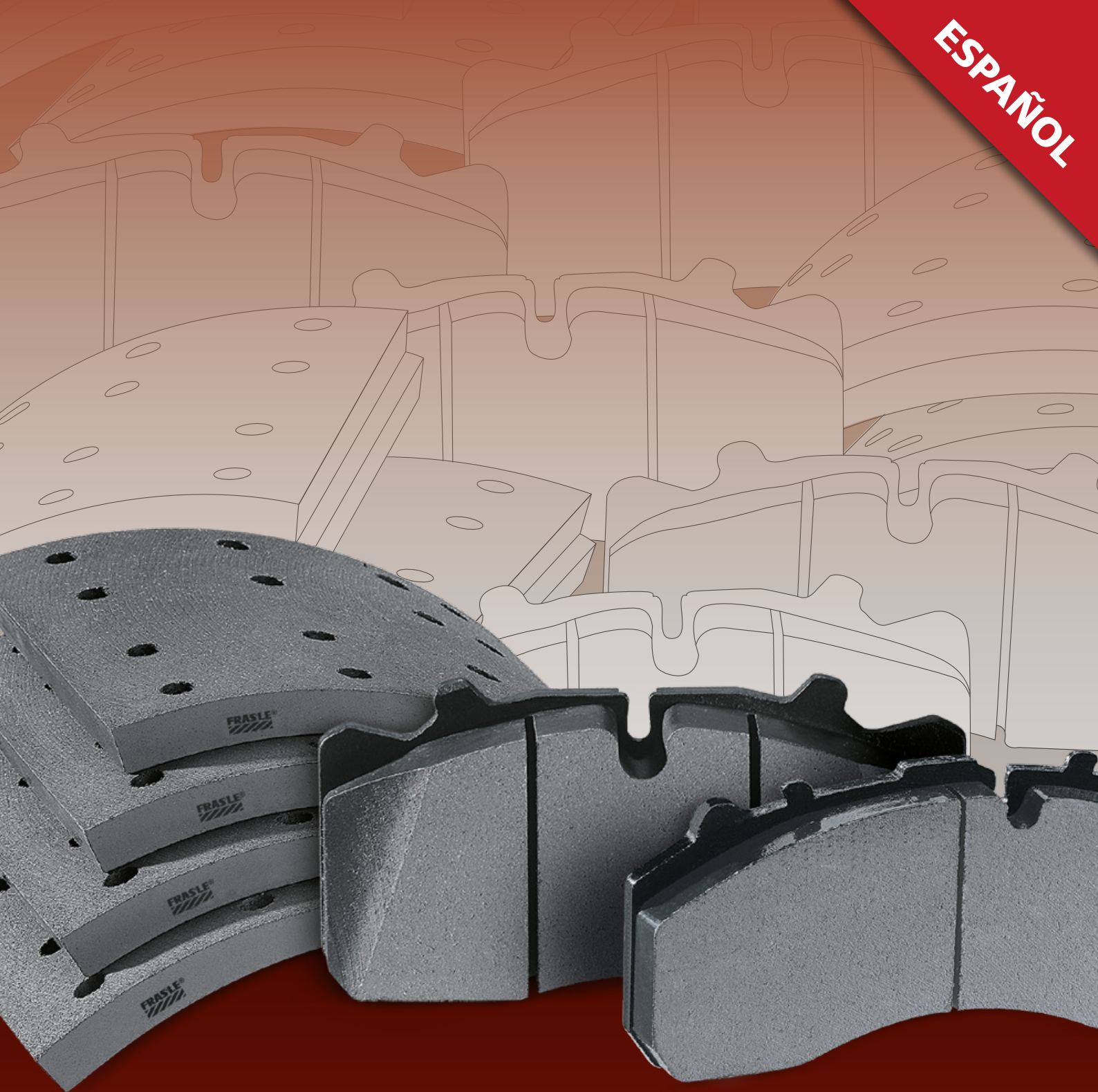


ESPAÑOL



MANUAL TÉCNICO
LÍNEA PESADA

Índice

| | |
|--|----|
| Una Industria de Primer Mundo..... | 03 |
| Características de los Materiales de Fricción..... | 05 |
| Distancia de Parada..... | 06 |
| Sistemas de Freno..... | 07 |
| Conservación de Resortes y Patines..... | 08 |
| Formas de Almacenar los bloques..... | 08 |
| Elección de los bloques..... | 08 |
| Remachado..... | 09 |
| Tambores de Freno..... | 12 |
| Rectificación de Tambores de Freno..... | 14 |
| Regulación de Bloques de Freno..... | 14 |
| Válvulas de Descarga Rápida..... | 15 |
| Resortes de Retención de los Patines..... | 15 |
| Predominio..... | 15 |
| Cambio de Bloques de Freno..... | 15 |
| Prueba de Torque..... | 15 |
| Rectificación de Discos..... | 15 |
| Averías más Comunes en los Frenos..... | 16 |
| Causas del Recalentamiento de los Frenos..... | 17 |
| Diagnóstico de Fallas..... | 18 |
| Tabla de Conversión de Bloques de Freno..... | 21 |

UNA INDÚSTRIA DE PRIMER MUNDO

Liderazgo y Tecnología Internacionales

Fundada en 1954, Fras-le tiene como actividad la producción de materiales de fricción. Su negocio Seguridad en el Control de Movimientos, la transforma en la mayor empresa de América Latina y una de las líderes mundiales. Fue el primer fabricante de materiales de fricción a obtener la certificación de calidad por la Norma ISO 9001 y posee también la ISO 14001 y la ISO TS 16949, que atestan la preocupación constante de la empresa con la calidad, tecnología y medio ambiente. Fras-le coloca a disposición del mercado productos con calidad de equipo original para asegurar seguridad, eficiencia y calidad a las ensambladoras y al mercado de reposición. En el avanzado Centro de Investigación y Desarrollo, Fras-le posee laboratorios químico, físico y piloto, un de los más bien equipados del mundo, que posibilita la generación de productos con alta performance. Con unidad fabril en Rio Grande do Sul - Brasil, centro de distribución en Argentina y oficinas de ventas en los Estados Unidos, Chile, México, Alemania, Emirados Árabes, África del Sur y China, la empresa mantiene un estructurado equipo para atender los clientes en los más de 70 países en los cinco continentes dónde actúa. Fras-le es integrante de Las Empresas Randon.

Tecnología Superior

Fras-le posee el mayor y más bien equipado laboratorio para probar sus productos que, después, van para los campos de prueba, autódromos y carreteras, donde son aprobadas y liberados para la producción en escala. Todo el proceso es desarrollado y acompañado por ingenieros de Fras-le y de las terminales automotrices, para que el producto final esté dentro de los requisitos especificados.

Laboratorio de Investigaciones

El laboratorio químico de investigaciones es responsable por el análisis de nuevas materias primas, con el objetivo de desarrollar nuevos productos y mejorar los materiales ya existentes. En Fras-le, hay más de 135 materias primas diferentes componiendo la línea de producción, exigiendo métodos de análisis particulares, investigando siempre nuevas alternativas, hasta llegar a los compuestos con los que son fabricados los productos.

Las Materias Primas Garantizan la Calidad

Analizar las materias primas que llegan, en sus más de 135 referencias, apoyar los procesos de los sistemas de producción, además de desarrollar nuevos proveedores, son los principales objetivos del laboratorio de materias primas. Entre las actividades están el desarrollo, la certificación y las auditorías en los procesos de los proveedores, a fin de mantener la calificación ya constatada con ellos. La importancia de este laboratorio junto a Fras-le está en las razones que la llevan a tener conquistas crecientes de mercado debido a su calidad. Eso significa que las materias primas, el proceso productivo y la verificación en las pruebas son indispensables para la seguridad que presentan los productos en cualquiera de sus aplicaciones.



La Evaluación

Todos los productos que están en desarrollo e incluso los que ya están en las líneas de fabricación son controlados en el laboratorio físico, que integra el Centro de investigación y desarrollo. Los equipamientos simulan las condiciones reales de uso de los materiales de fricción, en las más diferentes aplicaciones, contribuyendo decisivamente para mejorar el producto que sintetiza la calidad final exigida por los consumidores.

El laboratorio opera en tres turnos de trabajo, haciendo evaluaciones en forma ininterrumpida de las pruebas que realiza. Dividido entre el desarrollo y el control de los productos del mercado, este laboratorio sintetiza todo el recorrido de sus productos, desde el control inicial hasta el consumo final, con ensayos específicos.

Mensualmente, realiza más de 120 tipos diferentes de ensayos, usufructuando de la mayor estructura del sector en América latina.

En la Producción, se Garantiza la Calidad

En el Laboratorio Piloto, muestras son producidas mediante las nuevas necesidades y la solicitud de los clientes, especialmente terminales automotrices de vehículos o experimentos de la empresa, donde surgen los primeros productos que más tarde llegarán, si son aprobados, en todas las fases de pruebas y en las líneas

de producción normales de Fras-le. Aquí, se controlan todas las características buscadas en el desarrollo de estos productos.

En el inicio, Fras-le absorbió tecnología de los más desarrollados y conceptuados fabricantes de materiales de fricción del mundo, tanto europeos como norteamericanos, habiendo mejorado el modo de producción global. Con equipamientos de punta, cultura y experiencia dan los ingredientes básicos para que Fras-le tenga su propia filosofía, con resultados de la misma dimensión que la tradición que su marca tiene en el mercado. Hoy, Fras-le, además de desarrollar tecnologías propias, mantiene acuerdos y asociaciones con universidades y los más importantes centros de investigación del mundo.

Controlar el Movimiento es la Misión de Fras-le

Las investigaciones, el desarrollo de los materiales y los productos propiamente dichos tienen un fuerte aliado para el mantenimiento de la calidad: las pruebas de campo. Aplicados en vehículos, los productos vivencian todas las situaciones por las cuales pasarán en su día a día, en pistas de las más variadas condiciones. Un riguroso acompañamiento es realizado por Fras-le, a través de los técnicos, que visitan permanentemente clientes en todo Brasil, ministrando conferencias, cursos y orientando vendedores de negocios, mecánicos y conductores para que puedan utilizar los productos con mayor seguridad.



