del automóvil, se esfuerzan cada día más en lograr sistemas de frenos seguros y duraderos.

En todos los vehículos el sistema de frenos incluye dos posibilidades:

1.- Frenos de marcha: Un sistema que puede manipular el conductor, generalmente con el uso de un pedal y que sirve para disminuir la velocidad del vehículo o detenerlo y poder mantenerlo inmóvil. La fuerza de frenado de este sistema la puede establecer el conductor de acuerdo a la presión que ejerza sobre el pedal de accionamiento.

2.- Frenos de estacionamiento: Los que sirven para mantener el automóvil detenido cuando no está en movimiento o cuando se deja solo aparcado. Este sistema aplica una fuerza de frenado fija y suficientemente elevada como para bloquear la rueda. Normalmente en los vehículos ligeros se acciona a través de un pedal o con el uso de una palanca que se aplica manualmente. Para los grandes camiones y autobuses es común que sea de tipo neumático al retirar la presión de aire de las cámaras de frenado como se verá más adelante.

Ambos sistemas pueden ser completamente independientes, no obstante, en la mayoría de los vehículos es común encontrar que los dos sistemas accionen los mismos elementos de frenado con diferente vía de accionamiento.

Salvo raras excepciones, los sistemas de frenos producen una resistencia al movimiento de las ruedas por rozamiento entre una o varias piezas especialmente diseñadas para ello en cada rueda, y su accionamiento puede ser de tres formas básicas:

- 1.- Hidráulico: el que se acciona con la ayuda de un líquido.
- 2.- Neumático: el que utiliza aire comprimido.
- 3.- Manual: se acciona a través de un cable de acero.
- 4.- Combinaciones de las anteriores.

1.1 Mecanismos utilizados para producir el rozamiento.

Con independencia del modo de accionamiento de los frenos, en la práctica se utilizan tres formas principales para producir la fuerza de rozamiento en la rueda que conduce al frenado:

- 1.- Frenos de zapata.
- 2.- Frenos de disco.
- 3.- Frenos de banda.

Hagamos una breve descripción de cada uno

1.1.1 Frenos de zapata

Los frenos de zapata son muy utilizados en la maquinaria en general y especialmente para los frenos de los automóviles y ferrocarriles.

En todos los casos estos frenos funcionan haciendo rozar con fuerza una *zapata*, o bien de hierro fundido, o bien de acero recubierta de un material especial de fricción, con un tambor metálico cilíndrico solidario a la rueda en movimiento con la intención de detenerlo, o en caso tal, mantenerlo detenido. El tambor generalmente es de hierro fundido, especialmente tratado térmicamente y recibe el nombre de *tambora*. En algunas aplicaciones, como en los trenes la zapata roza directamente y sobre el exterior de la rueda de acero.

Estos frenos pueden ser de dos tipos según su construcción:

1.- Con zapatas exteriores que rozan con la superficie exterior del tambor.

2.- Con zapatas interiores que rozan en la superficie interior de tambor.

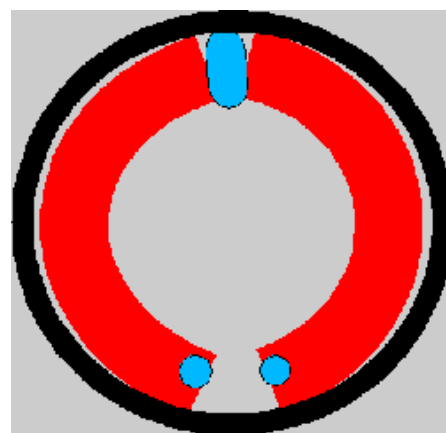
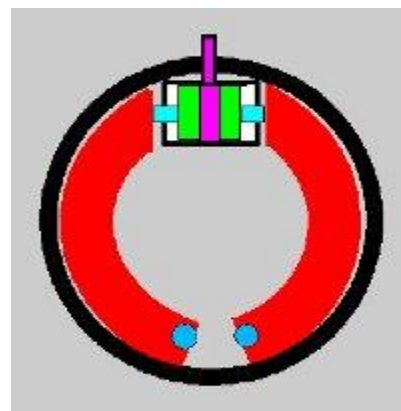


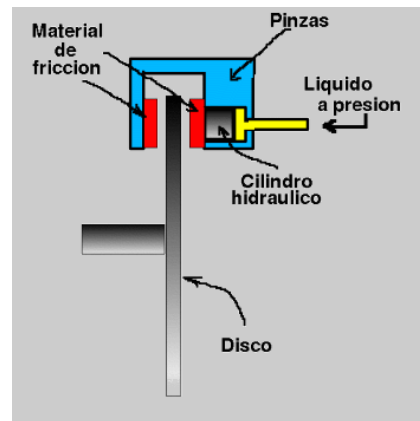
Figura 4. Zapatas típicas.



1.1.2 Frenos de disco

Los frenos de disco no tienen una aplicación tan universal como los de zapata. Su principal campo de aplicación es en frenos de automóviles y motocicletas.

Este tipo de frenos necesita una mayor fuerza de accionamiento para obtener la misma fuerza de frenado, comparada con los otros tipos de frenos, por esta razón es muy poco utilizado en la industria.



La capacidad de auto regulación para compensar el desgaste de los materiales de fricción, la simplicidad de construcción, el bajo costo de las piezas de fricción y su elevada durabilidad sin fallo, son, entre otras, las ventajas que lo han llevado a ser los frenos por excelencia de los vehículos.

En el esquema de la izquierda (figura 5) se representa de manera simplificada las partes del freno de disco.

Un cuerpo rígido conocido como pinzas y representado en azul, está montado entre dos topes pertenecientes a la estructura de la máquina que no se muestran, estos topes impiden que las pinzas puedan moverse en el sentido de rotación del disco, pero a su vez permiten que pueda desplazarse lateralmente entre ellos.

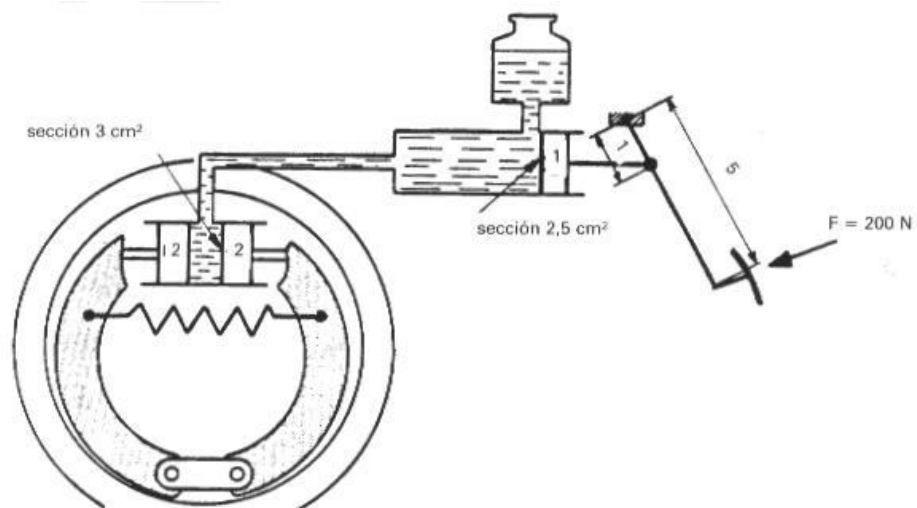
Un cilindro, al que se aplica presión con el líquido hidráulico, representado en amarillo, empuja un pistón interior el que a su vez empuja una de las piezas de fricción que se mueve entre dos guías, este efecto, hace que la pinza entera se desplace y apriete el disco entre las dos piezas de fricción, generando la fuerza de frenado.

Una animación de este proceso se muestra a continuación en la figura 6, mientras que a la derecha, en la figura 7 se muestra una vista real de un freno de disco

2. SISTEMAS DE MANDO O ACCIONAMIENTO DE LOS FRENOS.

Fig. 10.1. Estructura básica

del sistema de mando de los frenos.



El sistema principal de frenos es activado por un pedal situado en el interior del vehículo, que gobierna el conductor con su pie derecho. El esfuerzo sobre el pedal es transmitido a los frenos por medio de una instalación hidráulica, en la que se dispone un cilindro maestro o bomba de frenos donde se genera la presión en el líquido, que es transmitida por las canalizaciones a los cilindros de rueda que accionan los frenos.

Este sistema de mando hidráulico es el utilizado actualmente en los vehículos de turismo; debido a que resulta silencioso en su funcionamiento y asegura esfuerzos idénticos en las ruedas de ambos lados del vehículo.

Este sistema se basa en que los líquidos son prácticamente incompresibles y además de acuerdo con el Principio de Pascal, la presión ejercida sobre un punto cualquiera de una masa líquida se transmite íntegramente en todas direcciones.

