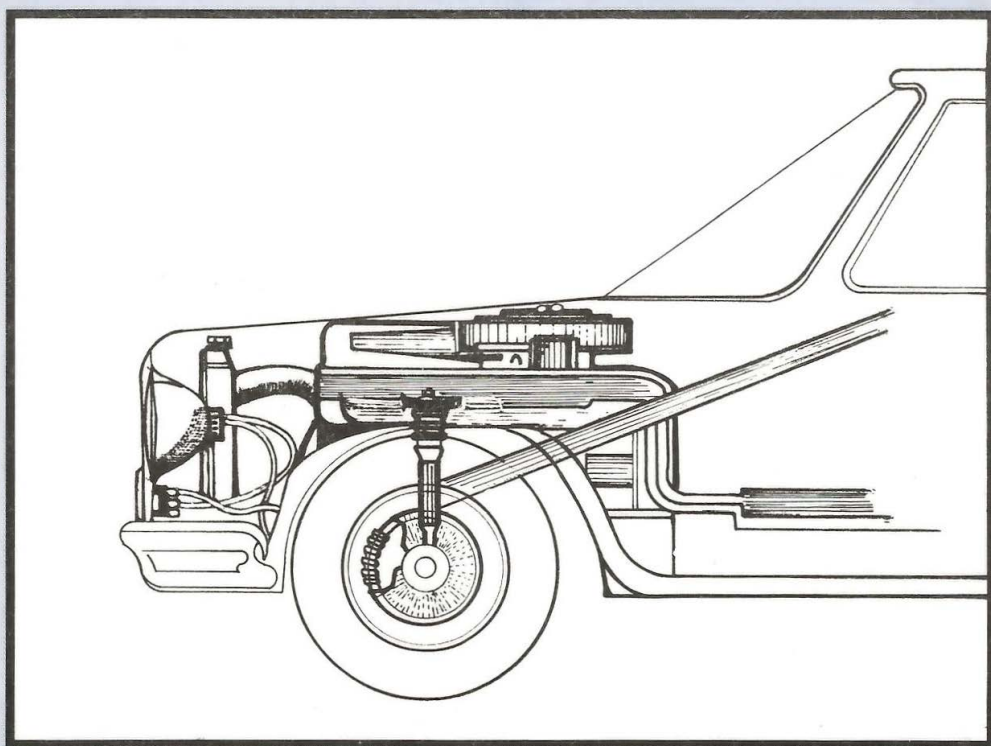


# AUTOMOTRIZ



Servicio Nacional  
de Aprendizaje

## MECANICA DE PATIO



11

Cambio de bandas  
o forros de frenos



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**SENA**

DIRECCION GENERAL

SUBDIRECCION TECNICO-PEDAGOGICA

División de Diseño de Programas de Formación Profesional

# **CAMBIO DE BANDAS O FORROS DE FRENOS**

**Módulo Ocupacional: . MECANICA DE PATIO**

**Módulo Instruccional: SISTEMAS DE FRENOS**

**Código: 346-120305**

# CONTENIDO

OBJETIVO TERMINAL	5
1. Las bandas o forros de frenos	7
A. Características	7
B. Constitución	7
C. Tipos	8
D. Condiciones de uso	8
E. Fijación de los forros a las zapatas	8
F. Rectificado de los forros	10
2. Diagnóstico de fallas en las bandas de frenos	11
3. Cambio de los forros de freno	13
A. Remachado	13
B. Vulcanizado	15

## **OBJETIVO TERMINAL**

Luego de estudiar esta Unidad, el alumno estará capacitado para explicar las características, el funcionamiento, las fallas más comunes y los procedimientos de cambio de los forros o bandas de freno.

# 1 LAS BANDAS O FORROS DE FRENO

**OBJETIVO INTERMEDIO 1.** Después de estudiar este tema, el alumno podrá explicar las características de las bandas o forros de freno en cuanto a su constitución, uso y fijación a las zapatas.

Las bandas o forros son los elementos que al rozar contra el tambor o disco de freno (fig. 1) se oponen a su movimiento de rotación, haciendo perder velocidad o detener al vehículo.