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE FRICCIÓN

El coeficiente de fricción es el factor más importante en un material de fricción. Su valor debe mantenerse prácticamente constante en determinada faja de temperatura.

Debemos subrayar que la calidad del material de fricción no es necesariamente que tenga un alto coeficiente de fricción, pues muchas veces un freno excesivo representa un peligro tan grande como no tener frenos. La estabilidad de la fricción es un factor primordial en función de la temperatura, velocidad, presión y factores externos. No necesariamente la falta de freno es culpa del material de fricción, pudiendo ser falla del sistema (hidráulico o neumático).

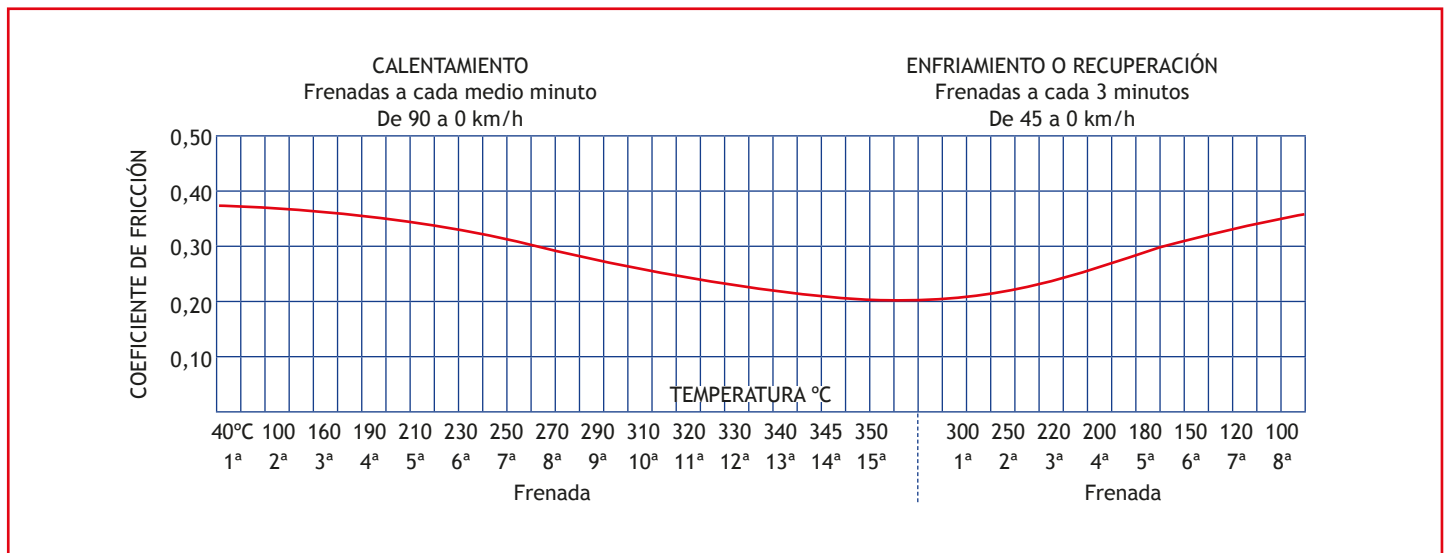
Presentamos en la siguiente tabla las características más importantes que involucran un material de fricción:

Resistencia Mecánica

Los materiales de fricción deben poseer resistencia mecánica suficiente como para soportar los esfuerzos inherentes a la aplicación a la que se destinan. Entre los esfuerzos mecánicos señalamos la compresión (acción contra las superficies de fricción) o el cizallamiento (resultado de las fuerzas tangenciales, en virtud de los movimientos de rotación).

Estabilidad Dimensional

Todo material de fricción calentado y rápidamente enfriado debe mantener su forma y dimensiones lo menos alteradas posible.



Durabilidad

La vida útil del material de fricción es un factor muy importante y esto depende de la calidad del tipo seleccionado para cada aplicación. El factor aislado que gobierna la durabilidad de los materiales es la temperatura.

Los materiales de fricción son aglutinados por resinas orgánicas, imponiendo limitaciones a su temperatura de uso y, en el caso que los frenos y embragues sean operados constantemente a temperaturas elevadas, el desgaste de los materiales de fricción se acelera. La durabilidad también es afectada por la geometría del freno o del embrague, material de la fundición y el acabado de la superficie de las pistas de fricción. Un material de fricción de buena calidad debe ser también un aislante térmico

que proteja las partes más profundas, sobre las cuales está instalado, de las altas temperaturas generadas durante el uso del freno o del embrague. El desgaste de los materiales de fricción es necesario para que se pueda asegurar la renovación de la superficie de fricción. En caso contrario, llegaríamos al extremo, que es la cristalización de esa misma superficie. Por otro lado, esta renovación no debe ser muy rápida, porque sino tendríamos poca durabilidad.

A veces, reclamos de durabilidad se deben a otros factores, por ejemplo: problemas con la dimensión del freno (calentamiento del tambor a una temperatura muy elevada, condiciones de uso que no fueron bien proyectadas).

Fade y Recuperación

Todo material de fricción, cuando es sometido a trabajo a temperaturas elevadas, hasta 350°C por ejemplo, presenta reducción en su coeficiente de fricción. A esto lo llamamos FADE. Esta reducción de la fricción, de cualquier modo, debe mantenerse dentro de límites tolerables, de modo

que el conjunto todavía presente una buena eficiencia. Enfriando el mismo hasta la temperatura ambiente, después de un ensayo de Fade, y haciendo las mediciones del coeficiente de fricción, los valores obtenidos deben ser similares a aquellos que fueron obtenidos antes del ensayo. A este fenómeno lo llamamos RECUPERACIÓN.

DISTANCIA DE PARADA

Las personas reaccionan en forma diferente a los obstáculos y a las situaciones diversas del tránsito, esto es, cuando están andando en carreteras, se comportan de forma diferente e inesperada en comparación a como lo hacen cuando están en vías urbanas. Por esto resulta necesario un conocimiento previo del comportamiento del conductor al dirigir en las diferentes rutas.

El frenar un vehículo depende básicamente de tres factores: el vehículo, la carretera y el conductor.

De la combinación de los tres surge una mayor o una menor eficiencia en la acción de los frenos.

Abajo se muestra una tabla que ofrece la distancia de parada en función de la velocidad desarrollada por el vehículo.

| VELOCIDAD en km/h | DISTANCIA DE PARADA EN METROS | |
|-------------------|-------------------------------|--------------|
| | FRENOS BUENOS | FRENOS MALOS |
| 20 | 3,1 | 4,0 |
| 30 | 6,9 | 9,0 |
| 40 | 12,3 | 16,0 |
| 50 | 19,3 | 25,0 |
| 60 | 27,7 | 36,0 |
| 70 | 37,8 | 49,0 |
| 80 | 49,3 | 64,0 |
| 90 | 62,5 | 81,0 |
| 100 | 77,2 | 100,0 |



SISTEMAS DE FRENO

Freno a disco neumático para vehículos comerciales

Se trata de un freno fluctuante proyectado para uso en camiones y ómnibus como freno de servicio, estacionamiento y auxiliar en el eje trasero y en el eje delantero. El freno es mecánicamente accionado por una cámara de freno a diafragma o por un cilindro con resorte, montado en la tapa del caballete del freno.

El freno a disco completo, incluyendo el cilindro del freno, consiste en dos sub-conjuntos:

- a) caballete de freno
- b) soporte del freno

El hecho que la cámara de freno esté montada en el caballete permite que se obtenga una unidad muy compacta.

La cámara de freno es montada en el caballete por medio de una brida y su vástago de accionamiento se posiciona en la palanca del freno. La palanca y el eje forman una unidad integrada. En el momento en que la cámara es presurizada, el movimiento del vástago de accionamiento gira la palanca del freno, que debido a su perfil especial, se aparta proporcionando el movimiento lineal constante. Ese movimiento lineal de la palanca del freno empuja el mecanismo actuante en la dirección del disco del freno.

El mecanismo de funcionamiento del freno es un dispositivo de regulación automática, progresivo y variable, que compensa el desgaste de las pastillas y proporciona un juego constante, independientemente de la fuerza del funcionamiento.

Con el objetivo de prolongar los intervalos entre los cambios de las pastillas, la unidad utiliza pastillas de freno con un gran espesor de desgaste. El proyecto de freno permite la sustitución rápida y fácil de las pastillas. Esto posibilita la optimización de las situaciones de instalación, por ejemplo, la obtención de buenos ángulos de observación del conjunto.

Freno a aire comprimido

Debido a la versatilidad de este fluido, es generalmente empleado en los vehículos de gran porte, donde el sistema hidráulico no es recomendable, frente a las elevadas presiones exigidas para la eficiencia de los frenos. Con eso, el sistema hidráulico presentaría los elementos de sellado, una vida útil limitada, provocando cambios frecuentes, además de posibles pérdidas peligrosas. El conductor controla, a través del pedal del freno, la presión que actuará en los diafragmas de las cámaras de freno. (Figura 01).

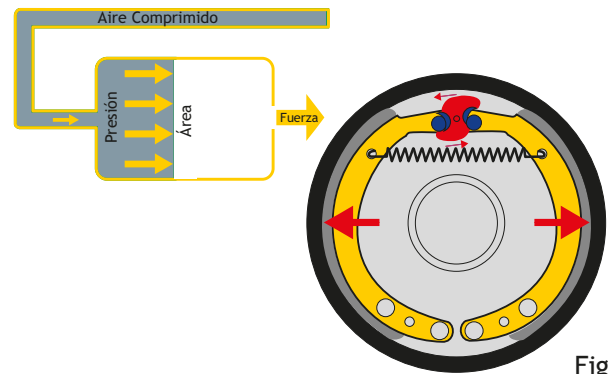


Fig. 01

Freno motor

Su actuación ocurre en el sistema de escape del motor, por obstrucción parcial de la salida de los gases, a través de una mariposa. De esta forma, el motor ofrece una resistencia al movimiento del vehículo.

Retardador

Éste es un mecanismo de frenada cuya función es reducir o estabilizar la velocidad de un vehículo, principalmente en un declive, pero no pararlo.