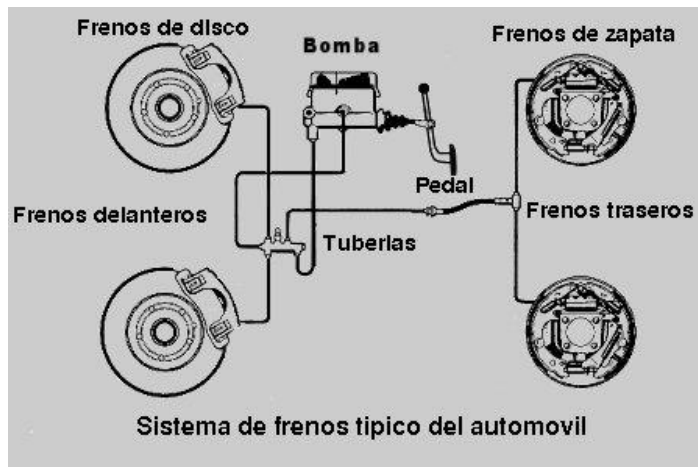
En la Fig. 10.1 vemos la disposición elemental de un sistema hidráulico de frenos, constituido por un cilindro receptor para el accionamiento de las zapatas y un cilindro de mando, cuyo émbolo se enlaza con el pedal de freno por medio de un sistema de palanca.

Cuando el conductor pisa el pedal, el empujador mueve al émbolo del cilindro maestro, el cual comprime y desplaza el líquido por la canalización hasta el cilindro de rueda, en donde se produce el desplazamiento de sus émbolos para aplicar las zapatas contra el tambor.

2.1 Modos de accionamiento

2.1.1 Accionamiento hidráulico

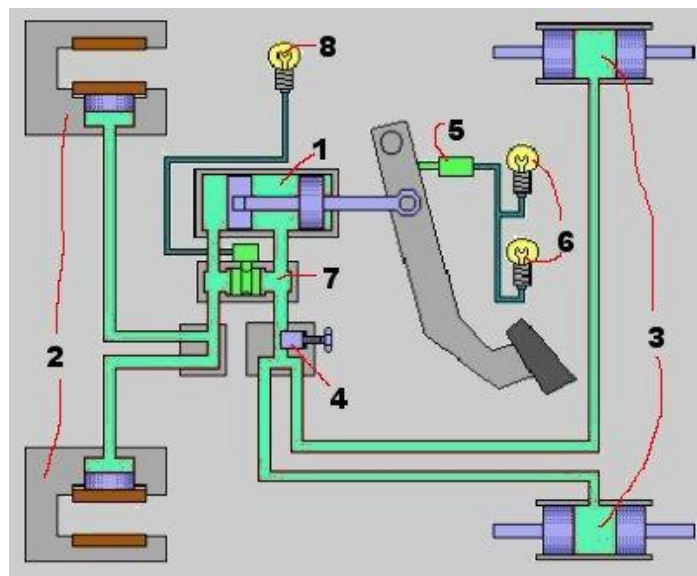
Al presionar el pedal se acciona el pistón de un cilindro hidráulico dentro de la *bomba de frenos* a través de una palanca. Este pistón obliga al líquido hidráulico a fluir por unos conductos a accionar los mecanismos de freno de



las ruedas, que en este caso son de disco en el eje delantero y de zapata en el trasero.

Cuando se suelta el pedal la presión cesa y los frenos se relajan para permitir el movimiento del vehículo.

Observe que la bomba 1 es de doble pistón, y que cada uno de ellos alimenta de manera independiente los cilindros de frenos delanteros 2 y los traseros 3. La presión de los frenos traseros está regulada con la válvula 4.



Note como un interruptor 5, cuando se acciona el pedal, sirve para iluminar los faros traseros del vehículo indicadores de que se está frenando, representados como 6.

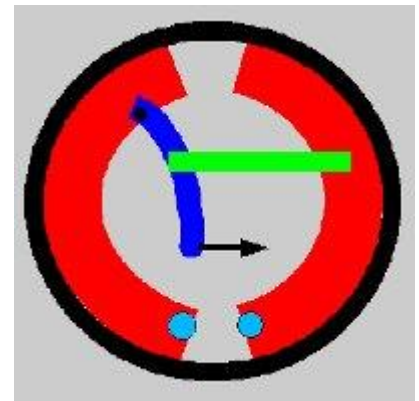
Otro interruptor accionado por una válvula comparadora de presión 7, cuyo pistón interior se desplaza si uno de los lados resulta con presión muy baja sirve para alertar el fallo al conductor a través de la señal lumínica 8.

2.1.2 Accionamiento manual

En estos frenos, el accionamiento del elemento de frenado, ya sea de zapata, de banda, o de disco, se realiza actuando manualmente o bien con el pie, sobre una palanca o pedal. Un cable de acero transmite el movimiento hasta el elemento de frenado.

Solo en vehículos muy ligeros, como motocicletas y similares, este sistema se usa para los frenos viales, lo más común es que se use para los frenos de estacionamiento.

La palanca azul acoplada a una zapata en un extremo, a través de un centro de rotación, recibe por el extremo opuesto, la fuerza de frenado que viene por un cable representado con la flecha negra. Un empujador intermedio de color verde va desde la palanca hasta la otra zapata.



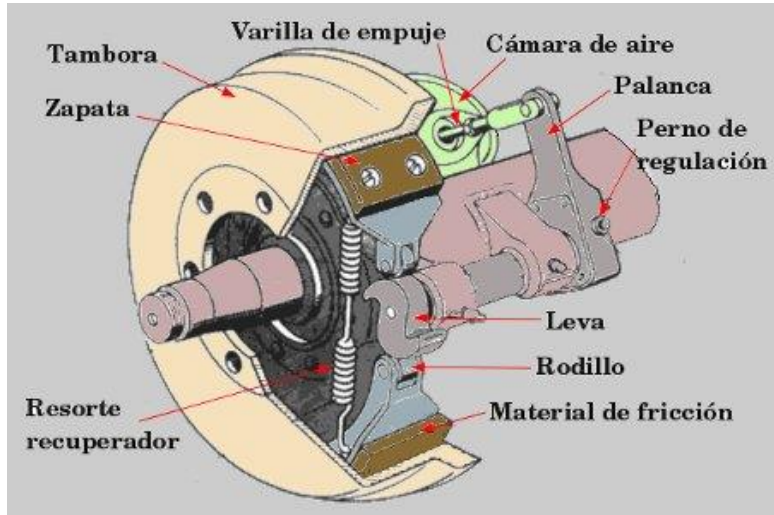
Cuando se acciona el cable y se tira de la palanca azul se produce un movimiento relativo que tiende a abrir las zapatas y apretarlas contra el tambor para producir la fuerza de frenado.

El muelle recuperador de las zapatas no se ha representado para simplificar. Note que puede incluirse un cilindro de frenos hidráulico entre los extremos superiores de las zapatas, de este modo las zapatas se pueden accionar hidráulicamente para los frenos de marcha y manualmente a través del cable para los frenos de estacionamiento.

2.1.3 Accionamiento neumático

El accionamiento neumático de los frenos se usa casi exclusivamente para los frenos de zapata en los vehículos pesados y en general utiliza el sistema de leva

En los vehículos con este tipo de frenos hay un compresor que llena con aire comprimido un recipiente o tanque acumulador y cuando se acciona el pedal de freno, que funciona como una válvula reguladora de presión, se alimenta con aire comprimido la cámara de



frenos. La presión del aire depende de cuánto se apriete el pedal, a medida que se aprieta más la presión es mayor.

En la cámara de aire hay un diafragma que está conectado a la varilla de empuje. El aire comprimido entra a la cámara y empuja con fuerza el diafragma desplazando la varilla de empuje, y esta varilla a su vez, acciona la palanca con la leva que abre las zapatas para producir el frenado, el que será mayor o menor en dependencia de la fuerza aplicada sobre el pedal de freno.

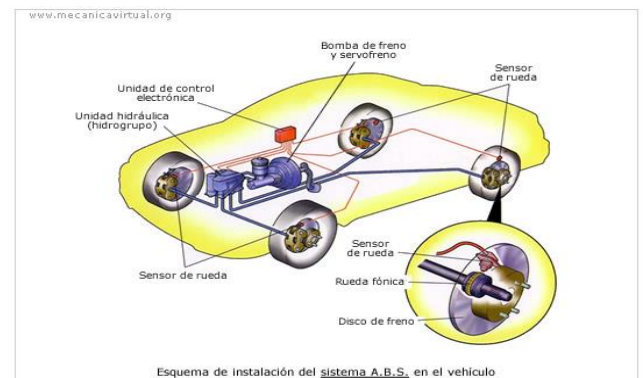
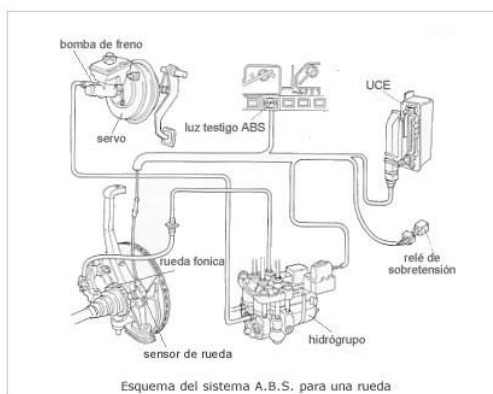
Los frenos de aire más modernos funcionan de manera invertida, dentro de la cámara de aire hay un poderoso resorte que mantiene las zapatas abiertas y el automóvil detenido cuando no hay presión de aire, lo que a su vez sirve como freno de estacionamiento.

