

UNIDAD N 4 :

El Sistema de Freno:

El sistema de frenos está diseñado para que a través del funcionamiento de sus componentes se pueda detener el vehículo a voluntad del conductor.

La base del funcionamiento del sistema principal de frenos es la transmisión de fuerza a través de un fluido que amplía la presión ejercida por el conductor, para conseguir detener el coche con el mínimo esfuerzo posible.

Las características de construcción de los sistemas de frenado se han de diseñar para conseguir el mínimo de deceleración establecido en las normas. El sistema de frenos se constituye por dos sistemas:

1.- El sistema que se encarga de frenar el vehículo durante su funcionamiento normal (funcionamiento hidráulico).

2.- El sistema auxiliar o de emergencia que se utilizará en caso de inmovilización o de fallo del sistema principal (funcionamiento mecánico).

Componentes del sistema de frenado.

Pedal de freno:

Pieza metálica que transmite la fuerza ejercida por el conductor al sistema hidráulico. Con el pedal conseguimos hacer menos esfuerzo a la hora de transmitir dicha fuerza. El pedal de freno forma parte del conjunto “pedalera”, donde se sitúan 2 o 3 palancas de accionamiento individual que nos permiten manejar los principales sistemas del vehículo.



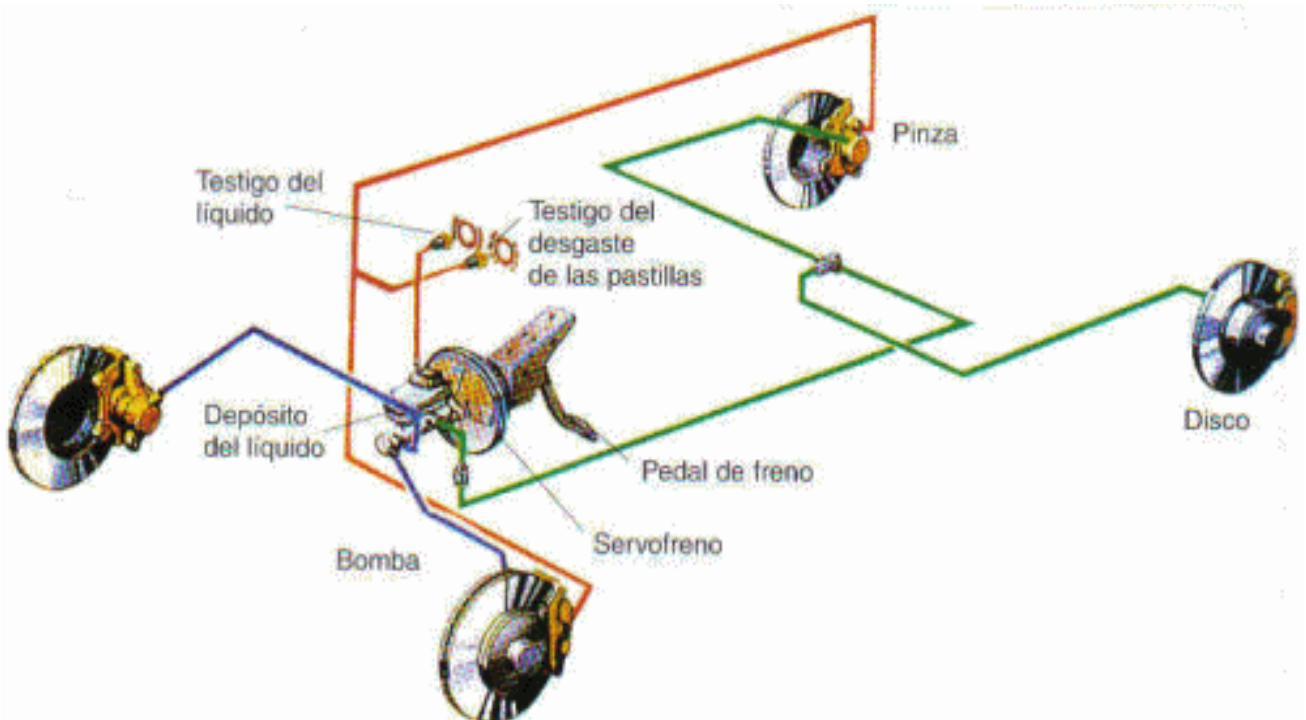
Bomba de freno:

Es la encargada de crear la fuerza necesaria para que los elementos de fricción frenen el vehículo convenientemente. Al presionar la palanca de freno, desplazamos los elementos interiores de la bomba, generando la fuerza necesaria para frenar el vehículo; Básicamente, la bomba es un cilindro con diversas aperturas donde se desplaza un émbolo en su interior, provisto de un sistema de estanqueidad y un sistema de oposición al movimiento, de tal manera que, cuando cese el esfuerzo, vuelva a su posición de reposo. Los orificios que posee la bomba son para que sus elementos interiores admitan o expulsen líquido hidráulico con la correspondiente presión.



Canalizaciones (cañerías):

Las canalizaciones se encargan de llevar la presión generada por la bomba a los diferentes receptores, se caracterizan por que son tuberías rígidas y metálicas, que se convierten en flexibles cuando pasan del bastidor a los elementos receptores de presión. Estas partes flexibles se llaman “latiguillos “y absorben las oscilaciones de las ruedas durante el funcionamiento del vehículo. El ajuste de las tuberías rígidas o flexibles se realiza habitualmente con acoplamientos cónicos, aunque en algunos casos la estanqueidad se consigue a través de arandelas deformables (cobre o aluminio).



Bombines o Cilindros(frenos de expansión interna):

Es un conjunto compuesto por un cilindro por el que pueden desplazarse uno o dos pistones, dependiendo de si el bombín es ciego por un extremo o tiene huecos por ambos lados (los dos pistones se desplazan de forma opuesta hacia el exterior del cilindro). Los bombines receptores de la presión que genera la bomba se pueden montar en cualquiera de los sistemas de frenos que existen en la actualidad.

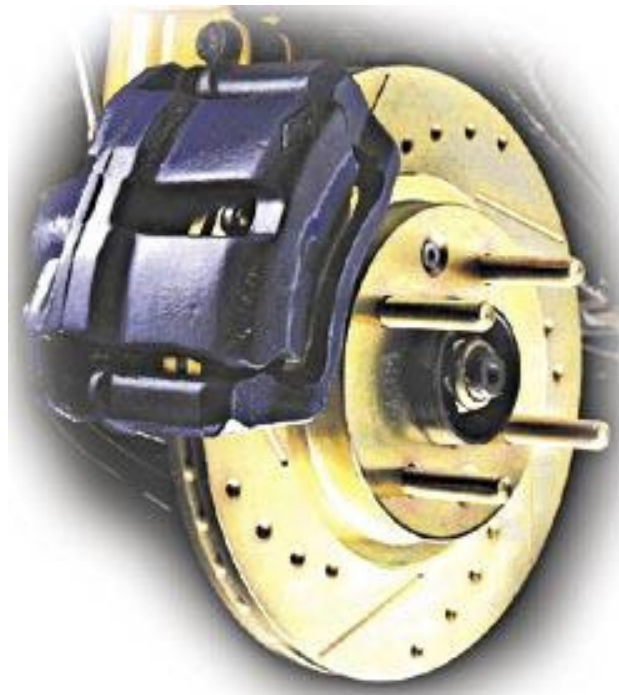
**Tipos de Sistemas de frenos:**

En la actualidad, los dos grandes sistemas que se utilizan en los conjuntos de frenado son: **frenos de disco**

(contracción externa) y **frenos de tambor** (expansión interna). Todos los conjuntos de frenado sean de disco o de tambor tienen sus elementos fijos sobre la mangueta del vehículo, a excepción de los elementos que le dan nombre y que son sobre los que realizamos el esfuerzo de frenado (estos elementos son solidarios a los conjuntos de rueda a través de pernos o tornillos).

Características del freno a disco :

- Mayor refrigeración.
- Montaje y funcionamiento sencillo.
- Piezas de menor tamaño para la misma eficacia.