Los retardadores pueden ser colocados entre el motor y la caja de cambio (retardadores primarios) o entre la caja de cambio y los ejes motrices (retardadores secundarios).

Existen dos conceptos básicos de mecanismo de freno de los retardadores:

- a) Retardador hidrodinámico
- b) Retardador electromagnético

CONSERVACIÓN DE RESORTES Y PATINES DE FRENO

Se ha observado que muchos técnicos responsables por el mantenimiento de flotas no dan mucha importancia al estado de conservación de los patines de freno. Por eso presentamos dos dispositivos de control que auxilian a conservar los patines siempre en buen estado.

Patines deformados traen como consecuencia vibraciones, que son notadas por medio de ruidos. Además pueden acarrear la quiebra de los bloques de freno ya en él remachado. Con el sistema funcionando, la deformación del patín lleva a la ineficiencia durante la frenada, la trepidación y hasta ocasiona el desprendimiento de los bloques.

Los profesionales pueden evitar estos problemas realizando periódicamente una comprobación del estado de los patines. En la figura 2, usted ve una pieza para control del radio de los patines. Controle que la distancia señalada entre los puntos (letras), indica las dimensiones a ser verificadas por el dispositivo de control, variando de uno para otro, de acuerdo con las dimensiones del patín de cada vehículo.

Otro punto importante que debe ser verificado son los alojamientos para los pernos de anclaje del patín, que no deben poseer deformaciones ni desgaste excesivo.

Los resortes de retención de los patines de freno deben ser verificados, para que los mismos retornen completamente en la liberación del freno. Es exigida la sustitución de los resortes de retención toda vez que se note juego entre el patín y la leva expansora, pues las mismas provocan vibraciones y ruidos.

Los agujeros para la fijación de los remaches deben ser verificados. Su ovalización o aumento de diámetro puede ocasionar bloques sueltas por el esfuerzo de la frenada.

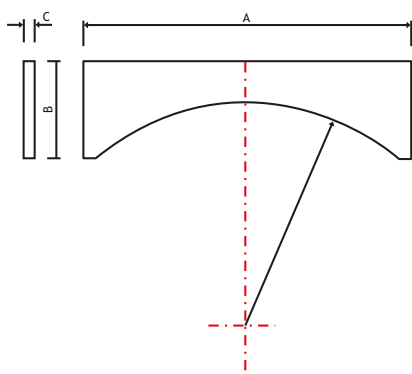


fig. 02

FORMAS DE ALMACENAR LOS BLOQUES

Los bloques de freno son fabricados de acuerdo con las especificaciones técnicas de cada vehículo. Existen centenas de presentaciones diferentes para los sistemas de freno, y los bloques son producidas de forma que atiendan las solicitudes de performance de los vehículos, así como sus diseños específicos.

Cada sistema de freno tiene un patín con curvatura propia, y el bloque es fabricado para ajustarse perfectamente a esa curvatura.

Para prevenir y evitar deformaciones en el material de fricción, lo que dificultará o hasta impedirá su correcto montaje en los patines, se recomienda guardarlo siempre, con las piezas colocadas lado a lado. (Figura 03)

Jamás almacene los bloques apoyados un sobre los otros, con su curvatura apuntando para abajo o para arriba, pues el peso de la torre tiende a deformar las piezas de abajo. (Figura 04)



fig. 03



fig. 04

ELECCIÓN DE LOS BLOQUES

Fabricamos bloques para cada tipo de vehículo, considerando sus características de construcción y su régimen de uso.

Así, fabricamos bloques para vehículos urbanos, para vehículos carreteros de carga, de pasajeros, en fin, ofrecemos bloques que tienen como objetivo un mejor desempeño en cada condición.

Certifíquese que está usando el bloque correcto para su caso, consultando el catálogo de aplicación y verificando la identificación de la referencia grabada en el bloque. Esta grabación normalmente está en la lateral de el bloque.

Nunca mezcle bloques de marcas y calidades diferentes, pues cada compuesto posee una característica química impar, y su combinación, sin una orientación técnica, puede llevar a consecuencias imprevisibles.

REMACHADO

A seguir presentamos varios pasos, estableciendo un procedimiento correcto de remachado de bloques en patines de freno para vehículos automotores.

1 - Controle la geometría del patín de freno en relación con distorsiones tales como: deformación de la base, ruptura de la soldadura entre las nervaduras y la base, diámetro de los agujeros, etc.

2 - Asegúrese que el bloque para freno que remachará es lo recomendado por el fabricante.

3 - Examine la condición de los tambores de freno, fundamentalmente su desgaste, surcos y fisuras térmicas. En caso de que sea necesario, rectifique o simplemente sustitúyalos por nuevos. Preste mucha atención a la rectificación del tambor, pues los bloques deberán presentar un espesor mayor (sobremedida), "X" o "XX", compatible con el nuevo diámetro del tambor.

4 - La rectificación de los tambores de freno debe obedecer las dimensiones permitidas por el fabricante. Esta dimensión está grabada en el tambor de freno. Es importante que ambos tambores de un mismo eje tengan el mismo diámetro. Es importante recordar que la rectificación del tambor de freno disminuye su resistencia mecánica y su capacidad térmica.

5 - Es muy importante que el vehículo sea montado, en todos sus ejes, con la misma marca y calidad de.

6 - Antes de remachar, verifique el asentamiento entre el bloque y el patín. Un juego de 0,25 mm, como máximo, es aceptable entre el patín y el bloque, a lo largo de las laterales y extremidades del conjunto, excepto entre el par de nervaduras, donde un juego de hasta 0,64mm es aceptable. (Figura 05)

7 - Asegúrese que los remaches están con el diámetro del cuerpo, tamaño de la cabeza, forma, largo y material correctos. En este aspecto, poseemos un catálogo de aplicación de bloques de freno, donde recomendamos el tipo ideal de remache, de acuerdo con la especificación

del fabricante del freno (figura 06).

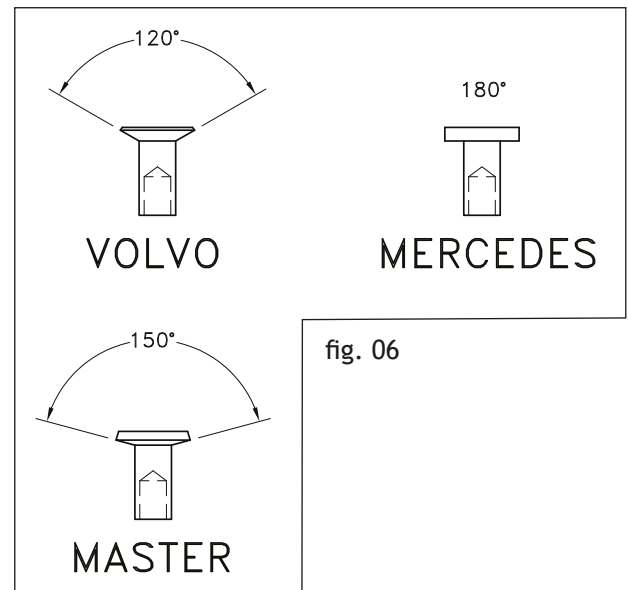


fig. 06

8 - Se recomienda el uso de remaches de latón o de acero latonado, debido a sus propiedades mecánicas, de resistencia y dilatación.

9 - Se recomienda la utilización de remaches semitubular o tubular, debido a que son mejores para remachar.

10 - Para frenos a tambor de grandes vehículos, que necesitan de remaches con diámetros de 6,2 a 8,0mm se considera que el largo libre para una buen remachado sea de 4,5 a 5,5mm. Normalmente esta dimensión es dada de la siguiente forma: 0,75 x diámetro del remache. (Figura 07)

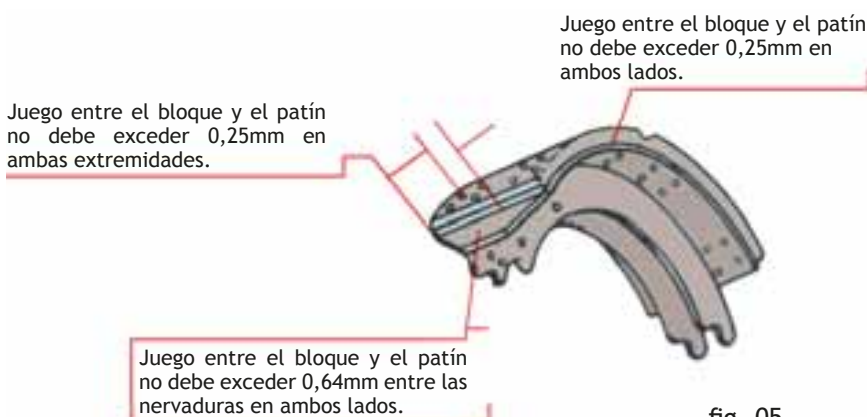


fig. 05

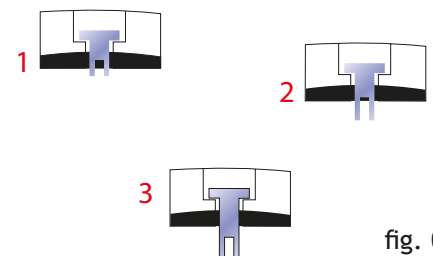


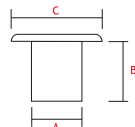
fig. 07

1. Largo libre del remache demasiado corto.
2. Largo libre del remache correcto.
3. Largo libre del remache demasiado largo.