Para liberar las ruedas lo que se hace es aplicar la presión de aire sobre un pistón que vence la fuerza del resorte y con ello se produce la liberación de las zapatas. Cuando se aprieta el pedal del freno lo que pasa es que se reduce la presión de aire que está venciendo la fuerza del resorte, de modo que este comienza a producir el movimiento de la varilla de empuje y apretar las zapatas contra la tambora.

3. SISTEMAS ANTIBLOQUEO DE FRENOS.

El sistema antibloqueo ABS (**Antilock Braking System**) 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 en cada freno de 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.



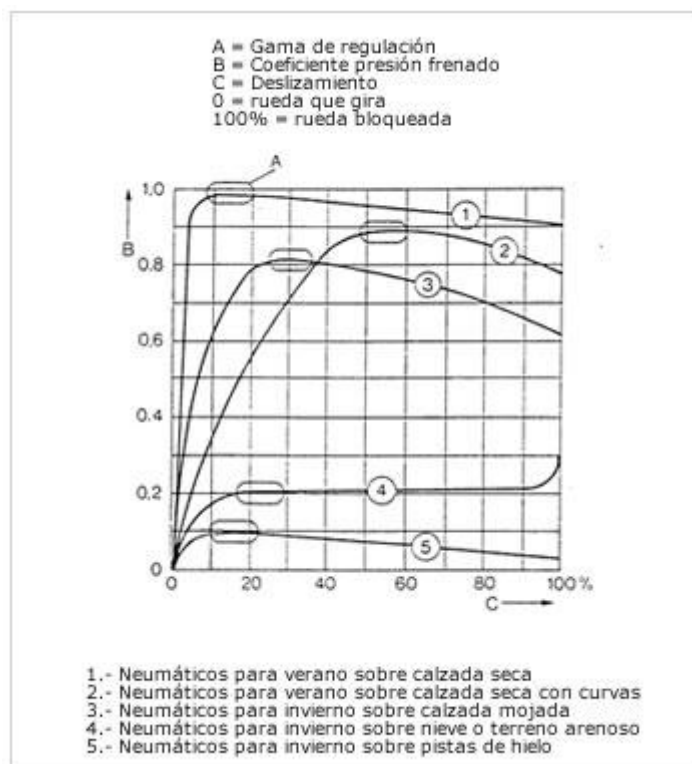
3.1 Principio de regulación y funcionamiento del A.B.S.

Tras conectar el encendido y arrancar el motor (se apaga el indicador del ABS) el ABS está listo para funcionar. A continuación se describe el ciclo de regulación que se lleva a cabo al bloquearse una rueda. El proceso de regulación en las otras ruedas es el mismo.

La velocidad de la rueda, medida por la sonda de régimen, proporciona en el aparato de mando electrónico, señales de retardo y de aceleración de giro de la rueda. Mediante el enlace de las distintas velocidades de las ruedas se forma la llamada velocidad de referencia, que constituye aproximadamente la velocidad del vehículo. Mediante la comparación de la velocidad de la rueda y la velocidad de referencia se deducen señales de deslizamiento.

Dichas señales se forman cuando, al frenar o acelerar, se transmiten fuerzas de fricción entre los neumáticos y la calzada, que ejercen un efecto de frenado sobre la rueda que gira en el momento de frenar. Entonces se forma un deslizamiento (d), es decir, la rueda gira más lentamente que la velocidad del vehículo.

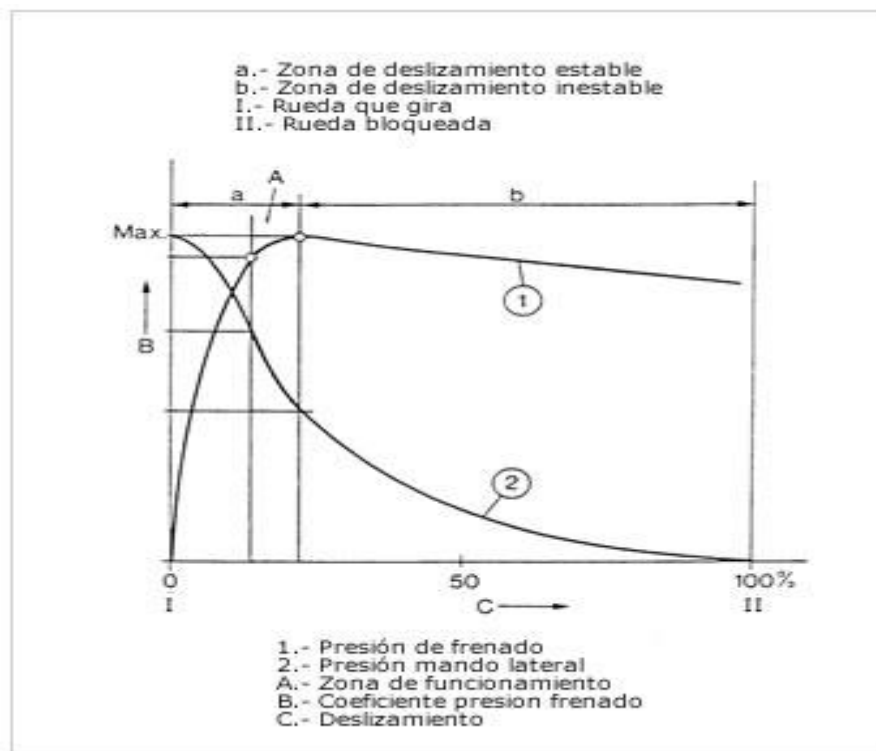
Las distintas curvas de deslizamiento dependen de la calzada, de los neumáticos, la velocidad del vehículo, la carga de la rueda y el ángulo de marcha oblicua en un trayecto por curvas.



El aumento del deslizamiento desde 0 hasta la máxima presión de frenado se denomina "zona de deslizamiento estable" (a), efectuándose la regulación del ABS cerca del máximo, en la zona A. Con altos valores de deslizamiento zona de deslizamiento inestable (b), la presión de frenado disminuye y alcanza el mínimo cuando se bloquea la rueda.

Mientras que para la presión de frenado optima (1) se necesita un deslizamiento (C) determinado, la presión de mando lateral (2) de la rueda disminuye debido al deslizamiento. Esto significa que la acción combinada de la presión de frenado y de mando lateral es necesaria para la regulación de frenado.

En la figura puede verse que la presión de mando lateral (2) disminuye en gran manera cuando aumenta el deslizamiento (C), con lo que la rueda que se bloquea no dispone en absoluto de características de mando lateral. Por esta razón debe escogerse una zona de regulación que garantice por una parte grandes presiones de frenado y, por otra, una buena presión de mando lateral.



El movimiento de cada una de las ruedas viene controlado gracias a una comparación continua entre el retardo y la aceleración de la rueda por una parte -es decir de su deslizamiento- y los valores almacenados en la electrónica por otra.

3.2 Tipos de sistemas ABS

Se pueden encontrar diferentes sistemas ABS, clasificándolos principalmente por el número de "canales" y de "sensores" que controlan los frenos de cada una de las ruedas del vehículo.

El número de canales viene determinado por el número de electroválvulas que regulan la presión de frenado de las ruedas pudiendo regularlas independientemente una por una o bien las dos del mismo eje a la vez. Existen tres tipos básicos de regulación de las ruedas:

- Regulación individual en la que cada rueda se controla de forma independiente por una o varias electroválvulas
- Regulación "Select-low": las dos ruedas de un mismo eje se controlan con los valores obtenidos por el captador de la rueda que tiene indicios de bloquear en primer lugar. Una o varias electroválvulas comunes a las dos ruedas regulan la misma presión hidráulica para ambas.
- Regulación "Select-higt": las dos ruedas se controlan en este caso con los valores de la rueda que mayor adherencia tenga. También dispone de una o varias electroválvulas comunes a las dos ruedas que regulan la misma presión hidráulica para ambas.

Los sensores se colocan normalmente junto a las ruedas y sirven para detectar la velocidad, aceleración y deceleración de éstas.

4. SISTEMA DE CONTROL DE TRACCIÓN.

Los sistemas de control de tracción evitan que las ruedas motrices patinen en determinadas situaciones, como arrancadas en suelo húmedo, curvas cerradas, etc. Tomando como base los sensores del sistema ABS y coordinados con la gestión del motor, el dispositivo puede actuar sobre el acelerador y los frenos para garantizar la máxima motricidad.



Los **sistemas de control de tracción** (TCS, ASR... sus siglas dependen del fabricante) tienen como finalidad principal el **evitar que las ruedas motrices patinen** cuando iniciamos la marcha o bien en determinadas situaciones -como curvas muy cerradas- en las que un exceso de potencia transmitida a la rueda puede provocar un deslizamiento del neumático.