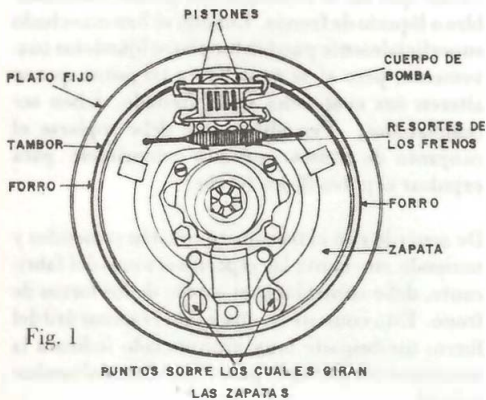


Fig. 1

## A. CARACTERISTICAS

Debido al trabajo que realizan los forros de freno se destacan las siguientes características:

- Alto coeficiente de rozamiento entre los materiales de los forros y el del tambor o disco.

- El coeficiente de rozamiento debe mantenerse a las distintas temperaturas de trabajo.
- Deben recuperar rápidamente su coeficiente normal de rozamiento cuando se mojan.
- Deben ser resistentes al desgaste, sin producir rayaduras al tambor o disco.
- Deben tener una gran resistencia a la compresión.
- No deben producir ruidos durante el frenado.
- Su material constitutivo debe adaptarse al tipo de metal utilizado en la construcción del tambor o disco.

## B. CONSTITUCION

Se fabrican con una mezcla de materiales tales como amianto, goma (sintética o natural), resinas, aceites secantes, coque y carbón. Van prensados sobre una rejilla de hilos de cobre, bronce, aluminio o plomo para mantener más compactos los elementos básicos. Son tratados por medio de calor y altas presiones, para vulcanizarlos, hasta

obtener las formas deseadas, así como la textura superficial, densidad y dureza.

### C. TIPOS

#### 1. Forros tejidos

Vienen en cintas o rollos de distintos anchos y espesores para ser cortados a la medida y adaptados a la superficie de las zapatas. Se utilizan principalmente en frenos de estacionamiento al eje cardán y en frenos mecánicos.

#### 2. Forros moldeados (fig. 2)

Son forros que, por moldeo, tienen las dimensiones y formas apropiadas para un determinado tipo de zapata, según la marca o el modelo del vehículo.

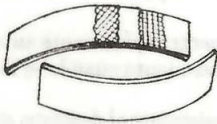


Fig. 2

#### 3. Bloques

También son moldeados, pero difieren de los anteriores en sus dimensiones y formas (fig. 3). Se utilizan en los sistemas de frenos de camiones y vehículos especiales.

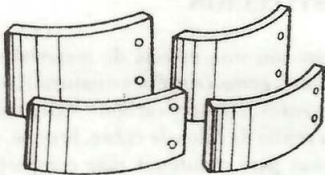


Fig. 3

#### 4. Pastillas

Son trozos de forro de freno, planos, de contorno especial (fig. 4) y se utilizan en los frenos de disco.

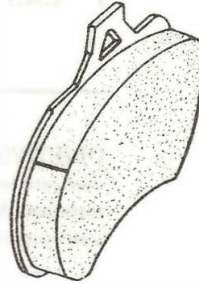


Fig. 4

### D. CONDICIONES DE USO

Siempre que se trabaje con forros de freno se debe cuidar que no se ensucien con grasas, combustibles o líquido de frenos. Cuando se han manchado superficialmente pueden limpiarse lijándolos suavemente, pero si se manchan a tal punto que se alteren sus cualidades en el frenado, deben ser remplazados. Periódicamente debe soplarse el conjunto de frenos con aire comprimido para expulsar el polvo de los forros.

De acuerdo con el trabajo a que estén sometidos y teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante, debe controlarse el estado de los forros de freno. Esto consiste en observar el espesor útil del forro; un desgaste muy pronunciado indicará la necesidad de cambiarlo para evitar daños al tambor o disco.

### E. FIJACION DE LOS FORROS A LAS ZAPATAS

Durante el frenado los forros están sometidos a un alto esfuerzo debido al rozamiento con el tambor,

para lo cual es necesario fijarlos a las zapatas en toda su superficie y rectificarlos para lograr un frenado más efectivo.

La fijación de los forros a las zapatas se realiza por remachado o vulcanizado.

### 1. Remachado

En este caso la fijación se realiza con remaches que pueden ser de cobre, bronce, latón o aluminio. La forma del remache más utilizada es de cabeza plana y vástago hueco, con lo que se consigue un buen asentamiento del forro con la zapata (fig. 5).

En la fijación de forros en zapatas de camiones y vehículos especiales se rempazan los remaches por tornillos con tuercas, generalmente de bronce.

Para obtener un buen remachado de los forros se utilizan máquinas de pedal (fig. 6) o automáticas.