A seguir ofrecemos una tabla de remaches que contiene los principales diámetros con sus respectivas dimensiones

Remaches

| TIPO DE REBITE | DIMENSIONES - mm | | | DIMENSIONES - mm | | |
|----------------|------------------|------|------|------------------|------|------|
| | A | B | C | A | B | C |
| 4 - 3 | 3.6 | 4.8 | 8.0 | 9/64 | 3/16 | 5/16 |
| 4 - 4 | 3.6 | 6.4 | 8.0 | 9/64 | 1/4 | 5/16 |
| 4 - 5 | 3.6 | 8.0 | 8.0 | 9/64 | 5/16 | 5/16 |
| 4 - 6 | 3.6 | 9.5 | 8.0 | 9/64 | 3/8 | 5/16 |
| 4 - 7 | 3.6 | 11.0 | 8.0 | 9/64 | 7/16 | 5/16 |
| 5 - 4 | 3.6 | 6.4 | 9.5 | 9/64 | 1/4 | 3/8 |
| 5 - 5 | 3.6 | 8.0 | 9.5 | 9/64 | 5/16 | 3/8 |
| 5 - 6 | 3.6 | 9.5 | 9.5 | 9/64 | 3/8 | 3/8 |
| 5 - 7 | 3.6 | 11.0 | 9.5 | 9/64 | 7/16 | 3/8 |
| 6 - 16 | 6.0 | 16.0 | 16.0 | | 5/8 | 5/8 |
| 7 - 3 | 4.8 | 4.8 | 9.5 | 3/16 | 3/16 | 3/8 |
| 7 - 4 | 4.8 | 6.4 | 9.5 | 3/16 | 1/4 | 3/8 |
| 7 - 5 | 4.8 | 8.0 | 9.5 | 3/16 | 5/16 | 3/8 |
| 7 - 6 | 4.8 | 9.5 | 9.5 | 3/16 | 3/8 | 3/8 |
| 7 - 7 | 4.8 | 11.0 | 9.5 | 3/16 | 7/16 | 3/8 |
| 7 - 8 | 4.8 | 13.0 | 9.5 | 3/16 | 1/2 | 3/8 |
| 7 - 10 | 4.8 | 16.0 | 9.5 | 3/16 | 5/8 | 3/8 |
| 7 - 12 | 4.8 | 19.0 | 9.5 | 3/16 | 3/4 | 3/8 |
| 8 - 8 | 4.8 | 13.0 | 13.0 | 3/16 | 1/2 | 1/2 |
| 8 - 10 | 4.8 | 16.0 | 13.0 | 3/16 | 5/8 | 1/2 |
| 8 - 12 | 4.8 | 19.0 | 13.0 | 3/16 | 3/4 | 1/2 |
| 8 - 14 | 4.8 | 22.0 | 13.0 | 3/16 | 7/8 | 1/2 |
| 8 - 16 | 4.8 | 25.0 | 13.0 | 3/16 | 1 | 1/2 |
| 10 - 6 | 6.4 | 9.5 | 13.0 | 1/4 | 3/8 | 1/2 |
| 10 - 8 | 6.4 | 13.0 | 13.0 | 1/4 | 1/2 | 1/2 |
| 10 - 10 | 6.4 | 16.0 | 13.0 | 1/4 | 5/8 | 1/2 |
| 10 - 12 | 6.4 | 19.0 | 13.0 | 1/4 | 3/4 | 1/2 |
| 10 - 14 | 6.4 | 22.0 | 13.0 | 1/4 | 7/8 | 1/2 |
| 10 - 16 | 6.4 | 25.0 | 13.0 | 1/4 | 1 | 1/2 |
| 11 - 5 | 4.0 | 8.0 | 8.0 | 5/32 | 5/16 | 5/16 |
| 13 - 10 | 8.0 | 16.0 | 16.0 | 5/16 | 5/8 | 5/8 |
| 13 - 12 | 8.0 | 19.0 | 16.0 | 5/16 | 3/4 | 5/8 |
| 13 - 14 | 8.0 | 22.0 | 14.0 | 5/16 | 7/8 | 9/16 |
| 13 - 16 | 8.0 | 25.0 | 14.0 | 5/16 | 1 | 9/16 |
| 8 x 15 | 8.0 | 15.0 | 16.0 | | | |
| 8 x 16 | 8.0 | 16.0 | 16.0 | | | |
| 8 x 18 | 8.0 | 18.0 | 16.0 | | | |
| 8 x 20 | 8.0 | 20.0 | 16.0 | | | |
| 8 x 22 | 8.0 | 22.0 | 16.0 | | | |
| VOLVO | 6.2 | 19.0 | 12.5 | | | |



11 - La remachadora debe ser una máquina que dé condiciones de controlar la presión ejercida sobre el remache. El accionamiento puede ser hidráulico o neumático.

12 - Asegúrese que las caras de contacto del patín y los bloques estén limpias.

13 - La introducción del remache debe ser fácil, sin ninguna resistencia.

14 - Asegúrese que la cabeza del remache no presente fisuras que puedan comprometer su resistencia. (Figura 08).

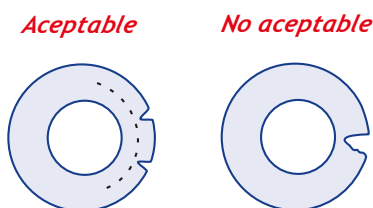


fig. 08

15 - Antes de instalar los bloques en el patín verifique la altura comprimida del remache. Prese un remache en la

Referencias y Tipos de Remaches

| MARCA DO VEÍCULO | REFERÊNCIA DA LONA FRAS-LE | TIPO DE REBITE |
|---------------------|---|----------------|
| AGRALE | 287 | 4 - 4 |
| | 2006-T, 2080-T | 4 - 5 |
| | 2042-A, FD/71, FD/72 | 7 - 6 |
| CARRETAS e 3º EIXOS | FD/77 | 10 - 8 |
| | 4514-F, 4515-C, 4515-G, 4717, CA/32, CA/33, FD/81 | 10 - 10 |
| | SV/223, SV226 | 10 - 12 |
| CHRYSLER | 4195-B | 10 - 14 |
| | 2026-AT | 4 - 5 |
| | 659-B, 2042-A, 2060, FD/72, FD/73 | 7 - 6 |
| | 4564-A | 7 - 8 |
| FIAT | 4514-F | 10 - 10 |
| | FI/95 | 7 - |
| | FI/92, FI/93, FI/94, FI117 | 10 - |
| FNM | 4514-F, 4515-C, 4524-B, FN/116 | 10 - 10 |
| | FN/106, FN/107 | 13 - 14 |
| | 2026-AT, 2026-T, FD/78 | 4 - 5 |
| FORD | 2032, 2042, 2042-A, 2060, FD/71, FD/72, FD/73, FD/74 | 7 - 6 |
| | 4564-A, FD/75, FD/76 | 7 - 8 |
| | FD/79, FD/80 | 10 - |
| | 4505-A, FD/77 | 10 - 8 |
| GM | 4514-F, 4515-G 4710, FD/83, FD/84, FD/85, FD/86, FD/87, FD/88 | 10 - 10 |
| | 2095 | 4 - 5 |
| | 2039 | 5 - 5 |
| | 659-B, 2032, FD/72, FD/74, VW256, VW257 | 7 - 6 |
| INTERNATIONAL | CB/36, FD/75 | 7 - 8 |
| | 4514-F, 4524-B, 4707, CB/53, CB/54 FD/83, FD/84, FD/85, FD/86 | 10 - 10 |
| | 659-B | 7 - 6 |
| IVECO | 4514-F, 4515-C, 4524-B, 4707, 4720 | 10 - 10 |
| | 4515-G, CA/32, FD/86, FD/87, FD/88 | 10 - 10 |
| MARCOPOLO | FD/72 | 7 - 6 |
| | FD/77 | 10 - 8 |
| MB | MB/157 | 4 - 5 |
| | MB/155 | 7 - 6 |
| | 4515 | 8 - 10 |
| | MB/188, MB/190, MB/191 | 8 x 20 |
| PUMA | FD/77 | 10 - 8 |
| | MB/161, MB/164, MB/167, MB/176, MB/177, MB/179, MB/180, MB/181, MB/182 | 13 - 10 |
| | MB/183, MB/184, MB/185 | 8 - 20 |
| SCANIA | 2026-AT | 4 - 5 |
| | FD/72 | 7 - 6 |
| VOLVO | SV/222, SV/223, SV/224, SV/226, SV/227, SV/228, SV/229, SV/230, SV/231 | 10 - 12 |
| | VV/288, VV/289, VV/290 | VOLVO |
| VW | VV/296, VV/298, VV/299, VV/300, VV/303, VV/304 | 10 - 10 |
| | VV/256, VV/257 | 7 - 6 |
| | FD/80, FI/117 | 10 - |
| | FD/77 | 10 - 8 |
| VW | 4514-G, 4524-B, 4710, FD/83, FD/84, FD/86, FD/87, FD/88, FI/118, FI/119 | 10 - 10 |
| | VV/225 | 13 - |

máquina remachadora y mida la distancia "A". (Figura 09)



fig. 09

16 - El remache debe completar los agujeros del bloque y del patín.

17 - El largo tubular del remache debe ser suficientemente profundo como para evitar que el punzón de la remachadora encuentre resistencia. (Figura 10)

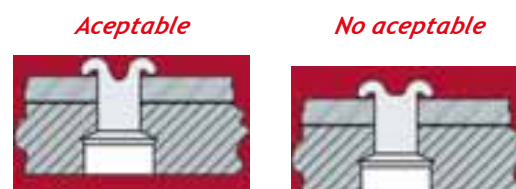


fig. 10

18 - Instale los remaches en los agujeros y haga el remachado siguiendo la secuencia de la figura 11:



fig. 11

19 - La fuerza del remachado no puede ser brusca sino lenta y progresiva, en un tiempo aproximado de 2 segundos, permaneciendo presionado por 1 segundo. Esta operación es para evitar rajaduras en los bloques de freno y juego entre ellos y el patín.

No acceptable



fig. 12

20 - Después de remachar, el juego máximo que se admite es de 0,10mm, siendo que todas las áreas de asentamiento de remaches no deben presentar juego. En las laterales se puede admitir (figura 13).



fig. 13

21 - Un remachado que no toca completamente la superficie del patín, o sea, un juego entre el remache y el patín, no es aceptable. (Figura 12)

22 - No son aceptables remaches flojos. (Figura 13)

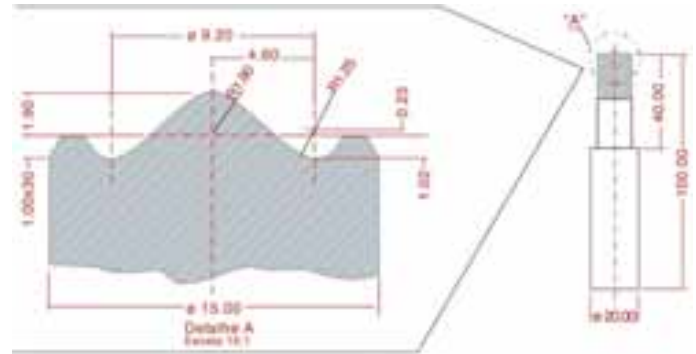
Límites de comprobación:

Mínimo: el remache se mueve cuando es forzado manualmente.