Características del freno de tambor:

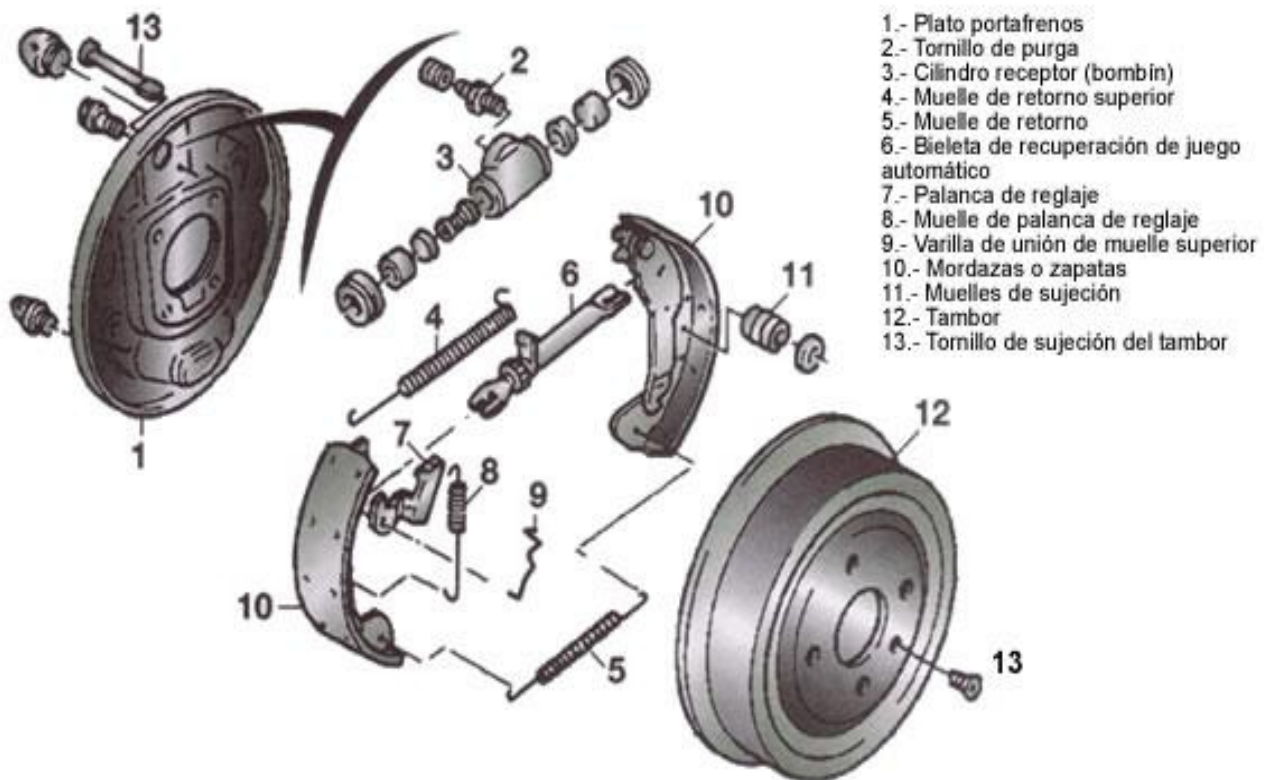
- Menor eficacia y rendimiento.
- Refrigeración escasa.
- Sistema y diseño más complejo.

Frenos de tambor:

Este tipo de frenos se utiliza en las ruedas traseras de algunos vehículos. Presenta la ventaja de poseer una gran superficie frenante; sin embargo, disipa muy mal el calor generado por la frenada. En caso de entrar agua entre la campana y la cinta de los patines, se forma una cuña que hace que disminuya la capacidad de frenada.

Los frenos de tambor están constituidos por los siguientes elementos:

- Tambor unido al buje del cual recibe movimiento.
- Plato porta freno donde se alojan las zapatas que rozan con dicho tambor para frenar la rueda.
- Sistema de ajuste automático.
- Actuador hidráulico.
- Muelles de recuperación de las zapatas.