### 2. Vulcanizado

La vulcanización se obtiene por la acción del calor y la presión sobre el adhesivo puesto entre el forro y la zapata. Los adhesivos pueden ser:

*a. Líquidos.* Que se aplican sobre las superficies que se van a unir.

*b. Cintas adhesivas.* De material sólido, que se cortan a la medida y se intercalan entre las dos piezas.

El vulcanizado se realiza en hornos especialmente diseñados que cuentan con elementos de control para regular el tiempo y la temperatura a que deben ser sometidos los adhesivos, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

El vulcanizado ofrece varias ventajas, como son:

- El forro puede ser utilizado en casi todo su espesor.
- La superficie útil de fricción es mayor, pues se

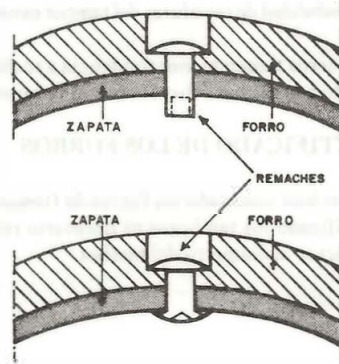


Fig. 5

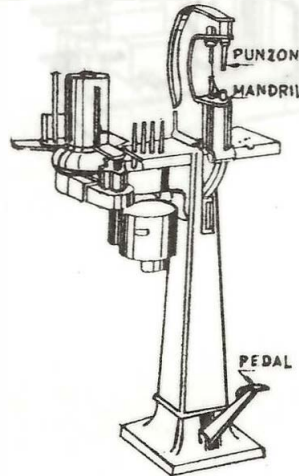


Fig. 6

eliminan los agujeros para los remaches.

- La posibilidad de rayaduras del tambor es menor.
- Los forros tienen menor tendencia a rechinar, debido a la mayor adherencia con la zapata.

## F. RECTIFICADO DE LOS FORROS

Cuando se han cambiado los forros de frenos o se han rectificando los tambores es necesario rectificar los forros al diámetro del tambor.

El rectificado proporciona a los forros una superficie de contacto de acuerdo con el radio del tambor y los deja concéntricos con los cojinetes de rueda.

Para rectificar los forros de frenos existen dos tipos de máquinas rectificadoras: una *fija* (fig. 7) y otra *móvil*, que se puede montar en los ejes de las ruedas (fig. 8).

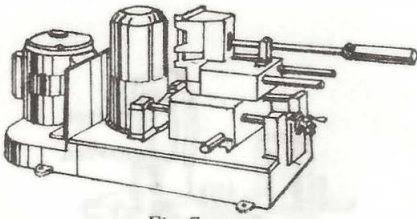


Fig. 7

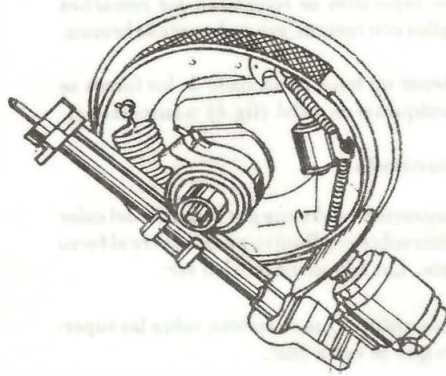


Fig. 8

## 2 DIAGNOSTICO DE FALLAS EN LAS BANDAS DE FRENO

OBJETIVO INTERMEDIO 2. Después de estudiar este tema, el alumno estará en capacidad de indicar las causas más probables de las diversas fallas en las bandas de freno.

SINTOMA	CAUSAS
Hay ruidos al frenar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forros demasiado desgastados (los remaches hacen contacto con la campana)</li> <li>- Zapatas alargadas</li> <li>- Forros primarios y secundarios muy duros</li> <li>- Remaches sueltos</li> <li>- Placas de forro sueltas</li> </ul>
Los frenos se pegan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forros engrasados</li> <li>- Zapatas desajustadas</li> <li>- Forros desgastados</li> </ul>
Se requiere excesiva presión en el pedal al frenar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forros untados de aceite o líquido para frenos</li> <li>- Forros secundarios de material muy duro</li> <li>- Excesiva temperatura (recalentamiento) de los forros.</li> </ul>

### 3 CAMBIO DE LOS FORROS DE FRENO

**OBJETIVO INTERMEDIO 3.** Luego de estudiar este tema, el alumno podrá explicar el procedimiento para remachar y vulcanizar los forros de frenos.