Máximo: el remache se mueve cuando es golpeado por un martillo pequeño.

23 - La fuerza del remachado recomendada para remaches de diámetro entre 6,2 y 8,0mm, semitubular o tubular, de latón o acero alatonado, varía de 1700 a 2400kgf, siendo mayor la fuerza cuando mayor sea el diámetro del cuerpo del remache.

Diseño del punzón de remachado para remache de 8,0mm de diámetro



Diseño del punzón de remachado para remache de 6,3mm de diámetro



ÁREA ÚTIL DE LOS BLOQUES (indicador de desgaste)

El indicador de desgaste tiene la función principal de facilitar la identificación de la vida útil de un bloque de freno, o sea, hasta donde la misma puede ser utilizada. Abajo de este indicador (rebaje) logran-se los remaches, que pueden dañar el tambor caso el bloque sea utilizado más que este límite. (imagen)



Realizar comprobaciones periódicas en los bloques de freno efectuando el cambio cuando el desgaste de la misma se encuentra en el nivel del indicador de desgaste.

NOTA: No se olvide de comprobar el diámetro del tambor en el momento de cambiar los bloques de freno. Siempre utilizar remaches indicadas por el fabricante.

TAMBORES DE FRENO

La calidad de los tambores de freno es fundamental, pues el desempeño de los bloques depende de ellos. Los tambores nuevos deben ser confeccionados con hierro fundido de correcta especificación (fácil fusión y moldeo, excelente rectificación, buena resistencia al desgaste, buena capacidad de amortiguación, resistencia al choque y a la compresión), para que resista a los esfuerzos mecánicos y a las altas temperaturas. Por lo tanto, a todos los fabricantes de tambores de freno compete desarrollar sus productos en el sentido de favorecer la disipación del calor y reducir las dilataciones, debido a las presiones radiales y al aumento de la temperatura. Deben ser fabricados con fundiciones idóneas, para que no aparezcan escorias ni materiales extraños en su composición, lo que comprometería su desempeño y vida útil.

Los tambores usados deben ser rectificados periódicamente. Rajaduras, fisuras térmicas y surcos deben ser removidos por la rectificación, toda vez que sean sensibles al tacto. Tambores en mal estado acortan la vida útil de los bloques. Por otro lado, los tambores sólo deben ser rectificados hasta el límite de seguridad recomendado

por los fabricantes.

Los cuidados en el almacenamiento de los tambores deben ser observados, para que los mismos no sufran deformaciones originadas por un almacenamiento irregular. No se deben almacenar los tambores en una torre, uno dentro del otro, pues el peso de la torre, aliado a la variación de temperatura ambiente (que los hacen dilatar o contraer), hará que las unidades de abajo sufran la ovalización o se conifiquen. La forma correcta de almacenar es colocar los tambores con bocas y fondos coincidentes, dos a dos, aislados del suelo por un estrado, para prevenir la acción de la humedad. (Figura 14)

No se debe sacar la película protectora que viene en los tambores hasta el momento del montaje en el vehículo. Debe ser evitada la exposición directa a agentes deformadores, oxidantes o grasosos. Su limpieza debe ser realizada de preferencia con alcohol industrial.

Tambores no recomendados: con surcos, con rajaduras, excesivamente finos, partidos, ovalizados, con superficies onduladas, con puntos duros, conificados y/o con centro alto o bajo. (Figura 15)

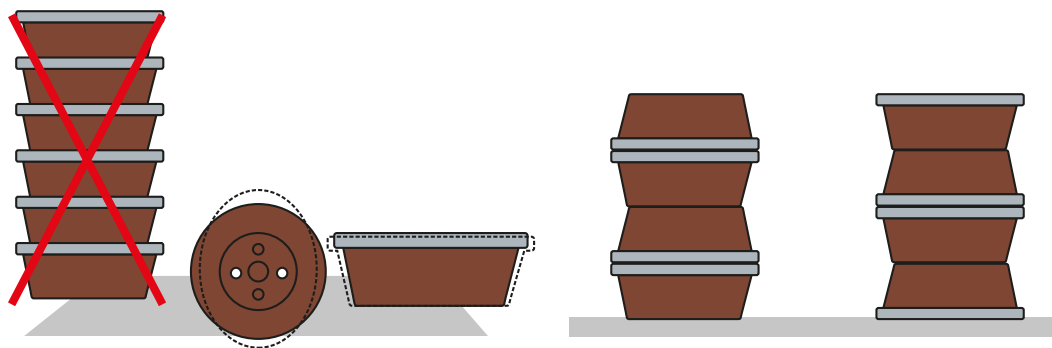
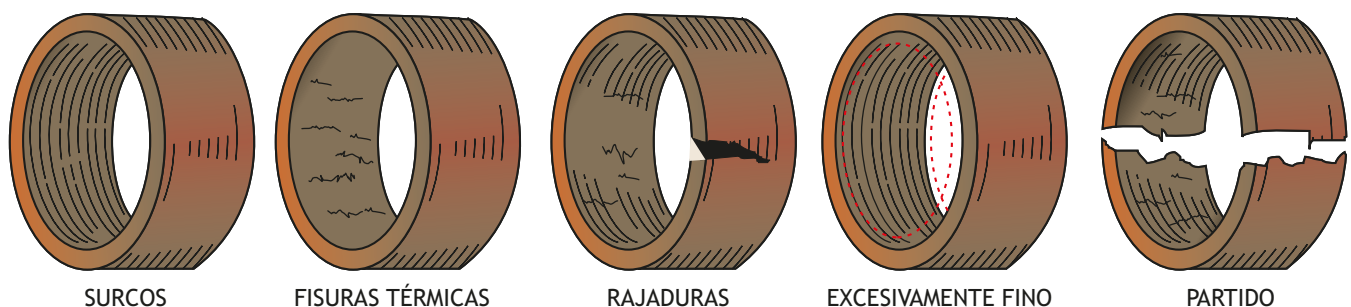


fig. 14



SURCOS

FISURAS TÉRMICAS

RAJADURAS

EXCESIVAMENTE FINO

PARTIDO

fig. 15

La utilización normal del sistema de freno siempre lleva a un desgaste en la pista de fricción del tambor. Además, cada vez que sea sensible al tacto el desgaste de la superficie de los tambores, es recomendable que se rectifique la pista de fricción. Procediendo de esta forma, estaremos manteniendo la pista de fricción lo más uniforme posible y el desempeño del sistema será optimizado.

Los bloques son producidos en diversos espesores para una referencia o modelo. Estos diferentes espesores son utilizados de acuerdo con el aumento del diámetro del tambor, en consecuencia del desgaste y/o de la rectificación.

Para saber correctamente qué espesor es el que debe ser utilizado en el tambor rectificado, es necesario saber cuál es el diámetro después de la rectificación. Siendo así, de manera bastante simple, mostramos en los ejemplos indicados cómo se puede medir el diámetro interno de los tambores, con la variación de una simple "cota X", verificada con calibre.

En el diseño que aparece abajo (figura 16), se observan todas las piezas necesarias para montar el medidor.

En la figura 17 se muestra por medio de un esquema cómo se lo debe montar.

Para obtener ese resultado, se deben tener en cuenta estos procedimientos: monte la contratuerca C en el vástago A, y posteriormente el vástago B en la rosca de la pieza A. De esta manera, tiene el dispositivo para medir el diámetro interno del tambor de freno, sin olvidar que la "cota X" es la medida que se busca. No se olvide de hacer el tratamiento térmico en las extremidades 01 y 02.

Resumiendo:

| | |
|--------------------------------|----------|
| Suma de las medidas padrones = | 378mm |
| Para tambor 410mm | x = 32mm |
| Para tambor 408mm | x = 30mm |
| Para tambor 418mm | x = 40mm |

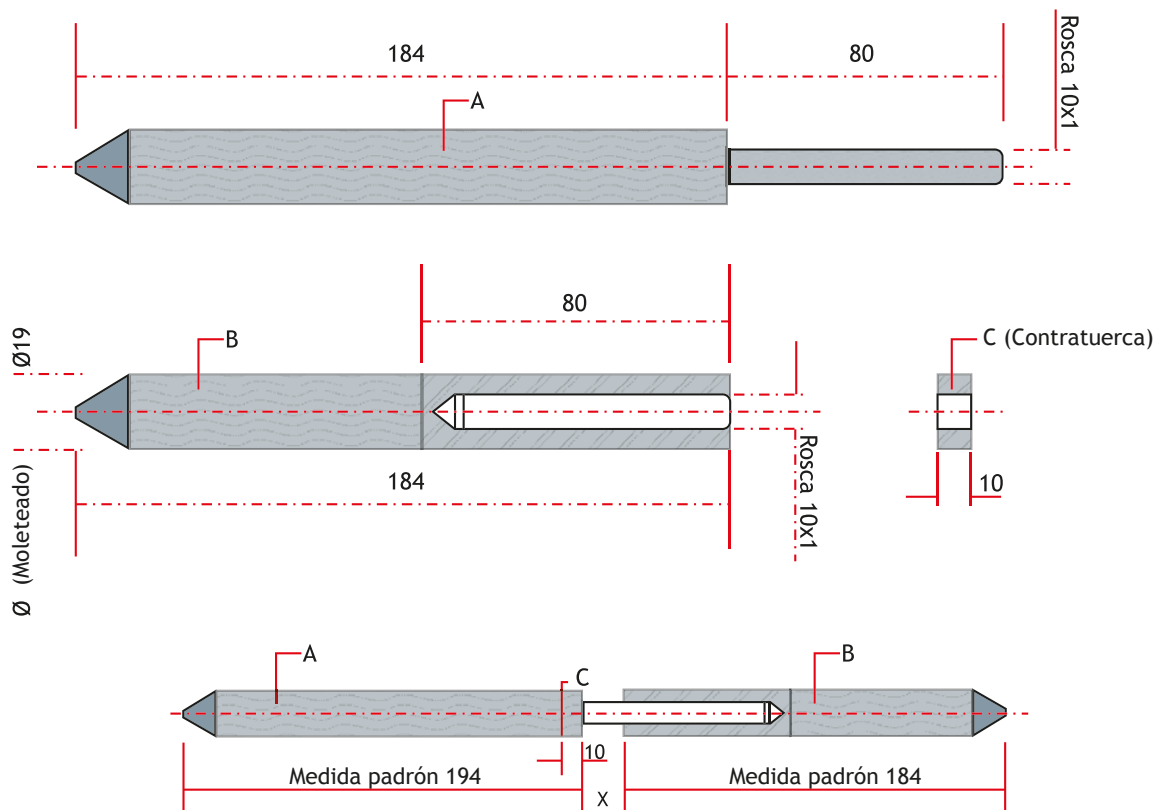


fig. 16

X Medida a ser confirmada con el calibre de acuerdo con dimensiones o variación del tambor.

