

13.1. Función y partes

El sistema de frenado se encarga de reducir la velocidad del vehículo hasta llegar a detener su movimiento totalmente. La disminución o anulación progresiva de velocidad se puede producir con el vehículo en marcha, aunque también sirve para mantener inmóvil cuando se encuentra detenido.

El dispositivo completo de frenado consta de:

- ▶ El mando.
- ▶ La transmisión.
- ▶ El freno.



13.2. Tipos de freno

13.2.1. De tambor

También llamado freno expansión. Este tipo de frenos utilizan zapatas de fricción, que tienen una gran superficie frenante. Sus características principales son:

- ▶ La frenada es brusca.
- ▶ Facilita el bloqueo de las ruedas.
- ▶ Se calientan más porque tienen poca ventilación.

13.2.2. De disco

Este tipo de frenos usan pastillas de fricción y son más eficaces que los frenos de tambor. Sus características principales son:



▶ Al tener una superficie menor de frenado, la frenada es más suave y progresiva.

▶ Permite un mayor control del vehículo.

▶ Son menos propensos al calentamiento.

13.3. Sistemas de frenado

13.3.1. Frenado de servicio

Permite controlar el movimiento del vehículo y detenerlo de manera segura y rápida. Se acciona con el pie (en los turismos) y actúa sobre todas las ruedas del vehículo.

13.3.2. Frenado de estacionamiento

El frenado de estacionamiento permite mantener el vehículo inmóvil en una pendiente ascendente o descendente. Es el freno de mano y normalmente actúa sobre las ruedas traseras.



13.3.3. Frenado de socorro

A través del frenado de socorro podemos detener el vehículo en una distancia razonable en caso de fallo del freno de servicio. En los turismos actúa sobre una rueda de cada lado del coche (las dos delanteras, las dos traseras o una delantera y otra trasera).

13.4. Utilización de los frenos

Para que la utilización de los frenos sea la correcta y podamos lograr una frenada segura y controlada, es conveniente seguir los siguientes consejos:

- ▶ Hay que **frenar de manera suave y progresiva**. Sobre todo, hay que frenar con la suficiente antelación. Si la frenada es brusca sometemos al freno a un trabajo excesivo que

puede dañar a los elementos de suspensión.

► A la hora de frenar, es bueno **fijarse en el estado de la calzada**. Si, por lo que sea, la adherencia es baja, debemos frenar con mayor suavidad y anticipación. Si, por ejemplo, hay nieve o hielo en la carretera, es mejor utilizar el freno motor (reduciendo las marchas progresivamente).

► **No es bueno abusar del freno**. Además de que provocamos un mayor consumo de combustible, puede producir un calentamiento excesivo.

En los descensos prolongados hay que tener especial cuidado, ya que si utilizamos demasiado el freno de servicio se puede producir el **efecto fading, esto es, los frenos pueden perder su efectividad debido al sobrecalentamiento de los elementos frenantes**. Para evitarlo, conviene levantar el pie del acelerador y usar el motor como freno, utilizando el cambio y el freno de servicio para efectuar pequeñas correcciones de velocidad.



Por otra parte, es bueno aprovechar la retención que produce el motor al bajar de marchas y no pisar el embrague hasta que el vehículo esté a punto de detenerse.

13.5. El freno motor

Al dejar de acelerar, el propio motor retiene el vehículo, una retención que es progresivamente mayor cuanto menores sean las relaciones de marchas. A esto se le denomina freno motor, y actúa sobre las ruedas motrices.

El freno motor es especialmente útil en los descensos prolongados, ya que con él evitamos el efecto *fading* (los frenos pierden su efectividad debido al sobrecalentamiento de los elementos

frenantes) producido por el exceso de uso del freno de servicio.

13.6. Eficacia

La eficacia de los frenos depende de diferentes factores:

- El buen estado de conservación de los frenos y su mantenimiento.
- La presión del pedal de freno: cuanto mayor sea la fuerza que se ejerce sobre el pedal, mayor es la presión que las zapatas ejercen sobre el tambor o las pastillas sobre el disco, por lo que el frenado es mayor.
- Los neumáticos y su adherencia a la calzada.
- El estado de la calzada.
- La velocidad, la masa y la carga del vehículo.
- La acción de los frenos: que se reparta adecuadamente a todas las ruedas.

13.7. El ABS y otras mejoras del sistema de frenado

El ABS es el **sistema antibloqueo de frenos**.



► Funcionamiento del ABS

Unos sensores instalados en las ruedas miden la velocidad de giro en cada instante de frenada. Si, a través de esos sensores, el sistema detecta que alguna de las ruedas está próxima a bloquearse, reduce en la medida necesaria la presión de frenado. De esta manera, el conductor puede frenar y maniobrar al mismo tiempo sin que el bloqueo de las ruedas lo impida.