#### A. REMACHADO

Consiste en reemplazar los forros de frenos de las zapatas, fijándolos a éstas mediante remaches, cuando estén gastados, engrasados, cristalizados o cuando ya han cumplido el kilometraje recomendado por el fabricante.

Para evitar que el frenado sea desigual, el cambio de forros de frenos siempre deberá efectuarse a las cuatro ruedas.

Los pasos que se han de seguir en el cambio de forros son:

- 1º Desmonte los forros de frenos de las zapatas.
  - a. Saque a las zapatas traseras las palancas de accionamiento del freno de estacionamiento.
  - b. Saque los remaches de fijación de los forros de freno, con punzón y martillo o utilizando la máquina remachadora.
- 2º Limpie las zapatas con disolvente y una grata de acero.

#### OBSERVACION

*Utilice el disolvente recomendado.*

- 3º Inspeccione las zapatas (fig. 1).



Fig. 1

- a. Verifique el estado de las perforaciones.

- b. Verifique la superficie de las zapatas donde se apoya el forro de freno.
- c. Verifique los puntos de anclaje de las zapatas.
- d. Verifique la alineación del nervio de las zapatas.

4º Monte los forros de freno.

**OBSERVACION**

*Limpié sus manos y herramientas para ejecutar este paso.*

- a. Seleccione el tipo apropiado de forro de freno, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- b. Mida y corte los forros de frenos, si se están usando forros en rollo.

**PRECAUCION**

*Evite dañarse las manos con la hoja de sierra y la rejilla metálica de los forros de freno.*

- c. Fije con una prensa manual el forro de freno a la zapata.
- d. Perfore y avellane el forro de freno, utilizando la broca especial de la máquina remachadora.

**ÓBSERVACIONES**

*Al avellanar el forro de freno deje la profundidad de perforación recomendada por el fabricante.*

*En algunos casos, los forros se encuentran listos para instalar.*

- e. Seleccione el tipo apropiado de remaches y de forros.

**OBSERVACION**

*Recuerde que en algunos casos, el forro primario (delantero) es más duro que el secundario (trasero).*

- f. Remache el forro de freno a la zapata y hágalo uno a uno perforando un agujero a la vez.
- g. Ejecute el remachado, partiendo del centro hacia los extremos (fig. 2).

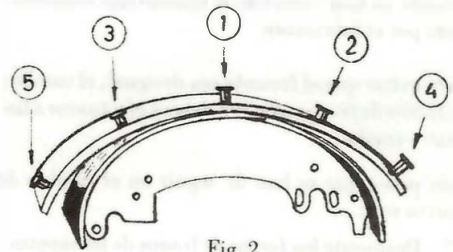


Fig. 2

5º Rectifique los forros de freno.

- a. Monte la zapata en la máquina rectificadora.

**OBSERVACION**

*Siga las indicaciones de operación de la rectificadora de forros de frenos.*

b. Regule la máquina de acuerdo con el diámetro del tambor.

c. Rectifique la superficie de trabajo de los forros de frenos (fig. 3).

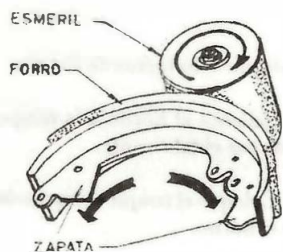


Fig. 3

**PRECAUCION**

*Evite aspirar el polvo producido por los forros de frenos y accidentarse con los rodillos de la máquina rectificadora.*

d. Bisele los forros de frenos en sus extremos (fig. 4).

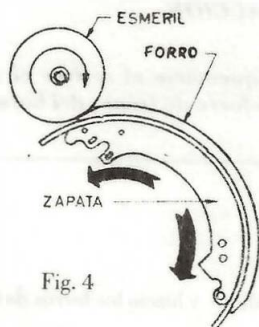


Fig. 4

e. Desmonte la zapata de la máquina rectificadora.

**B. VULCANIZADO**

Esta operación tiene por finalidad remplazar los forros de freno de las zapatas y fijarlos a éstas por medio de adhesivos especiales. Se ejecuta cuando los forros se encuentran deteriorados o han cumplido con su período de utilización. Debe realizarse con el máximo de orden y limpieza, para obtener un vulcanizado efectivo.

Los pasos que deberán seguirse son:

1º Desmonte los forros de freno de las zapatas.