- 1.- Plato portafrenos
- 2.- Tornillo de purga
- 3.- Cilindro receptor (bombin)
- 4.- Muelle de retorno superior
- 5.- Muelle de retorno
- 6.- Bieleta de recuperación de juego automático
- 7.- Palanca de reglaje
- 8.- Muelle de palanca de reglaje
- 9.- Varilla de unión de muelle superior
- 10.- Mordazas o zapatas
- 11.- Muelles de sujeción
- 12.- Tambor
- 13.- Tornillo de sujeción del tambor

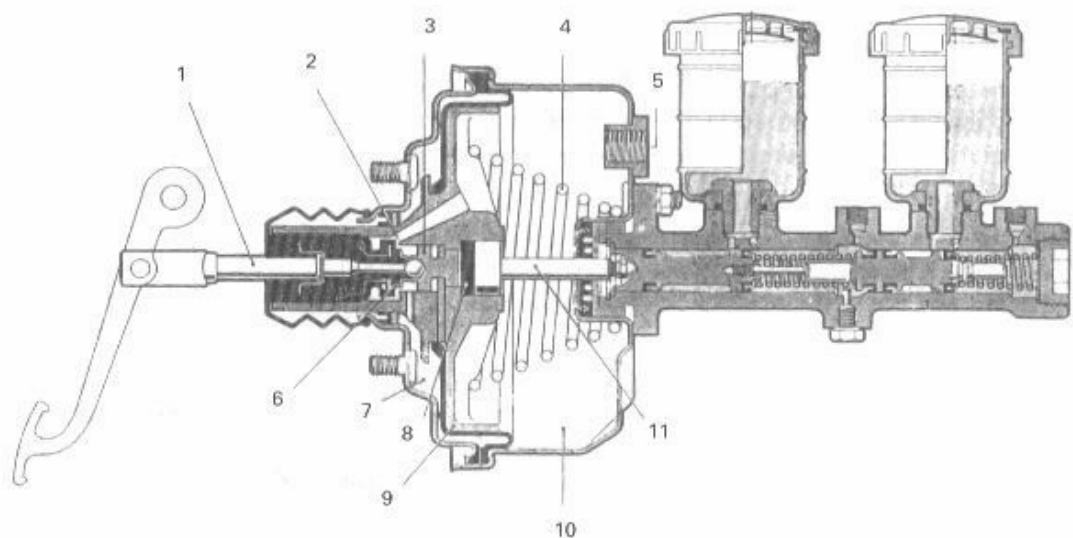
Frenos de disco:

Utilizado normalmente en las ruedas delanteras y en muchos casos también en las traseras. Se compone de:

- Un disco solidario al buje del cual toma movimiento, pudiendo ser ventilados o normales {macizos), fijos o flotantes y de compuestos especiales.
- Pinza de freno sujeta a la porta pinzas, en cuyo interior se aloja el bombín o actuador hidráulico (pistón) y las pastillas de freno sujetas de forma flotante o fija.

Asistencias al freno (servofreno):

Estos elementos se montan en el sistema de frenado para reducir el esfuerzo del conductor al realizar la frenada. La asistencia al freno que funciona por depresión y que se monta en la mayoría de los vehículos se sitúa entre el pedal del freno y la bomba. Es un receptáculo en cuyo interior se haya una membrana que separa dos cámaras. La cámara delantera (más próxima a la bomba) está sometida a la depresión que se genera en el colector de admisión (motor gasolina) o algún generador de vacío (depresiones en Diesel). La conexión entre la cámara delantera y el elemento de vacío se haya controlada



por una válvula antirretorno cuya dirección de funcionamiento es siempre hacia la asistencia. En la cámara posterior (más cercana al pedal), reina la presión atmosférica estando conectada directamente con el exterior.

Repartidor de frenada en función del peso del eje trasero:

Es un elemento instalado en las canalizaciones de los frenos traseros que disminuye la presión hidráulica para no bloquear las ruedas, y así, realizar una frenada progresiva y homogénea. Su funcionamiento se justifica por la pérdida de adherencia que sufren las ruedas traseras cuando durante la frenada, parte relativa de la masa del vehículo tiende a deslizarse hacia delante: Su funcionamiento puede ser mecánico o inercial. El mecánico es un elemento de regulación sujeto a la carrocería, y que tiene una palanca unida al elemento de suspensión que regula la presión del circuito en función del movimiento de dicha suspensión. En cambio, el funcionamiento inercial regula la presión en función del desplazamiento de la masa del vehículo. Freno de mano o de estacionamiento: Son los conjuntos que bloquean el vehículo cuando esta parado o que permiten una frenada de emergencia en caso de fallo en el sistema de frenado normal. Su funcionamiento es habitualmente mecánico, teniendo que realizar un esfuerzo sobre una palanca para el tensado del cable que bloquea las ruedas. Purgado de un circuito de frenos: Todo circuito hidráulico para su funcionamiento necesita funcionar sin aire. Cuando se realiza cualquier sustitución de un elemento hidráulico, es necesaria la purgación del circuito. Dicha operación consiste en extraer todo el aire del circuito para dejar simplemente líquido hidráulico.