Los primeros sistemas de **control de tracción** provienen del mundo del ferrocarril. Una rueda de acero y una vía del mismo material no poseen demasiada adherencia. Además, la potencia de las locomotoras es enorme, de forma que es fácil que pierdan motricidad. En los dispositivos iniciales, una aceleración súbita de las ruedas de tracción hacía saltar una alarma para que el maquinista accionase el **arenero** (un pequeño depósito de arena con una trampilla delante de las ruedas de tracción) y dejase caer arena sobre la vía, aumentando así la adherencia de la llanta de acero sobre el carril.

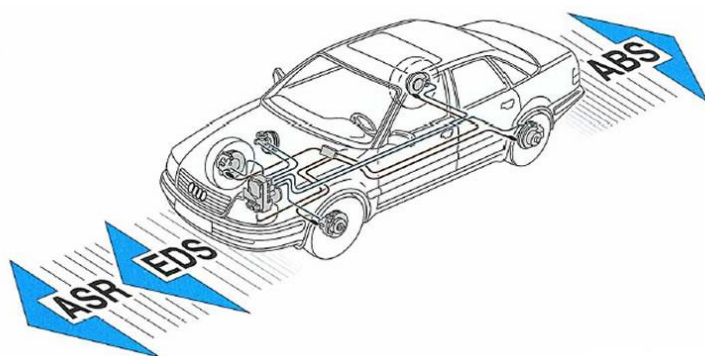
4.1 Control de tracción

En el automóvil, existen básicamente dos tipos de sistema de control de tracción: los que actúan simplemente **reduciendo la potencia** del motor cuando detectan que el neumático no es capaz de transmitir el esfuerzo al asfalto y los que, además, **trabajan sobre el sistema de freno**, reteniendo la rueda que pierde tracción.

En ambos casos, el secreto está en que el sistema ABS **se comunique con el dispositivo de gestión del motor**. Por simplificar un poco el esquema, se podría decir que mediante los **sensores del ABS**, la gestión del motor detecta si está enviando demasiada potencia a las ruedas y éstas han empezado a patinar.

Los sistemas en los que simplemente la gestión del motor corta la alimentación para reducir la potencia que debe transmitir a las ruedas tienen un inconveniente: es muy fácil que no podamos salir de una situación tan sencilla como tener una cubierta sobre la pintura mojada de un paso de cebra y la otra sobre el asfalto. Por **efecto del diferencial**, el neumático con menos adherencia comenzará a patinar. En ese punto, el control de tracción **cortará el acelerador** y así sucesivamente, de forma que nos quedaremos parados, sin apenas avanzar. En ese tipo de situaciones en las que tenemos una adherencia distinta en un lado y otro del eje, los sistemas que trabajan frenando la rueda que patina tienen un funcionamiento similar al **diferencial autoblocante** y nos sacan del apuro de forma muy eficaz.

De nuevo, los más puristas suelen criticar que se trata de un dispositivo que limita las prestaciones del automóvil y es cierto, ya que, como vemos, se basan en **quitarle potencia al motor** y en frenar una rueda. Un conductor con buena sensibilidad sabe **dosificar el acelerador** y el embrague para evitar patinar al iniciar la marcha o mientras traza una curva... pero no todos tenemos esa habilidad.



4.2 Cómo funciona el control de tracción

En este caso, entran en juego los sensores de giro de las ruedas que emplea el ABS y, además, el sensor de posición del acelerador (y el del acelerador y mariposa, en los motores de gasolina). Los de las ruedas detectan si una o varias giran más rápido que las otras, y el sensor de pedal del acelerador indica a la unidad de mando que es debido a un exceso de “gas”. Aquí tenemos dos supuestos:

Lo más normal es que sea una de las ruedas la que empiece a patinar, bien porque estamos trazando una curva y la cubierta interior pierde adherencia al transferirse peso a la exterior o bien porque estemos sobre la pintura de un paso de cebra, etc. En este caso, el control de tracción primero intenta frenar la rueda que patina aplicando el freno sobre ella y provocando una especie de **efecto de diferencial autoblocante**. Si con la acción del freno no es suficiente para corregirlo, se activa la segunda fase, en la cual **reduce la potencia del motor** cortando el acelerador, por más que el conductor siga insistiendo con el pie derecho. Es conveniente darse cuenta de que, en este caso, **los frenos se calientan bastante**. Por seguridad, para evitar que el coche se quede sin frenos por **fadding** (pérdida total de la capacidad de frenada por exceso de temperatura), la mayoría de los sistemas de control de tracción se desactivan cuando se abusa demasiado de ellos. **Si las dos ruedas del mismo eje patinan** por un exceso de acelerador, directamente se activa la fase dos, reduciendo el suministro de combustible al motor.

5. INTERRELACIÓN ENTRE SISTEMAS DE GESTIÓN DE ESTABILIDAD, FRENOS Y TRANSMISIÓN

5.1 ESP (control de estabilidad).

El control de estabilidad es un elemento de seguridad activa del automóvil que actúa frenando individualmente las ruedas en situaciones de riesgo para evitar derrapes, tanto sobre virajes, como su virajes. El control de estabilidad centraliza las funciones de los sistemas ABS, EBD y de control de tracción.

El control de estabilidad fue desarrollado por Bosch en 1995, en cooperación con Mercedes-Benz y fue introducido al mercado en el Mercedes-Benz Clase S bajo la denominación comercial Elektronisches Stabilitäts programm (en alemán "Programa Electrónico de Estabilidad", abreviado **ESP**). El ESP recibe otros nombres, según los fabricantes de vehículos en los que se monte, tales como Vehicle Dynamic Control ("control dinámico del vehículo", **VDC**), Dynamic Stability Control ("control dinámico de estabilidad", **DSC**), Electronic Stability Control ("control electrónico de estabilidad", **ESC**) y Vehicle Stability Control ("control de estabilidad del vehículo", **VSC**), si bien su funcionamiento es el mismo.

5.2 EBV (distribuidor electrónico de fuerza de frenado).

El reparto electrónico de frenada (llamado comercialmente **EBV** o **EBD** según los distintos fabricantes) es un sistema electrónico de reparto de frenada que determina cuánta fuerza aplicar a cada rueda para detener al vehículo en una distancia mínima y sin que se des controle.

El sistema calcula si el reparto es adecuado a partir de los mismos sensores que el ABS. Ambos sistemas en conjunto actúan mejor que el ABS en solitario, ya que este último regula la fuerza de frenado de cada rueda según si ésta se está bloqueando, mientras que el reparto electrónico reparte la fuerza de frenado entre los ejes, ayudando a que el freno de una rueda no se sobrecargue (esté continuamente bloqueando y desbloqueando) y el de otra quede infrutilizado.

5.3 ABS (antibloqueo de frenos).

El sistema antibloqueo de ruedas o frenos antibloqueo, del alemán Antiblockiersystem (ABS), es un dispositivo utilizado en aviones, automóviles y en modelos avanzados de motocicletas que hace variar la fuerza de frenado para evitar que los neumáticos pierdan la adherencia con el suelo.

5.4 BAS (controles de ayuda a la frenada de emergencia).

El Sistema de Asistencia a la Frenada (en inglés: brake assist system o BAS) es un sistema de emergencia ideado por Mercedes-Benz.

Mercedes-Benz comprobó que ante una frenada de emergencia, la reacción del conductor es frenar menos de lo que el coche le permite e ir aumentando la presión sobre el freno según se acerca el impacto. Como resultado, se alarga la distancia de frenada.

Para evitar este aumento, se ideó un sistema que interpreta cuándo se produce una frenada de emergencia, y en tal caso, frena con la máxima potencia aunque el conductor no lo esté haciendo.

Para interpretar cuándo se produce una frenada de emergencia, el BAS mide la velocidad con la que se suelta el acelerador y se pisa el freno, además de la presión con la que este movimiento se hace.

5.5 ASR (control de tracción)

Los sistemas de control de tracción (TCS, ASR... sus siglas dependen del fabricante) tienen como finalidad principal el evitar que las ruedas motrices patinen cuando iniciamos la marcha o bien en determinadas situaciones -como curvas muy cerradas- en las que un exceso de potencia transmitida a la rueda puede provocar un deslizamiento del neumático.

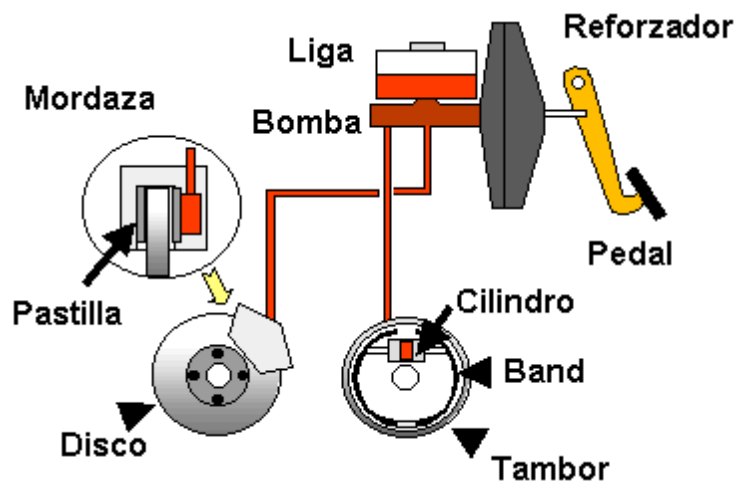
6. PROCESOS DE DESMONTAJE Y MONTAJE. PROCESOS PARA LA RESOLUCIÓN DE AVERÍAS. AJUSTE DE PARÁMETROS

6.1 Proceso de desmontaje y montaje.

Para el proceso de desmontaje y montaje de los frenos, primero deberíamos saber los componentes que componen el sistema.