fig. 17

RECTIFICACIÓN DE TAMBORES DE FRENO

Para la primera sobremedida de los tambores deben ser usados bloques de primera sobremedida (X) y para la segunda sobremedida, cuando los fabricantes así lo recomiendan, bloques de segunda sobremedida (XX). Al rectificar un tambor, monte siempre sobre el patín una bloque con la sobremedida correspondiente al diámetro

rectificado. No utilice bloques estándar, pues no se dará un contacto total entre los bloques y los tambores de freno, lo que ocasionará falta de eficiencia, cristalización y/o ruido, debido al recalentamiento de las superficies de los bloques en contacto con el tambor.

| Marca del Vehículo | Diámetro de los Tambores - mm | | |
|--------------------|-------------------------------|-------|-------|
| | Std Normal | X | XX |
| AGRALE | 325,0 | 327,0 | |
| CARRETAS | 381,0 | 384,2 | 387,4 |
| | 413,0 | 416,2 | |
| | 419,0 | 422,2 | |
| FIAT | 381,0 | 384,2 | 387,4 |
| | 394,0 | 397,2 | |
| | 419,0 | 422,2 | |
| FORD | 305,0 | 306,6 | |
| | 308,0 | 309,6 | |
| | 325,0 | 327,0 | |
| | 330,0 | 333,2 | |
| | 356,0 | 359,2 | |
| | 381,0 | 384,2 | 387,4 |
| | 394,0 | 397,2 | |
| | 406,0 | 409,2 | |
| | 419,0 | 422,2 | |
| GM | 356,0 | 359,2 | |
| | 381,0 | 384,2 | 387,4 |
| | 394,0 | 397,2 | |
| | 406,0 | 409,2 | |
| | 419,0 | 422,2 | |
| INTERNATIONAL | 406,0 | 409,2 | |
| | 419,0 | 422,2 | |
| IVECO | 381,0 | 384,2 | 387,4 |
| | 419,0 | 422,2 | |
| MARCOPOLO | 325,0 | 327,0 | |
| | 330,0 | 331,6 | |
| MB | 280,0 | 281,8 | |
| | 300,0 | 301,0 | 302,0 |
| | 304,0 | 305,0 | 306,0 |
| | 325,0 | 327,0 | |
| | 408,0 | 410,0 | 412,0 |
| | 410,0 | 412,0 | 414,0 |
| | 418,0 | 420,0 | 422,0 |
| PUMA | 330,0 | 331,6 | |
| SCANIA | 413,0 | 416,2 | |
| VOLVO | 394,0 | 397,2 | |
| | 410,0 | 412,0 | 414,0 |
| VW | 325,0 | 327,0 | |
| | 381,0 | 384,2 | 387,4 |
| | 394,0 | 397,2 | |
| | 419,0 | 422,2 | |

REGULACIÓN DE BLOQUES DE FRENO

Es importante mantener la correcta regulación de los bloques en relación con el tambor. Solamente así se puede garantizar una respuesta rápida, una frenada eficiente y un total aprovechamiento del material de fricción. La regulación debe ser uniforme en todas las ruedas. De esta manera el vehículo no tenderá a tirar para alguno de los lados durante la frenada y el aprovechamiento será integral y homogéneo en todas las piezas. Se debe tener mucho cuidado para que los bloques no queden apoyando en el tambor, pues esto traerá como consecuencia un aumento en la temperatura del freno (mayor desgaste, menor eficiencia), pudiendo llegar a la cristalización o la "hinchazón" (aumento del volumen con eventual bloqueo de la rueda.)

Para facilitar el trabajo de regulación existen en el mercado ajustadores que regulan, a través de un mecanismo automático, la distancia entre los bloques y el tambor de freno. (Figura 18)

Más adelante se describe cómo debe ser hecho el cambio de bloques de freno con estos ajustadores y la prueba de torque, para evaluar si el funcionamiento y el mecanismo de estos ajustadores están en perfectas condiciones.

Los bloques de freno deben ser regulados de modo tal que no toquen el tambor mientras el vehículo está en movimiento. Debido a la posible ovalización de los tambores, consecuencia del desgaste y de los esfuerzos a que son sometidos, esta regulación debe ser efectuada con el respectivo eje suspendido en el aire.

Con el vehículo apoyado en el suelo no es posible observar si hay puntos de contacto del tambor con los bloques durante la marcha del vehículo.

En las unidades combinadas (tractocamión + semirremolque), al regular los bloques de uno de los elementos (semirremolque, por ejemplo) es necesario regular los bloques del otro también (tractocamión, en este caso.) Es muy común en el mercado la práctica de dejar los bloques de freno del tractocamión a propósito más alejadas que las del semirremolque, a fin de que el primero frene menos. Esta práctica es perjudicial para la seguridad del conjunto, ocasionando diversos problemas.

VÁLVULAS DE DESCARGA RÁPIDA

Cuando el pedal de freno es liberado después de una frenada, estas válvulas tienen la función de descargar rápidamente el aire que se encuentra en las cámaras de freno. En caso contrario, habrá aplicación de los frenos por

un tiempo superior al deseado, generando calor y desgastes que no son necesarios. Por lo tanto, el funcionamiento de estas válvulas debe ser revisado periódicamente y siempre que haya problemas de recalentamiento.

RESORTES DE RETENCIÓN DE LOS PATINES

Estos resortes pierden tensión con el uso, principalmente cuando son expuestos a calor excesivo. Cuando pierden su tensión, acaban permitiendo el contacto constante de los bloques con el tambor de freno, pudiendo provocar,

además de calentamiento y desgaste innecesarios; los bloques se agarran (por acción del contacto de el bloque con el tambor en alta rotación.)

PREDOMINIO

No alterar la regulación original de la válvula distribuidora de presión que va al semirremolque (a través de acoples de

aire.) En caso de duda, consulte al fabricante del vehículo directamente, o a través de su red de servicios.

CAMBIO DE BLOQUES DE FRENO

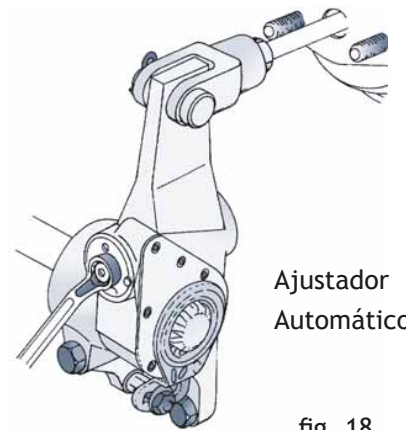
Para el cambio de los bloques deben ser seguidos los siguientes pasos:

a) Gire el hexágono del sin fin del ajustador automático del freno en el sentido anti-horario, hasta que la leva de freno esté totalmente para atrás. Durante esta operación deberá oírse un ruido característico, lo que es perfectamente normal.

No es necesario retirar el perno del vástago de la cámara de freno ni soltar el tornillo de fijación del brazo de comando.

b) Cambie los bloques, monte el tambor y controle que el juego entre los bloques y el tambor sea mayor que el especificado. Gire el hexagonal en el sentido anti-horario hasta que los bloques toquen el tambor de freno. Abra el juego entre los bloques y el tambor, girando nuevamente el hexágono $\frac{3}{4}$ a una vuelta en el sentido anti-horario. Este es el pre-ajuste del juego. (Figura18)

c) Efectúe algunas frenadas antes de liberar al vehículo, de este modo el ajustador automático de freno realizará un auto juste fino hasta su valor predeterminado de juego.



Ajustador Automático

fig. 18

PRUEBA DE TORQUE

Con el freno aliviado, y sin retirar el ajustador del vehículo, coloque un torquímetro en el hexágono del tornillo sin fin, gire el torquímetro en el sentido anti-horario y controle que el acople cónico interno no se suelte con un torque inferior a 18Nm (1,8kgm).

Un ruido característico aparece durante la realización de esta prueba. Repita esta operación tres veces con cada palanca. Si el acople se escapa con un torque inferior, se debe cambiar o reparar el ajustador automático.

RECTIFICACIÓN DE DISCOS

Las superficies de fricción de los discos de freno actúan directamente sobre la vida útil de las pastillas. Rajaduras, fisuras térmicas y surcos deben ser removidos por rectificación de esas superficies cada vez que sean notorias al tacto.

Por otro lado, los discos de freno sólo deben ser rectificadas hasta el límite de seguridad recomendado por el fabricante. Se recomienda la sustitución de los mismos toda vez que el espesor real del disco sea igual o inferior a la dimensión grabada en el propio disco.