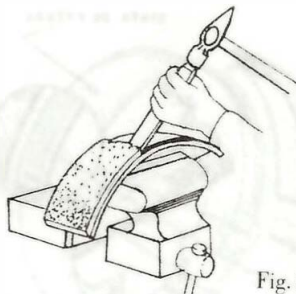
a. Caliente el horno a la temperatura indicada por el fabricante.

b. Queme el adhesivo de los forros de frenos, colocando las zapatas en el horno de vulcanizado.

**PRECAUCION**

*Use guantes de asbesto para evitar quemarse las manos.*

c. Retire los forros de freno (fig. 5).



d. Deje enfriar la zapata a temperatura ambiente o enfríela con aire comprimido.

- 2º Limpie las zapatas.
- 3º Inspeccione las zapatas.
- 4º Monte los forros de freno a las zapatas.
  - a. Seleccione el tipo apropiado de forro de freno para el vulcanizado.
  - b. Mida y corte los forros de frenos.
  - c. Pula la superficie de las zapatas con lija o grata.

**OBSERVACION**

*No toque con las manos sucias la superficie de las zapatas y los forros de frenos, ya que puede perjudicar el vulcanizado.*

- d. Aplique con brocha el adhesivo a la zapata y al forro de freno y déjelo secar, ciñéndose estrictamente a las especificaciones del fabricante.
- e. Instale la prensa al conjunto zapata-forro de freno y coloque topes en los extremos para evitar deformaciones (fig. 6).

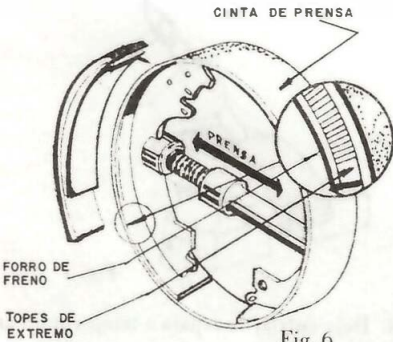


Fig. 6

**OBSERVACION**

*Asegúrese que la presión ejercida por la prensa, sea uniforme en toda la superficie del forro de freno.*

- 5º Vulcanice los forros de frenos.
  - a. Caliente el horno a la temperatura indicada por el fabricante.
  - b. Coloque el conjunto zapata-forro de freno en el horno.
  - c. Retire el conjunto zapata-forro de freno del horno, una vez transcurrido el tiempo especificado por el fabricante.
  - d. Enfríe el conjunto zapata-forro de freno a temperatura ambiente o con aire comprimido.
  - e. Saque la prensa del conjunto zapata-forro de freno.

**PRECAUCION**

*Evite quemarse al retirar el conjunto zapata-forro de frenos del horno.*

- 6º Rectifique y bisele los forros de freno.
 

Los pasos de rectificado y biselado de forro de freno se efectúan en la misma forma que en el remachado.

En la elaboración de esta cartilla instruccional se empleó además,  
como fuente de consulta el libro:

**MANUAL DE AUTOMOVILES, de Manuel Arias-Paz**

## **GRUPO DE TRABAJO**

**Instructor:**                    **AICARDO AGUDELO**  
(Regional Medellín)

**Profesionales:**                **LEON DARIO RESTREPO A.**  
(Dirección General)  
**RODRIGO CONCHA P. (ATA)**

AUTOMOTRIZ  
Unidades del Módulo  
**Mecánica de patio**

1. Reparación de la suspensión por resortes de ballestas
2. Reparación de la suspensión por resortes helicoidales
3. Reparación de la suspensión por barras de torsión
4. Reparación del puente rígido delantero
5. Reparación de cubos o bocines de ruedas
6. Reparación de la dirección mecánica
7. Reparación de la tubería de frenos hidráulicos
8. Reparación de la bomba principal y el pedal del freno hidráulico
9. Reparación del reforzador de freno por vacío
10. Reparación del conjunto de freno de tambor o campana
11. Cambio de bandas o forros de frenos
12. Reparación del conjunto de freno de disco (sistema hidráulico)
13. Reparación del compresor de aire
14. Reparación del sistema de freno de aire
15. Reparación del freno de estacionamiento
16. Reparación del embrague tipo fricción
17. Reparación de la caja mecánica de velocidades
18. Reparación de los ejes propulsores, uniones y cojinetes
19. Reparación del puente trasero de mando único
20. Reparación del puente trasero de mando tandem

**"Este material se puede adquirir en los centros del SENA de todo el país"**

Publicaciones SENA  
Dirección General  
Octubre - 1992