El sistema de los frenos hidráulicos está compuesto, por estos elementos principales:

- Bomba de frenos o Cilindro maestro
- Válvula dosificadora
- Booster (reforzador de frenos por vacío)
- Caliper o Mordaza
- Cilindro de rueda
- Mangueras y líneas de conducción



Desmontaje:

Pasos:

1. Se desconectan los cables eléctricos del sistema.
2. Se extrae el fluido hidráulico del circuito del sistema.
3. Se desmontan los elementos del sistema uno por uno.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Gato y soportes
- Cruceta o pistola neumática
- Cubre bocas
- Lentes de seguridad
- Martillo
- Pinzas de punta
- Pinzas mecánicas
- Pinzas ahorcadoras
- Juego de llaves
- Juego de autocle
- Juego de llaves allen
- Juego de llaves torx
- Juego de desarmadores
- Prensa tipo U
- Micrómetro

MATERIALES REQUERIDOS

- Recipiente con agua y jabón
- Brocha
- Líquido limpiador de frenos
- Balatas
- Líquido de frenos
- Grasa de frenos para altas temperaturas
- Grasa de silicón
- Lija

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

El polvo producido por el sistema de frenos puede Contener partículas que pueden dañar la salud, por lo que no se debe soplar con aire comprimido y se debe utilizar un cubrebocas para evitar inhalarlo.

El líquido de frenos es muy venenoso y altamente corrosivo para la pintura del vehículo, por lo que no se debe usar la técnica del sifón con la boca ni derramarlo sobre la carrocería. A continuación se describe el proceso para dar mantenimiento al freno de disco.

Proceso:

- Coloca el vehículo en el lugar de trabajo.



- Acerca el carro de herramientas.



- Calza el vehículo en las ruedas traseras



- Coloca el gato trasero en el puente transversal delantero.



- Levanta el vehículo.



- Coloca el soporte en los largueros del bastidor o en la base del resorte de suspensión.



- Baja el gato.
- Quita la copa del rim.



- Retira la tuerca y/o los birlos.



- En caso de tener birlo de seguridad utiliza el dado para birlo de candado.



- Quita la llanta.



- Quita los tornillos que unen el caliper (mordaza) con la base masa.



- Retira el caliper (mordaza).



- Coloca el caliper (mordaza) en un lugar seguro para no Lastimar la manguera.



- Retira las balatas del caliper (mordaza).



- En caso de que el sistema de freno de disco sea un disco flotante, procede a retirarlo.



Finalmente tenemos el disco y la mordaza liberados podemos verificarlos y sustituirlos en caso que estén averiados. Y para el montaje se realiza el mismo proceso del desmontaje a la inversa por eso es muy útil siempre disponer de un manual de instrucciones para evitar errores.

6.2 Proceso para la resolución de averías.

Para resolver las averías en los frenos o en el sistema se debe realizar un diagnóstico. Para ello primero se recorre hacer un diagnóstico visual de los elementos que se pueden apreciar fácilmente del sistema después se realizan comprobaciones en conducción en carretera para determinar el grado de eficacia de los frenos para poder detectar posibles averías.

Comprobación de la eficacia de los frenos:

- Consiste en determinar la fuerza de frenado que es necesario aplicar a las ruedas para detener el vehículo en el menor espacio posible.
- En las comprobaciones a realizar debe tenerse en cuenta que la fuerza aplicada sea igual en ambas ruedas de cada eje, hará que no se produzcan bandazos laterales, y que esté adecuadamente repartida entre los dos ejes (según las características del vehículo) para que la eficacia sea máxima.
- Antes de proceder a las pruebas de la eficacia en el frenado debe Revisarse el estado y desgaste de los neumáticos, así como la presión de inflado ya que, como se sabe, influyen grandemente en la eficacia de los frenos.

6.2.1 Pruebas de frenado en carretera:

Para esta prueba debe elegirse una carretera cuyo pavimento esté en buen estado, o una pista de pruebas si se tiene la posibilidad de disponer de ella.

Con el vehículo a poca velocidad se frena varias veces para observar el Buen comportamiento de los frenos y que estos obedecen Correctamente al mando.

Si la prueba es positiva, se pone el vehículo a una velocidad (v)

Determinada (unos 80 km./h) y se frena energéticamente hasta

Detenerlo, controlando el espacio recorrido desde que se aplicó el freno.

Conocido el espacio recorrido (e) en el frenado y aplicando la fórmula

Estudiada para determinar la distancia de parada, se obtiene para la

Eficacia de los frenos:

$$E = \frac{v^2}{e \cdot 254} \cdot 100; en\%$$

La prueba debe realizarse varias veces a distintas velocidades, comprobando que la eficacia obtenida es la misma con ligeras variaciones. Si al finalizar las pruebas la eficacia obtenida es igual o

Mayor al 75%, indica que los frenos responden correctamente. Si la Eficacia es igual o menor al 50%, indica que el reglaje de zapatas está mal hecho, los frenos están muy desgastados, o que el sistema es inadecuado al vehículo.

6.2.2 Prueba de frenado con decelerómetro

Este aparato de fabricación inglesa se emplea para medir la eficacia de frenos en carretera y la distancia de parada desde que se aplica el freno hasta que el vehículo se detiene por completo. Su funcionamiento se basa en la fuerza de inercia que aparece en el vehículo cuando disminuye de velocidad por la acción del freno y su acción es tanto más enérgica cuanto mayor es la deceleración producida.

Constitución: Su mecanismo está formado por un péndulo que reacciona en función de la fuerza de inercia y mueve unas escalas visibles por la parte superior del aparato. La escala de la izquierda indica la distancia en metros que tarda en detenerse totalmente el vehículo y la escala de la derecha mide la eficacia de frenado en %. El dispositivo lleva además un mando de bloqueo para frenar o dejar libre la escala deseada y un mando para volver las escalas a la posición de cero.

Funcionamiento: Para realizar las pruebas de frenado, el aparato no precisa instalación alguna; se coloca simplemente en el interior del vehículo sobre el piso y se gradúan las escalas a cero. Se pone el vehículo a una velocidad determinada y se frena enérgicamente. La deceleración producida provoca una fuerza de inercia en el péndulo que hace mover las escalas, pudiéndose leer directamente sobre ellas la Distancia de parada y la eficacia de los frenos.

6.2.3 Instalaciones fijas para prueba dinámica de los frenos:

Estos equipos, conocidos con el nombre de frenómetros y que se instalan en los talleres de servicio, permiten realizar las pruebas de eficacia de los frenos con toda exactitud, obteniendo un control rápido y preciso de la fuerza de frenado aplicada a cada rueda.

Las ventajas obtenidas con estos equipos son las siguientes:

- Elimina las pérdidas de tiempo y los peligros de efectuar pruebas por carretera, por las dificultades cada vez mayores debido a la circulación.
- Las pruebas no son alteradas por la variación en el estado de la carretera y las condiciones climatológicas. Efectúa con precisión la prueba general de frenos, incluido el de mano.

Se obtiene con independencia la eficacia de frenado para cada rueda del vehículo.

Permite localizar rápidamente los fallos en cada una de las ruedas para su diagnóstico.

Permite realizar con toda precisión el reglaje de los frenos, actuando en el ajuste para que la fuerza del frenado sea idéntica en las dos ruedas de cada eje.

Características del equipo: El conjunto está formado por dos rodillos giratorios destinados a recibir por separado las dos ruedas de cada eje, movidos cada uno por un potente motor eléctrico. Estos rodillos van unidos mecánicamente a un tablero de control con dos o cuatro medidores según el uso.

Estos medidores indican para cada rueda el valor de esfuerzo realizado para detener el frenado del vehículo.

6.2.4 Pruebas de frenado.

Para efectuar las pruebas de frenado se colocan las ruedas de cada eje sobre los rodillos. Al poner en marcha el equipo, los rodillos se arrastran a las ruedas a una velocidad medida que se lee en el cuentakilómetros del vehículo. Al pisar los frenos se produce una reacción en los rodillos que se transmite a los relojes medidores del cuadro, los cuales indican sobre la escala graduada el valor

Correspondiente a cada rueda de la fuerza en kgf efectuada para detener los rodillos y que debe ser idéntica para las dos ruedas.

La diferencia de lectura en los relojes determina la irregularidad en el frenado, lo que permite hacer reglajes necesarios para que la fuerza de frenado sea igual en ambas ruedas. Conocida la fuerza total de frenado en las cuatro ruedas y conociendo el peso del vehículo, se puede determinar la eficacia de los frenos por

Medio de la fórmula ya conocida.