Proceso de purga:

Sistema Automático:

Consiste en colocar sobre el depósito una fuente de presión que empujará el líquido hacia los elementos de bombeo. Con este sistema el único trabajo a realizar es abrir cada purgador de los elementos de bombeo hasta verificar que el líquido sale libre de burbujas, y en caso de cambio de líquido, apreciaremos la diferencia entre el nuevo y el usado.

Sistema Manual: Para el purgado manual es necesaria la intervención de dos personas. La primera persona se sentará en el asiento del conductor y con el motor en marcha realizara una serie de presiones de forma continuada con todo el recorrido del pedal. Una vez realizado dichas presiones el conductor debe mantener constante la presión del pedal, y con dicha presión, la segunda persona encargada de purgar el circuito abrirá y cerrara el purgador varias veces hasta que el líquido sea homogéneo (sin aire). Se cerrará el purgador, y si es necesario se solicitará a la primera persona que vuelva a presionar varias veces el pedal.

El líquido de freno:

La "fuerza de frenado" se transmite a través de un líquido en el interior del circuito hidráulico (el líquido de freno). Al ser los líquidos no comprimibles, la fuerza se transmite de forma instantánea y sin pérdida alguna hacia las pastillas que "se aprietan" sobre el disco de freno.

Al frenar, el rozamiento de las pastillas contra los discos puede generar un aumento de la temperatura de varios cientos de grados. Cuando el freno se acciona con frecuencia, este calor se transmite inevitablemente al conjunto del circuito y deteriora el líquido de freno. A pesar de su composición, el líquido de freno absorbe la humedad que contiene el aire (higrocópico), lo que reduce el punto de ebullición en proporciones importantes: de 230° C a 165° C con sólo un 3% de agua.

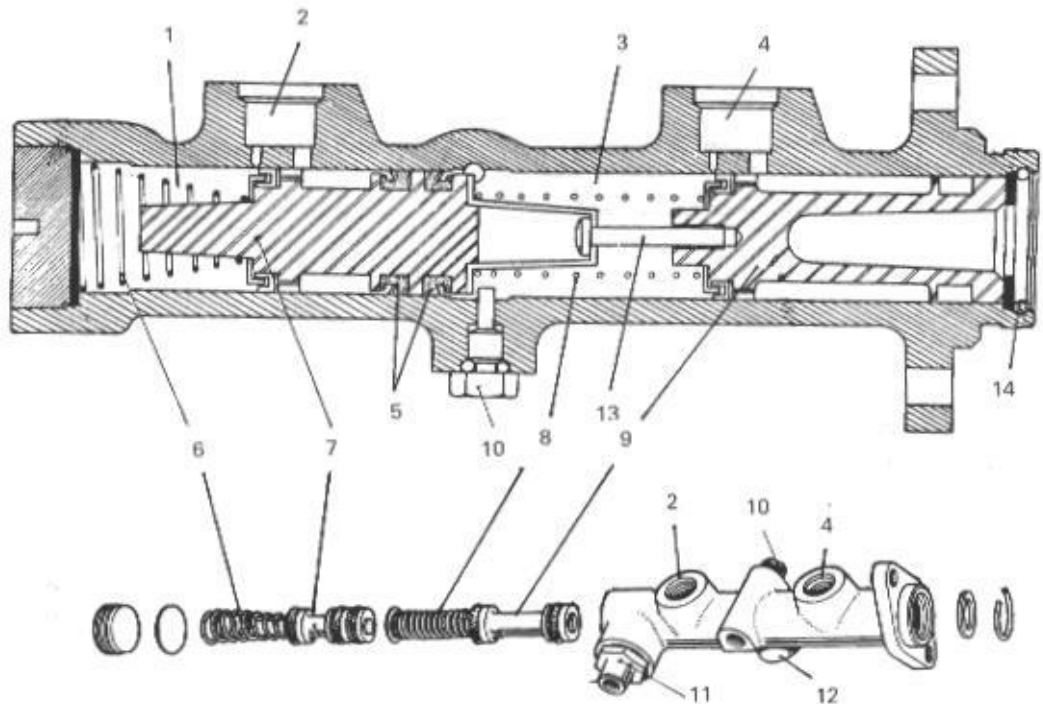
En tal caso, al dar un frenazo, como el líquido de freno está en ebullición hay gases comprimidos mezclados en el líquido, y los frenos corren el riesgo de no responder, ya que el pedal está pisado a fondo.