AVERÍAS MÁS COMUNES EN LOS FRENOS

| SINTOMA | CAUSA | CORRECCIÓN |
|---------------------------|--|--|
| Pedal con recorrido largo | Juego excesivo en el recorrido del pedal. | Regule el juego inicial. |
| | Juego excesivo entre bloque y tambor. | Regule el juego. |
| | Bloques gastados. | Cambie los bloques. |
| Frenadas bruscas | Tambores con defecto, rajados u ovalizados. | Sustituya los tambores. |
| | Alteración de las cámaras de freno. | Use cámara de freno originales. |
| | Aceite o grasa en las superficies de fricción. | Cambie los bloques y limpie el tambor con alcohol industrial. |
| | Válvulas modificadas. | Use válvulas originales. |
| | Regulación del sistema de frenos. | Controle si la regulación es la correcta. |
| Desregulación frecuente | Regulación del sistema de frenos. | Haga una regulación completa y controle el asentamiento de los bloques. |
| | Líquido de freno contaminado. | Cambiar el líquido y verificar que los orificios de las válvulas y cilindros estén destapados. |
| | Bloques gastados o fuera de especificación. | Sustituya los bloques por otros adecuados. |
| | Tambor gastado, rajado o dañado. | Cambie el tambor. |
| Desgaste prematuro | Falta de guardapolvos en el equipo de freno, posibilitando la entrada de cuerpos extraños entre el bloque y el tambor. | Coloque los guardapolvos. |
| | Regulación excesiva. | Regule, dejando el juego recomendado por el fabricante. |
| | Bloques inadecuados para el trayecto. | Cambie por bloques adecuados para el vehículo. |
| Causa "L" en el remolque | Usar mucho el freno manual del remolque, recalentando los bloques del remolque, ocasionando pérdida de eficiencia. | Regule el uso del freno manual del remolque. |

CAUSAS DE CALENTAMIENTO DE LOS FRENOS

Operacionales

El tránsito urbano en las grandes ciudades exige el uso más frecuente de los frenos, muchas veces asociado a una forma de conducción agresiva, provocada por el estrés.

Las regiones montañosas también exigen más intensidad del uso de los frenos cuando no son respetadas las reglas de una buena conducción, tales como: emplear correctamente el freno del motor, descender en la marcha correcta, etc.

El transporte con exceso de carga aumenta considerablemente la energía cinética del vehículo, provocando una fuerte concentración de calor en los frenos durante las frenadas.

Velocidad excesiva o incompatible con las condiciones de tránsito o de las carreteras fuerzan el uso de los frenos, generando mayor concentración de calor en los mismos.

En caso de los conjuntos (tractocamión + semirremolque) el uso incorrecto o abusivo del freno del remolque, a través del freno manual del mismo, fuerza el sistema de freno en sí, concentrando excesivo calor, incluso pudiendo provocar graves consecuencias.

Despreciar el uso del freno de motor en los declives o en las paradas, fuerza a usar más intensamente el freno de servicio, generando exceso de calor que podría ser evitado.

No respetar la distancia mínima recomendada del vehículo de adelante, variable en función de la velocidad, induce a usar frecuentemente el freno de servicio.

Mantenimiento

Es importante subrayar que todos los factores citados en el apartado anterior ya son altamente perjudiciales, incluso en vehículos bien conservados. Si estuviesen con piezas defectuosas o mal reguladas, tanto en la suspensión como en los frenos, los riesgos de accidentes se multiplican.

El correcto mantenimiento de los frenos es fundamental para la seguridad y para la vida útil de todos los componentes. No olvide que el freno es un conjunto y no un elemento aislado, y como tal debe ser controlado.

Existe en la mayor parte de los tractomotores una válvula que permite un diferencial de presión entre los circuitos de freno del tractocamión y del semirremolque, o sea, permite que en el semirremolque llegue una presión ligeramente superior a la del tractocamión (entre 0,15 e 0,6 bar, dependiendo del fabricante del vehículo).

Algunas de estas válvulas permiten la regulación y otras no. Muchas veces esta regulación llega entre 1 y 1,5 bar (hechas indebidamente) y esto hace que los frenos sean más solicitados y, en consecuencia, más calentados.



DIAGNÓSTICO DE FALLAS

| SÍNTOMA | CAUSA | CORRECCIÓN |
|------------------|---|--|
| VEHÍCULO NO PARA | Gobernador mal regulado. | Regule correctamente el gobernador. |
| | Bomba de freno con pérdida interna. | Sustituya la reparación o el conjunto defectuoso. |
| | Obstrucción en los filtros de entrada de aire. | Limpie o sustituya los filtros. |
| | Pérdida de fluido o aire comprimido (baja presión). | Sustituya los componentes dañificados. |
| | Obstrucciones en el círculo. | Desobstruir el pasaje de aire. |
| | Cámara hidroneumática con diafragma rajado. | Repare la cámara sustituyendo y cambiando su reparación interna. |
| | Émbolos de la pinza o cilindro de la rueda engranados. | Sustituya la reparación o el conjunto defectuoso. |
| | Desregulación del freno a tambor. | Regule el freno a tambor. |
| | Bloques o pastillas inadecuadas. Grasa o aceite en los bloques o pastillas. Bloques o pastillas cristalizadas. Bloques o pastillas no asentadas. | Sustituya los bloques o las pastillas. |
| | Vehículo con sobrecarga. | Cargue el vehículo de acuerdo con el límite especificado. |
| | Válvula pedal con defecto. | Identifique el defecto y repárelo. |
| | Defecto en el compresor. | Identifique el defecto y repárelo. |

El material de fricción (bloques y pastillas) es responsable por la desaceleración de las ruedas. Por eso, cualquier daño o irregularidad en este perjudica directamente la distancia de parada.

Cuando el freno a tambor no está regulado, la presurización se hace lenta, el pedal queda más largo y, en consecuencia, el vehículo tiene dificultades en parar. En este caso, efectúe la regulación correcta de los frenos.

La falta o dificultad de presurizar los frenos en las ruedas también puede tener otras causas.

OBSERVACIÓN: Ahora, si el vehículo está con exceso de carga o pasajeros, es necesario un mayor esfuerzo del conductor y del sistema de freno, lo que no permite una frenada segura con menor distancia de parada.

| SÍNTOMA | CAUSA | CORRECCIÓN |
|-----------------------------|--|---|
| VEÍCULO CON RUEDAS TRABADAS | Baja presión en la cámara del freno a resorte. | Controle las condiciones del compresor, gobernador y tubulaciones. |
| | Freno de estacionamiento accionado. | Repare o sustituya el freno resorte. |
| | Resorte de retención de los patines fatigado. | Sustituya los resortes. |
| | Regulación excesiva del freno a tambor. | Regule correctamente el freno. |
| | Engrane de los émbolos de los frenos. | Sustituya la reparación interna cuando el cilindro de freno no presente corrosión interna. En caso contrario, sustituya el conjunto hidráulico. |
| | Tambor ovalizado. | Rectifique o sustituya el tambor de freno. |
| | Válvula pedal engranada. | Repare o sustituya la válvula. |

Una regulación incorrecta en el ajustador puede causar la traba de las ruedas.

| SÍNTOMA | CAUSA | CORRECCIÓN |
|--------------------------------------|--|--|
| VEHÍCULO TIRA PARA UN LADO | Condiciones de los neumáticos desiguales. | Utilice neumáticos con condiciones idénticas en cada eje. |
| | Espesor diferente de los discos. | Utilice discos con espesores iguales. |
| | Obstrucción del fluido en el freno de una de las ruedas. | Elimine la obstrucción sustituyendo. |
| | Bloques o pastillas de marcas diferentes. | Sustituya los bloques y las pastillas. |
| | Diámetro diferente de los tambores. | Utilice tambores con diámetros iguales. |
| | Frenos en uno de los lados, engranado. | Controle componente defectuoso y efectúe el mantenimiento. |
| | Regulación desigual de los frenos. | Regule correctamente los frenos. |
| | Resortes del freno a tambor con diferente tensión. | Sustituya los resortes. |
| Grasa o aceite en uno de los frenos. | Solucione la pérdida, limpie los componente o sustituya el material de fricción contaminado. | |

Cualquier diferencia que pueda existir entre el lado izquierdo y el lado derecho del eje delantero, sea en la suspensión o en los frenos, traerá como consecuencia que el vehículo tire hacia uno de los lados. El primer paso para evitar ese problema es efectuar el mantenimiento de los frenos siempre eje por eje, manteniendo las mismas condiciones en ambos lados.

Factores que contribuyen con los defectos y no forman parte del sistema de frenos:

- Neumáticos calibrados o con condiciones diferentes.
- Alineación de la dirección irregular (convergencia y ángulo de Caster fuera de la especificación).
- Rodamientos de la maza de la rueda delantera damnificados o sueltos.
- Suspensión delantera o barra de dirección sueltas o damnificadas.

| SÍNTOMA | CAUSA | CORRECCIÓN |
|-------------------------------|--|--|
| VEHÍCULO NO QUEDA ESTACIONADO | Válvula para accionar el freno de estacionamiento con defecto. | Repare o sustituya la válvula que acciona el freno de estacionamiento. |
| | Cable del freno de estacionamiento damnificado. | Sustituya el cable. |
| | Presencia de grasa o aceite en los bloques. | Sustituya los bloques. |
| | Frenos mal regulados. | Regule correctamente los frenos. |
| | Resorte de freno de estacionamiento fatigado o roto. | Repare el freno resorte. |
| | Bloques de freno inadecuados. | Sustituya los bloques. |

La utilización de resortes, bloques o diafragma no originales impide el funcionamiento ideal del conjunto de freno de estacionamiento.

| SÍNTOMA | CAUSA | CORRECCIÓN |
|------------------|---|--|
| FRENADAS BRUSCAS | Válvula pedal defectuosa. | Repare o sustituya la válvula. |
| | Vástago de la cámara hidroneumática defectuosa. | Repare o sustituya la cámara. |
| | Bloques o pastillas inadecuadas. | Sustituya los bloques o las pastillas. |

Los frenos son proyectados para realizar una frenada segura y confortable. Al accionar el pedal, el efecto no puede ser agresivo.

| SÍNTOMA | CAUSA | CORRECCIÓN |
|----------------------|--|--|
| RUIDOS EN LOS FRENOS | Compresor con defecto. | Localice el defecto y repárelo. |
| | Disparo en la válvula de seguridad. | Sustituya la válvula. |
| | Imperfección en la superficie del tambor. | Rectifique o sustituya el tambor. |
| | Resortes de retención del freno a tambor fatigados o rotos. | Sustituya los resortes del freno a tambor. |
| | Radio de las zapatas y tambor no coinciden. | Corrija el radio de las zapatas y el tambor. |
| | Desgaste total de los bloques o de las pastillas Bloques o pastillas inadecuadas. | Sustituya los bloques o las pastillas. |

Una infinidad de factores provoca ruidos en el vehículo. Entre ellos destacamos los que son más comunes cuando los ruidos provienen de los frenos.