6.2.5 Diagnóstico de averías:

Consiste en someter al vehículo a un corto recorrido por carretera y observar el comportamiento de los frenos, determinando en función de los fallos observados la avería de los mismos.

Circuitos sin servofreno: Los síntomas de avería pueden presentarse en los circuitos de freno hidráulicos son los siguientes:

1.-Elasticidad en el pedal: Este defecto se caracteriza por un mayor recorrido en el pedal por defecto depresión al efectuar la frenada y se produce por las siguientes causas:

- Aire en las canalizaciones debido a un mal purgado de los frenos.
- Entrada de aire en la bomba debido al mal estado de los retenes.
- Utilizar líquido de frenos inadecuados al sistema.

2.-Excesiva carrera del pedal: Se caracteriza por un excesivo recorrido libre en el pedal y que se produce generalmente por las siguientes causas:

- Juego excesivo entre la varilla de mando y el émbolo de la bomba.
- Separación excesiva entre la zapata y el tambor producido por un mal reglaje o estar los forros desgastados.

3.-Pedal demasiado duro: Este defecto se debe a:

- Eje de la palanca agarrotado por falta de engrase.
- Anclaje de zapatas mal ajustado.
- Canalizaciones obstruidas.
- Pedal sin recorrido libre por excesivo reglaje de zapatas.

4.-Los frenos quedan bloqueados al soltar el pedal: Este defecto se debe principalmente a:

- Orificios de compensación de la bomba obstruidos.
- El émbolo de bomba no retrocede por estar el muelle defectuoso o débil.

- Guarniciones de la bomba descompuestas por presencia de líquido de frenos de petróleo, gasolina, etc.
- Muelles de retroceso en las zapatas demasiado débiles o rotos.
- Cilindros de freno agarrotados.

6.- Frenos desequilibrados: Este defecto se pone de manifiesto por la tendencia del vehículo a irse de lado al frenar. Causas:

- Pérdida de líquido en uno de los bombines de la rueda.
- Reglaje incorrecto de los frenos en una de las ruedas.
- Bombín de la rueda agarrotado.

7.-Baja eficacia de frenado: Este defecto se pone de manifiesto en las pruebas de frenado, y se caracteriza por un excesivo recorrido del pedal para pequeños esfuerzos de frenado y una excesiva distancia de parada con el pedal pisado a fondo.

Las causas de esta baja eficacia en el frenado, son las siguientes:

- Pérdida de líquido en algún punto del circuito.
- Aire en las canalizaciones.
- Falta de líquido en el depósito.
- Frenos mal ajustados.
- Ferodos muy desgastados o de mala calidad.

Circuito con servofrenado: Además de las averías que se pueden producir en los elementos comunes a ambos circuitos, están las propias averías producidas por el fallo de funcionamiento en el servofreno y que son las siguientes:

1.-El vehículo no ralentiza sin usar los frenos: Esta avería es originada por una toma de aire en el circuito de vacío, producida generalmente por defecto de cierre en la junta del tambor o en la válvula de aire.

2.-El vehículo no ralentiza correctamente al frenar: La avería se localiza en la válvula de aire originada por defecto de cierre de la misma.

3.-En el vehículo no deja de actuar el freno: Esta avería, inherente al servofreno, es debida a:

- Rotura o defecto del muelle de retroceso del tambor.
- Válvula de retención estropeada.

4.-Dureza en el pedal: Como en el caso anterior, los defectos de dureza en el pedal debidos a fallos de funcionamiento del servofreno, se deben a las siguientes causas:

- El vacío no es correcto, por una mala colocación de toma de vacío en el carburador o calderín de vacío.
- Válvula de cierre en el cilindro hidráulico atascada o deteriorada.
- Goma del retén del cilindro hidráulico deteriorada.

5.-Revisión y puesta a punto de los frenos La revisión y puesta a punto del circuito de frenos consiste en verificar todos y cada uno de los elementos que componen el sistema con el objeto de asegurar su perfecto funcionamiento, o comprobar, según la causa de avería diagnosticada, el elemento o elementos afectados que originan el fallo de los frenos.

Depósito del líquido de los frenos: Comprobar que el tapón de cierre no está obstruido y que el nivel del líquido es correcto, debiendo alcanzar por lo menos las $\frac{3}{4}$ partes del mismo. Si hay que cambiar el líquido de los frenos, comprobar que no existen impurezas en el interior del depósito; es conveniente limpiarlo cuidadosamente para eliminar el eventual poso de suciedad que haya podido quedar depositado en el fondo. El líquido empleado debe ser prescrito en las características del vehículo.

En la operación de limpieza, procurar no mezclar el líquido de freno con otras sustancias, ya que además de variar las características del mismo, las sustancias introducidas pueden dañar seriamente los retenes y latiguillos de goma en contacto con el líquido.

Canalizaciones: Comprobar que las tuberías metálicas están en perfecto estado, es decir, sin abolladuras ni grietas y que estén alejadas de lugares donde el motor produce calor.

Comprobar que los latiguillos de goma no están en contacto ni Impregnados de aceite o grasa mineral, ya que estos productos ejercen una acción disolvente de la goma.

Verificar que las abrazaderas de anclaje de las tuberías estén bien sujetas y apretadas. Su eventual aflojamiento provoca vibraciones, con el peligro de que Se suelten o rompan. Durante el apretado no producir torsiones anormales que podrían deteriorar los tubos.

Comprobar las posibles fugas en el circuito, que ponen de manifiesto por medio de manchas de líquido situadas alrededor de la zona de fuga, o por la salida directa del líquido al accionar la bomba. Si existe obstrucción en alguna de las canalizaciones, desmonta sus extremos y limpiarla con aire a presión.

Siempre que efectúe cualquier reparación en el circuito debe realizarse, a continuación, un purgado de los frenos para eliminar el aire interior.

Bomba de freno y bombines de rueda: Para verificar estos elementos hay que desmontarlos del vehículo y, una vez despiezados, realizar las siguientes operaciones:

- Comprobar que la superficie interior del cuerpo de bomba y los bombines no presentan asperezas ni señales de oxidación. En caso de oxidación superficial eliminarla con una lija muy fina bañada en aceite, procurando no disminuir el diámetro de los mismos.
- Los émbolos no deben estar rayados ni tener síntomas de agarrotamiento; en caso contrario deben sustituirse.
- Comprobar que las gomas y retenes están en buen estado; si se notan pegajosas al tacto deberán cambiarse. Generalmente, cuando se desmontan estos elementos para su revisión, es conveniente sustituir las gomas y retenes aunque estén en buen estado.
- Comprobar la válvula de salida y retorno de la bomba, así como el muelle de retroceso. En caso de duda de su buen estado, es conveniente cambiar el elemento afectado.
- Antes de proceder al montaje de la bomba y de los bombines, realizar una limpieza de todos sus elementos con líquido de frenos y secarlos con aire a presión. Durante el montaje impregnar los elementos con líquido de frenos limpio, cuidando de que las piezas ocupen la misma posición que tenían antes de desmontarlas.

- Una vez montada la bomba en su posición de funcionamiento en el vehículo, realizar el reglaje entre la varilla de mando y el pistón por medio de una galga de 1,5mm.

Zapatas y pastillas de freno:

- Comprobar que los ferodos de las zapatas o pastillas de freno no están sucias ni impregnadas en aceite. Si están sucias, lavarlas con aguarrás y limpiarlas con un cepillo metálico; a continuación se secan con aire a presión. Si están manchadas de aceite, cambiar los forros o pastillas y comprobar el retén de la rueda que, probablemente, estará en mal estado, cambiándolo si es necesario.
- Comprobar los muelles de retroceso, que deben actuar perfectamente al soltar la presión del bombín.
- Comprobar que las zapatas no estén defectuosas ni presenten inicios de rotura; en este caso deben cambiarse.
- Verificar el desgaste de los ferodos cambiando los forros antes de que los remaches afloren a la superficie. Los forros sin remaches o pastillas de freno se deben cambiar cuando su espesor sea inferior a 1,5 mm.
- Siempre que haya que cambiar los forros o pastillas de freno, conviene hacerlo en las dos ruedas del mismo eje, para que el frenado sea equilibrado.

Tambores y discos de freno:

- Se deben comprobar que las superficies de rozamiento del tambor y el disco no están rayada ni ovaladas, en cuyo caso hay que rectificar estas superficies. Durante el torneado y rectificado hay que tener en cuenta que el máximo material a quitar es de 0,5mm; por lo tanto si al medir el alabeo o la profundidad de las rayas es mayor, conviene sustituir el tambor o disco por otro nuevo.

Comprobación del servofreno:

Las comprobaciones a realizar en el servofreno son:

- Prueba de vacío
- Prueba de presión hidráulica
- Prueba de funcionamiento

Prueba de vacío:

Para realizar este ensayo, se intercalan en la canalización de vacío una llave de paso y un vacómetro. Se aplica un vacío de 500mm. de Hg al servofreno y se cierra la llave de paso, comprobando que la pérdida de vacío es inferior a 25 mm de Hg en 20 segundos.

Si la pérdida fuera mayor comprobar la junta de tambor, la válvula de aire o la junta de la válvula.