Estructura y características de una bomba de frenos de doble circuito

Debido a que si se produjera una fuga de líquido en cualquier punto de la instalación, quedaría inutilizado el sistema, se idearon los circuitos de frenos independientes, que consisten en dos circuitos hidráulicos independientes, que accionan por separado los frenos delanteros y los traseros en la mayor parte de los casos.

También se pueden disponer los circuitos en **X**, es decir, uno para la rueda derecha y trasera izquierda y el otro para las dos restantes. Otras veces, uno de los circuitos acciona la totalidad de los frenos y el otro, en el caso de los frenos de disco, mueve un sistema adicional de pastillas en los frenos delanteros.

En cualquiera de los casos, se necesita una bomba tándem, como la representada en la fi(9), de los que este último, llamado primario, es accionado directamente por el pedal de freno, mientras que el secundario (7) lo es por la acción del muelle (8) y la gura mas abajo, consistente en un cilindro en el que se alojan los pistones (7) y



presión generada en la cámara (3). La interconexión de ambos pistones se realiza por el pulsador deslizante (13), que a partir de una determinada posición del recorrido del émbolo primario hace tope y obliga a desplazarse simultáneamente al émbolo secundario. La posición de reposo se establece en el émbolo secundario (7) por medio del tornillo tope (10), y en el primario (9) por la fijación trasera (14), similar a la de una bomba convencional. Por las canalizaciones (2) y (4) llega el líquido a los cuerpos de bomba (1) y (3) desde el depósito de líquido de frenos, y de estos cuerpos salen las canalizaciones (12) para las ruedas delanteras y (11) para las traseras, o bien para los dos circuitos conectados en cualquier otra disposición de las mencionadas. Al pisar el pedal de freno, el pistón (9) se desplaza a la izquierda, comprimiendo el líquido en el cuerpo de bomba (3). La presión obtenida se transmite a las ruedas delanteras por (12) y, al mismo tiempo, empuja al pistón (7) hacia la izquierda, el cual comprime el líquido del cuerpo de bomba (1), obteniéndose en él una presión que se aplica a las ruedas traseras por (11).

Corrector de frenado

Cuando se frena un vehículo, parte de su peso se transfiere hacia el eje delantero, quedando el trasero deslastrado; por esto, la fuerza de frenado aplicada a ambos ejes no debe de ser igual y aunque se disponen en las ruedas delanteras unos cilindros receptores mayores, para obtener más fuerza de frenado sobre ellas, sigue siendo necesario utilizar un mecanismo corrector de frenada que corrija la presión aplicada a las ruedas traseras en función de las circunstancias en que se produzca el frenado. Además el bloqueo de las ruedas traseras durante el frenado, es más peligroso cuando se produce en las traseras, por eso los correctores de frenado, adecuan las fuerzas de frenado de las ruedas traseras, lográndose una mayor estabilidad en el frenado.

También deben corregir la presión hidráulica en función de la carga y repartir la fuerza de frenado entre los ejes delantero y trasero en función de la deceleración.

Diferencia entre un repartidor de frenado y un compensador de frenada

Ambos son dispositivos correctores de frenado: un repartidor de frenado, solo actúa en función de la presión que la bomba envía al circuito trasero de frenos, evitando que se bloquee y un compensador de frenado, lo hace además en función de la carga sobre el eje trasero.