► Las ventajas principales del ABS

- Permite al conductor seguir manteniendo el control sobre la dirección del vehículo.
- Permite reducir la distancia de frenado: si las ruedas se bloquean, la distancia que se recorre desde que se frena es mayor.

► Otras mejoras del sistema de frenado

► El sistema de asistencia a la frenada de emergencia:

Se trata de un sistema que se activa en el momento de realizar una frenada de emergencia. El sistema analiza la velocidad con la que se suelta el acelerador y se pisa el freno, a la vez que mide la presión que se ejerce sobre el pedal. Así, averigua cuándo se produce la frenada de emergencia, y ejerce la máxima fuerza sobre los frenos antes de que se active el ABS. De este modo, se aprovecha al máximo la capacidad de frenado del vehículo.

► El repartidor de frenada:

Es un dispositivo que distribuye la fuerza del frenado sobre las cuatro ruedas del vehículo. Así, se evita que, al desplazarse el peso del vehículo hacia adelante, las ruedas de atrás se bloqueen. El repartidor detecta el deslizamiento de las ruedas mediante los sensores del ABS, por lo que mide adecuadamente la presión de frenada que necesitan las ruedas sin riesgo de bloqueo.

13.8. Frenado de emergencia

La forma de frenar ante una emergencia es distinta si el vehículo cuenta con ABS o no.

► Sin ABS

En una frenada de emergencia con un vehículo que no cuenta con el sistema antibloqueo (ABS), se corre el riesgo de bloquear las ruedas al aplicar la máxima presión de frenado. Esto implica la pérdida de control de la dirección y la estabilidad del vehículo, además del alargamiento de la distancia de frenado.

Por lo tanto, se debe:

- Frenar fuerte y a fondo justo antes del bloqueo de las ruedas.
- Disminuir la presión paulatinamente y al menor signo de bloqueo, aunque sin dejar de frenar.

► Con ABS

En una frenada de emergencia con ABS, se debe pisar el freno a fondo, aplicando una presión constante y regular, sin levantar el pie hasta la detención total del vehículo.

► Advertencia

La intención de inmovilizar el vehículo o de frenar su marcha de modo considerable, aun cuando tales hechos vengan impuestos por las circunstancias del tráfico, deberá advertirse, siempre que sea posible, mediante el empleo reiterado de las luces de frenado o bien moviendo el brazo alternativamente de arriba abajo con movimientos cortos y rápidos.

Cuando la inmovilización tenga lugar en una autopista o autovía, o en lugares o circunstancias que disminuyan sensiblemente la visibilidad, se deberá señalar la presencia del vehículo mediante la utilización de la luz de emergencia, si se dispone de ella, y, en su caso, con las luces de posición.

13.9. Situación de fallo

Los frenos pueden fallar por diversos motivos, aunque la mayoría de las veces se trata de un sobrecalentamiento de los elementos de frenada. En este caso, lo mejor es soltar el pedal para dejar que se enfríe el sistema, y soltar y pisar el pedal varias veces para que el frenado de socorro reduzca la velocidad del vehículo.

Si el fallo del sistema tiene lugar en un descenso prolongado, lo aconsejable es:

- No acelerar.
- Arrimarse al borde derecho de la calzada o salirse al arcén si es posible.
- Cambiar a las relaciones de velocidad inferiores para que el motor actúe como freno.
- Si no es posible, se puede recurrir al freno de mano, tirando de la palanca de una manera suave y progresiva, sin brusquedad.
- Si no es suficiente, lo aconsejable es desviarse de la carretera hacia una zona de frenado de emergencia o un camino ascendente.
- Ante una situación extrema, se puede intentar frenar mediante el roce lateral contra una pared o algo similar, cortando el contacto y sujetando el volante con firmeza.

13.10. El derrape

El derrape del vehículo se produce por una falta de adherencia de los neumáticos a la calzada. La mayoría de las veces ocurre en curvas, debido a la fuerza centrífuga que se ejerce sobre el vehículo, y también debido a frenazos bruscos.



► Causas

Las principales causas por las que se produce el derrape son:

- La velocidad excesiva.
- Giros bruscos del volante.
- Uso inadecuado de los frenos.
- Soltar de golpe el acelerador cuando se circula a gran velocidad.
- Mal estado de los amortiguadores o de los neumáticos.
- Carga mal distribuída.

► Formas de proceder

Ante un derrape, lo aconsejable es:

- Si el vehículo es de **tracción** (el eje que derrapa es el trasero): no frenar. Hay que girar el volante hacia donde derrapan las ruedas traseras y acelerar progresivamente hasta recuperar la trayectoria adecuada.
- Si el vehículo es de **propulsión** (el eje que derrapa es el trasero): no frenar. Dejar de acelerar y girar las ruedas hacia el lado que se desplaza el lado trasero del vehículo.

Si el eje que derrapa es el delantero: dejar de acelerar y enderezar la dirección hasta notar que deja de derrapar.