Se coloca entre la salida de la bomba y la entrada al servofreno un manómetro de escala 0-3 kgf/cm² y se da presión a la bomba hasta conseguir en el manómetro una presión de 1 kgf/ cm². Mantenida esta presión durante 60 segundos no debe haber pérdida de presión. Se coloca a la salida del servofreno otro manómetro de escala 0-150 kgf/cm² y se da presión a la bomba hasta conseguir una presión en ese manómetro de 125 kgf/cm². Comprobar que en 20 segundos la presión se mantiene por encima de 115 kgf/cm². Si en cualquiera de las pruebas las pérdidas de presión fueran superiores a las indicadas, comprobar la junta del retén del cilindro hidráulico, la válvula de accionamiento y la varilla de empuje.

Prueba de funcionamiento a realizar por el servofreno:

1.- Pérdida de vacío: se intercala en la canalización de vacío una llave de paso y un vacuómetro, cerrando a su vez la salida de líquido en el cilindro hidráulico por medio de una llave de paso.

2.- Punto de funcionamiento: Para esta prueba se intercala entre la bomba y el servofreno un manómetro de escala 0-10 kgf/cm² y otro igual del cilindro hidráulico. Al dar presión a la bomba y hasta alcanzar los 5 o 7 kgf/cm² (según el tipo), La presión en ambos manómetros debe ser la misma. A partir de esa presión la diferencia entre ellos debe iniciarse aumentando a la salida del cilindro hidráulico, indicando que ha empezado a funcionar el servo freno. Si se inicia antes o después, indica que la válvula de aire está mal tarada.

3.-Presión resultante: Se intercalan entre la bomba y el servo un manómetro de escala 0-75 kgf/cm² y otro de escala 0-10 kgf/cm² a la salida del cilindro hidráulico. Se aplica un vacío de 50 mm de Hg y una presión a la bomba de 15 a 25 kgf/cm². En estas condiciones de funcionamiento, la presión a la salida del servofreno debe estar comprendida entre 40 y 50 kgf/ cm² según el tipo.

4.-Presión de desfrenaje: Para esta prueba, se introduce por el racor de engrase una varilla hasta que apoye en el plato. Se da presión a la bomba para que avance el

plato y la varilla apoyada en él; se suprime la presión en la bomba y se comprueba que la varilla retrocede al punto de partida, así que la presión del manómetro de salida desaparece.

Entretimiento del servofreno:

Consiste en realizar periódicamente las siguientes operaciones:

- 1.-Mantener limpio el filtro de aire de la válvula de admisión. Para ello debe desmontarse y limpiar el elemento filtrante con gasolina, secándolo con aire a presión.
- 2.-Una o dos veces al año, introducir por el racor unas gotas de aceite para el engrase del tambor.

6.3 Ajuste de parámetros.

Revisión y ajuste del freno de mano:

Consiste en comprobar el estado y deslizamiento del cable en su funda, así como el estado del trinquete y los muelles de retroceso.

El ajuste del freno de mano debe realizarse siempre después de efectuado el reglaje de los frenos traseros y consiste en lo siguiente:

- Tirar de la palanca del freno de mano hasta que la uñeta acoplada a la palanca de freno de mano salte tres o cuatro dientes sobre el trinquete.
- Tensar a continuación el cable actuando sobre la tuerca de reglaje, hasta que no pueda girarse más con la mano y
- bloquear a continuación la tuerca tensora con la contratuerca.

Purgado del circuito de frenos:

Esta operación consiste en eliminar el aire que pueda existir en las canalizaciones y demás elementos del circuito. Debe realizarse siempre que se haya desmontando algún elemento para su comprobación o reparación.

Purgado del servofreno: se deben realizar las pruebas siguientes:

- Comprobar, en primer lugar, que el depósito del líquido está lleno y mantenerlo lleno durante las operaciones de purgado.

- Dar presión a la bomba y aflojar el purgador en el cilindro hidráulico hasta que el líquido fluya por él. Repetir la operación varias veces hasta que el chorro de líquido salga libre de burbujas, apretando nuevamente el purgador.
- Realizar la misma operación sobre el purgador situado en la válvula de mando y rellenar el depósito del líquido de frenos.
- Purgado de los frenos: esta operación se realiza acoplando un tubo flexible de plástico (1) en el purgador del bombín (2) de la rueda e introduciendo el otro extremo en un recipiente (3) con líquido de frenos.
- Comprobar que el depósito de líquido está lleno y aflojar el purgador correspondiente. Pisar a continuación el pedal del freno de forma que baje rápidamente y suba lento, realizando la operación varias veces hasta que el líquido fluya por el tubo sin burbujas; a continuación, y con el pedal pisado a fondo, apretar el purgador.
- Repetir la operación sobre las cuatro ruedas comprobando, cada una de ellas, que el depósito está lleno para que no entre aire en las canalizaciones. Terminada la operación, rellenar el depósito hasta el nivel indicado.
- Si la revisión del circuito ha sido total o es necesario sustituir el líquido de frenos, conviene vaciar el circuito y limpiar con aire a presión. Llenar a continuación con el nuevo líquido hasta que salga por los purgadores; cerrar éstos con el pedal pisando a fondo y realizar el purgado de frenos

7. NORMAS DE SEGURIDAD

Existen muchas normas sobre la seguridad en un taller pero estas son las más importantes o principales:

- 1.- Hacer un buen uso de las herramientas manuales. El mal uso de herramientas manuales es una causa principal de accidentes, la experiencia demuestra que por su uso común y su apariencia inofensiva, a estas herramientas manuales no se les presta la debida atención de los riesgos de accidentes que pueden provocar.
- 2.- Conocer el uso previsto de la herramienta. Todo el mundo cree que sabe cómo utilizar un destornillador, una lima, una llave, o un cincel así como otros ejemplos. Sin embargo debido a la calidad impropia de la herramienta, inadecuación para el trabajo que se realiza, utilización inadecuada o inexperta o mal estado por falta de un mantenimiento mínimo, se hace importante prestar atención a la herramienta que empleamos para la tarea específica dela práctica. Consultar con el profesor o maestro de taller en caso de duda, o si observas alguna deficiencia en la herramienta.
- 3.- Siempre transportar la herramienta de forma segura. No las lleves en la mano si llevan borde cortante ni en los bolsillos, se llevaran siempre con los filos o puntas protegidas o resguardadas.
- 4.- Las herramientas siempre deben almacenarse adecuadamente. No las dejes abandonadas en cualquier parte y mucho menos en las proximidades de órganos móviles de máquinas. Devuélvelas en el lugar donde se encontraban y en orden puesto que el desorden hace difícil la selección de la herramienta adecuada y conduce a su mal uso.
- 5.- Presta atención a las medidas específicas de seguridad. Las actividades que se realizan en algunas prácticas requieren información específica de seguridad. Estas instrucciones son dadas por el instructor o maestro y debes prestarle una especial atención, cualquier duda que tengas consúltala.
- 6.- Las maquinas deben de disponer información señalizada sobre su uso correcto y seguro. Observa siempre las señales de uso obligatorio de equipo.
- 7.- Normas higiénicas. No comas ni bebas en el taller de prácticas ya que es posible que los alimentos o bebidas se hayan contaminado.

- 8.- Lávate siempre las manos. Después de hacer una práctica y antes de entrar al taller.
- 9.- Está prohibido fumar en un taller. Por razones de higiene y seguridad.
- 10.- Mantén siempre limpia tu zona asignada de prácticas. La existencia en esta área de prácticas de estorbos, sillas, cajas, bolsas aumenta el riesgo de accidentes por tropiezos y resbalones, dando lugar a caídas o atrapamientos.

Equipos de protección individuales

- Guantes de protección mecánica.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Protección auditiva.
- Popa adecuada.



7.1 EL impacto ambiental y gestion de residuos.

OBLIGACIONES RESIDUOS PELIGROSOS EN TALLERES *f*

Según el Decreto 174/2005, del 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Cataluña, están sujetos a notificación previa con una antelación mínima de 5 días hábiles, a la realización de actuaciones en relación con los aceites usados que se lleven a cabo en los talleres y garajes. Se remitirá un escrito dirigido a la Dirección Xeral competente *f* Estar inscritos en el Registro General de Productores y Gestores de residuos de Cataluña *f* Separar adecuadamente y no mezclar los RP *f* Envasar y etiquetar los recipientes que contengan RP en la forma establecida en el RD 833/1988 *f* Almacenar los residuos para su gestión posterior en zonas autorizadas, sin exceder de 6 meses *f* Llevar

registro de los Residuos Peligrosos *f* Gestionar los residuos por medio de un gestor autorizado *f* Informar de inmediato a la Conserjería de Medio Ambiente en el caso de desaparición, pérdida o escape de RP ACEITE USADO EN TALLERES Con el objeto de controlar la transferencia de aceite usado de talleres, estaciones, garajes, pequeños productores, grandes productores o gestores intermedios, a recogedores, fabricantes o centros autorizados, se debe formalizar un documento de control y seguimiento En función del tipo de procedimiento se utilizan documentos de control diferente: - Recogida de un mismo tipo de residuo a varios pequeños productores: 1. Documento de control y seguimiento itinerante (SXCR-1) 2. Justificante De entrega (SXCR2).

LEGISLACIÓN APLICABLE *f*

Ley 1/1995 de protección ambiental de Galicia

AGUAS *f*

- Real Decreto 849/86, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico *f* Ley 22/1988, de 28 de julio de 1988, de Costas. *f*
- Real Decreto 1471/1989 por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley de costas *f* Real Decreto 484/1995 sobre medida de regularización y control de vertidos de aguas residuales *f*
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. *f*

ATMÓSFERA *f*

- Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico, de 22 de diciembre *f* Decreto 833/1975, de 6 de Febrero que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico *f*
- Ley 16/2002, del 1 de julio de prevención y control integrados da contaminación *f* Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del medio ambiente atmosférico

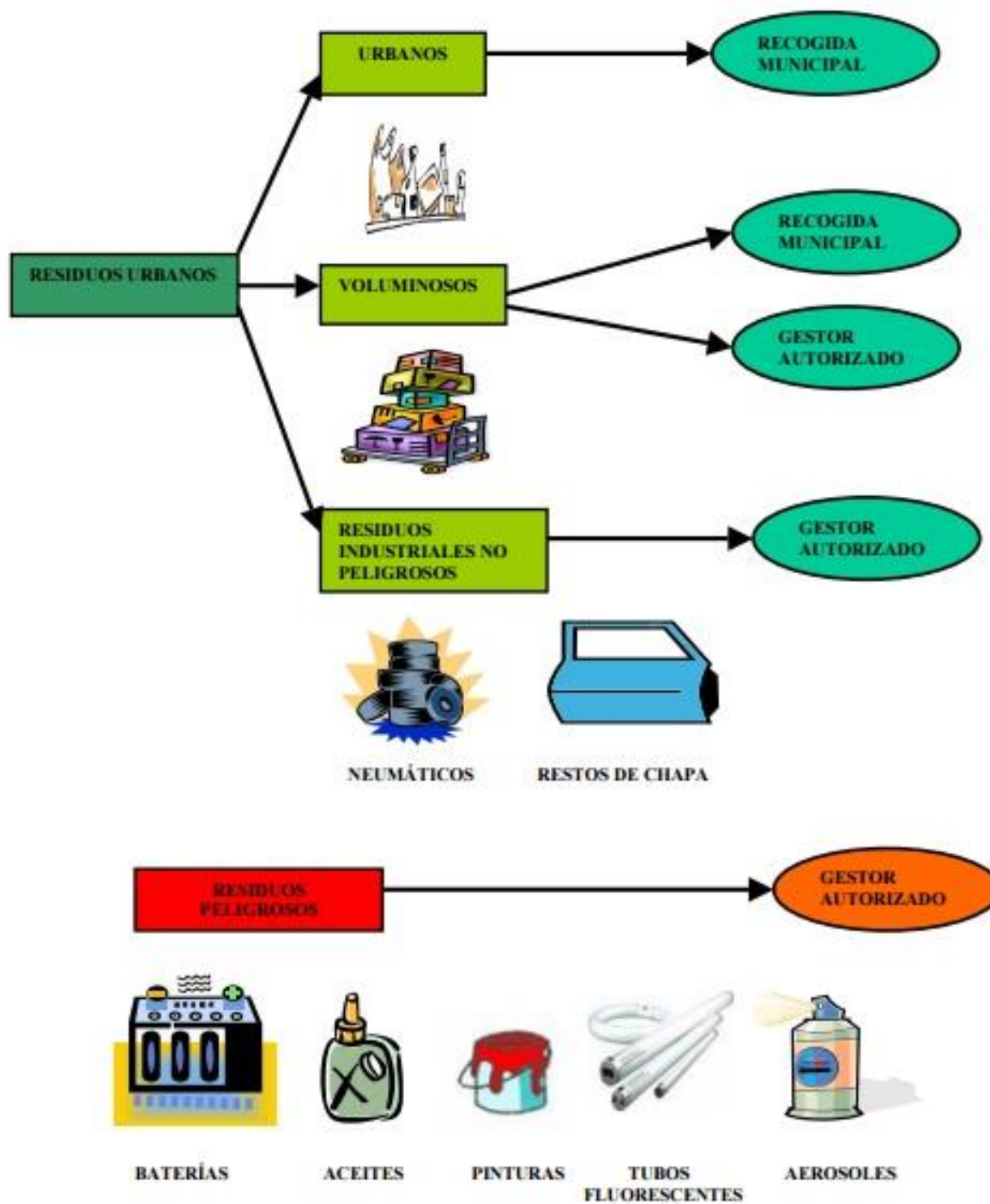
RUIDO *f*

- Ley 7/1997, de 11 de agosto. Contaminación. Protección contra la acústica *f* Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido

RESIDUOS *f*

- Real Decreto 833/1988, del 20 de julio por el que se aprueba la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos *f*
- Decreto 455/1996, de 7 de noviembre, de fianzas en materia ambiental. *f*
Ley 11/1997, del 24 de abril, de envases y residuos de envases *f*
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998, del 20 de julio *f*
- Ley 10/1997 de 22 de agosto de residuos sólidos urbanos de Cataluña. *f*
- Ley 10/1998, del 21 de abril de residuos. *f*

7.2 Gestion de diferentes residuos.



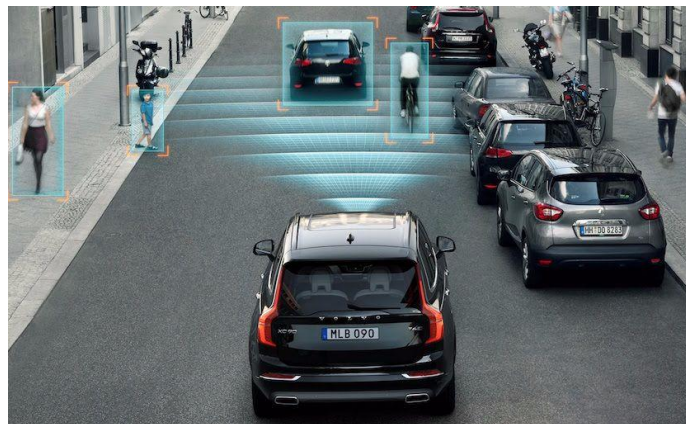
8. NUEVAS TECNOLOGIAS

Últimamente con el avance de las tecnologías cada vez existen un número menor de empleo de sistemas de frenos hidráulicos. A cambio se recorre para la mejora de la seguridad y el confort para reducir los costes de mantenimiento y fabricación de los elementos del freno a emplear nuevos sistemas eléctricos.

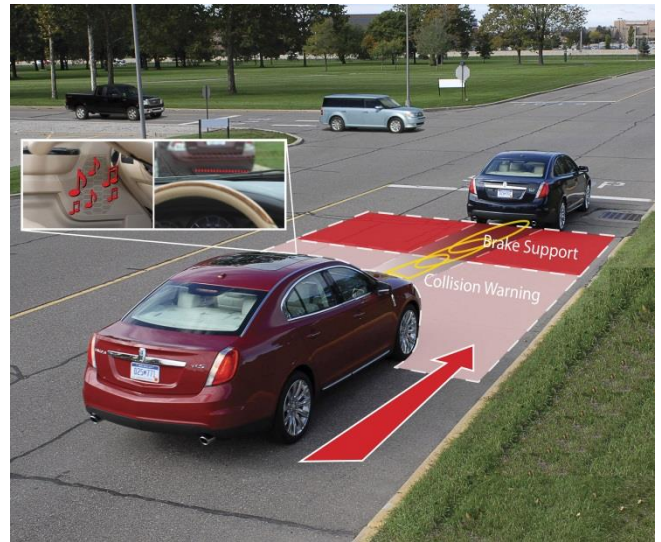
Entre estos sistemas encontramos un sistema más destacado de su lanzamiento en 2015, llamado sistema de frenado de alerta y emergencia. (**advanced brake warning**) en siglas de inglés.

Como actúa este sistema?

El Sistema de Frenado de Emergencia y Alerta detecta de manera anticipada el peligro de un accidente con respecto al vehículo enfrente de usted. En el caso de una colisión potencial, el sistema advierte acerca del peligro, y cuando no hay alguna reacción a



la advertencia, las tecnologías activan los frenos junto con otros sistemas tales como el sistema del Cinturón de seguridad con la finalidad de evitar o mitigar un accidente. El Sistema de Advertencia de Frenos Avanzado alerta al conductor de cómo es la presión que el conductor enfrente de él proporciona sobre los frenos.



9. CONCLUSIÓN

Este trabajo nos ha parecido muy interesante, ya que viene para completar nuestra información, de uno los temas más importantes que hemos dado en estructuras del vehículo (M06), seguridad activa, a su vez nos demuestra la complejidad de la seguridad en vehículos en general

10. BIBLIOGRAFIA

Una serie de pdfs descargados por internet.

<https://www.safercar.gov/Vehicle-Shoppers/Safety-Technology/AEB/aeb>

https://en.wikipedia.org/wiki/Collision_avoidance_system