TABLA DE CONVERSIÓN - BLOQUES DE FRENO

| FRAS-LE | LONAFLEX | BENDIX | BOSCH | THERMOID | COBREQ |
|---------|----------|---------|------------|-------------|--------|
| 659-B | L-510 | HQ-123 | BE 0410 | 659B | |
| 2026-AT | L-529 | | BE 0386 | | |
| 2026-T | L-189 | HQ-104 | BE 0104 | 2026T | |
| 2032 | L-110 | | | | |
| 2039 | L-146 | HQ-119 | BE 0409 | | |
| 2042 | L-147 | | BE 0378 | | |
| 2042-A | L-533 | HQ-105 | BE 0105 | TH-99 | 0435 |
| 2060 | L-202 | | BE 0408 | | |
| 4195-B | L-378 | BNA-328 | BE 0328 | TH-4195B | 4195B |
| 4375 | L-587 | | | | |
| 4480 | L-885 | | | | |
| 4354-A | L-588 | | | | |
| 4514-F | L-136-A | BNA-312 | BE 0312 | TH-4514 | 4514T |
| 4514-G | L-136-K | BNA-335 | BE 0335 | TH-157 | 4514GD |
| 4515 | L-157 | | BE 0388 | | |
| 4515-C | L-157-A | BNA-313 | BE 0313 | TH-4515 | 4515T |
| 4515-G | L-157-O | BNA-306 | BE 0306 | TH-151 | 4515FC |
| 4524-B | L-502 | BNA-301 | BE 0301 | TH-54 | 4524FT |
| 4564-A | L-140 | | BE 0389 | | |
| 4707 | L-641 | | BE/BD 0390 | TH-205 | |
| 4710 | L-640 | BNA-389 | BE/BD 0391 | TH-191 | 4710T |
| 4718 | L-639 | | BE/BD 0392 | TH-4718 | 4718T |
| 4720 | L-642 | | BE/BD 0393 | | |
| CA/32 | L-638 | BNA-329 | BE/BD 0329 | TH-4516 | 4644T |
| CA/33 | L-636 | | BE/BD 0394 | TH-204 | 4533T |
| CA/36 | L-635 | | | | |
| CB/36 | L-361 | HQ-102 | BE 0411 | TH-15 | |
| CB/53 | L-142 | BNA-310 | BE 0310 | TH-152 | |
| CB/54 | L-144 | BNA-311 | BE 0311 | TH-153 | |
| FD/58 | L-562 | | BE 0418 | TH-258 | 0822T |
| FD/59 | L-559 | | BE 0419 | TH-259 | 0821T |
| FD/71 | L-535 | | BE 0395 | | 0470T |
| FD/72 | L-577 | HQ-115 | BE 0115 | TH-93 | 0428 |
| FD/73 | L-534 | HQ-120 | BE 0412 | TH-72 / 73 | |
| FD/74 | L-523 | HQ-114 | BE 0114 | TH-697C | 0413A |
| FD/75 | L-524 | BNA-309 | BE 0309 | TH-92 / 112 | 1252 |
| FD/76 | L-488 | | BE 0124 | | |
| FD/77 | L-219 | | BE/BD 0396 | TH-202 | 0811T |
| FD/78 | L-658 | | BD 0413 | | |
| FD/80 | L-661 | BNA-304 | BE 0304 | TH-117 | 0440 |
| FD/81 | L-637 | BNA-385 | BE 0385 | TH-187 | |
| FD/82 | L-655 | | BE 0397 | | |
| FD/83 | L-728 | BNA-308 | BE 0308 | TH-150 | 0463T |
| FD/84 | L-220 | BNA-371 | BE 0371 | TH-167 | 0464T |
| FD/85 | L-221 | BNA-376 | BE 0376 | TH-175 | 0466T |
| FD/86 | L-222 | BNA-372 | BE 0372 | TH-174 | 0812T |
| FD/87 | L-223 | BNA373 | BE/BD 0373 | TH-165 | 0814T |
| FD/88 | L-224 | BNA-374 | BE/BD 0374 | TH-166 | 0815T |
| FI/117 | L-627 | BNA-305 | BE 0305 | TH-122 | 0448 |
| FI/118 | L-225 | BNA-375 | BE 375 | TH-171 | |
| FI/119 | L-226 | BNA-380 | BE 0380 | TH-170 | |
| FN/107 | L-103-A | | BE 0398 | | |
| IV/158 | L-736 | | | | |
| MB/157 | L-115 | | BE 0414 | | |

| FRAS-LE | LONAFLEX | BENDIX | BOSCH | THERMOID | COBREQ |
|------------|----------|---------|-------------------|------------|--------|
| MB/161 | L-101 | | | TH-18 | 0322 |
| MB/164 | L-102 | | | TH-19 | 0319 |
| MB/176 | L-348 | BNA-321 | BE 0321 | TH-22 | 0111 |
| MB/177 | L-652-B | BNA-314 | BE 0314 | TH-141 | |
| MB/179 | L-633 | BNA-322 | BE 0322 | TH-37A | |
| MB/180 | L-501 | BNA-323 | BE 0323 | TH-37 | 0326 |
| MB/181 | L-509 | BNA-324 | BE 0324 | TH-38 | 0327 |
| MB/182 | L-652 | BNA-316 | BE 0316 | TH-136 | 0132T |
| MB/183 | L-651 | BNA-315 | BE/BD 0315 | TH-134 | 0133T |
| MB/184 | L-552 | BNA-319 | BE/BD 0319 | TH-133 | 0134T |
| MB/185 | L-551 | BNA-317 | BE/BD 0317 | TH-132 | 0135T |
| MB/186 | L-522 | HQ-125 | BE 0125 | TH-74 / 75 | 0422 |
| MB/187 | L-522-E | HQ-126 | BE 0126 | TH-131 | 0422A |
| MB/188 | L-227 | BNA-370 | BE/BD 0370 | TH-164 | 0137T |
| MB/190 | L-131 | BNA-336 | BE/BD 0336 | TH-148 | 0140T |
| MB/191 | L-133 | BNA-337 | BE/BD 0337 | TH-142 | 0141T |
| MB/193 | L-586 | | BE/BD 0399 | TH-161 | 0124T |
| MB/194 | L-511 | | | | |
| MB/195 | L-512 | | | | |
| SV/223 | L-107 | BNA-325 | BE/BD 0325 | TH-12 | 0461 |
| SV/224 | L-311 | BNA-326 | BE/BD 0326 | TH-11 | 0462 |
| SV/226 | L-497 | BNA-327 | BE/BD 0327 | TH-67 | 0418 |
| SV/227 | L-499 | BNA-338 | BE/BD 0338 | TH-143 | 0710 |
| SV/228 | L-307 | | BE/BD 0400 | TH-178 | 0711 |
| SV/229 | L-308 | BNA-392 | BE/BD 0401 | TH-180 | 0712 |
| SV/230 | L-309 | BNA-387 | BE/BD 0402 | TH-179 | 0713 |
| SV/231 | L-310 | BNA-388 | BE/BD 0403 | TH-181 | 0714 |
| TR/311 | L-546 | | | | |
| TR/313 | L-576 | | | | |
| TR/315 | L-596 | | | | |
| TR/328 | L-679 | | | | |
| TR/330-S/F | | | | | |
| TR/348 | L-1044 | | | | |
| TR/368 | L-1047 | | | | |
| VV/288 | L-663 | BNA-330 | BE/BD 0330 | TH-4517 | 0471T |
| VV/289 | L-664 | BNA-331 | BE/BD 0331 | TH-4518 | 0472T |
| VV/290 | L-665 | BNA-339 | BE/BD 0339 | TH-155 | 0720T |
| VV/296 | L-709 | BNA-377 | BE 0377 | TH-198 | 0721T |
| VV/298 | L-710 | | BE 0404 | TH-199 | 0722T |
| VV/299 | L-711 | BNA-378 | BE 0378 | TH-200 | 0723T |
| VV/300 | L-712 | BNA-379 | BE 0379 | TH-201 | 0724T |
| VV/303 | L-733 | | BE 0405 / BD 0416 | TH-206 | |
| VV/304 | L-734 | | BE 0406 / BD 0417 | TH-207 | |
| VV/306 | L-224 | | BE 0420 | | |
| VV/307 | L-640 | | | | |
| VV/308 | L-223 | | | | |
| VV/255 | L-141 | | BE 0407 | TH-144 | 0810 |
| VV/256 | L-540 | BX-302 | BE 0302 | TH-145 | |
| VV/257 | L-541 | BX-303 | BE 0303 | TH-146 | |



Campo de Pruebas



Planta Industrial - Caxias do Sul - RS - Brasil



Planta Industrial - Alabama - Estados Unidos

Planta Industrial - Pinghu - China

- Operaciones Internacionales
- Parque Industrial
- Clientes

FRAS-LE ARGENTINA
 Calle 109 (ex 1º de Agosto), 2755
 B1650NHF - San Martín
 Provincia de Buenos Aires - Argentina
 Tel.: (+ 54 11) 4752 8500
 Fax: (+ 54 11) 4754 0911
 ventas@fras-le.com.ar

FRAS-LE ANDINA
 Calle Andrés de Bueñalida, 69
 Oficina 701
 Providencia - Santiago - Chile
 Tel: (+ 56 2) 334 9349
 Fax: (+ 56 2) 231 6281
 frasandina@fras-le.com

FRAS-LE NORTH AMERICA INC.
 103 Echlin Boulevard
 Prattville, Alabama
 36067 - USA
 Tel: 1 (334) 358 5775
 Fax: 1 (334) 358 5776
 fnai@fras-le.com

FRAS-LE EUROPE
 Ludwig-Erhard-Straße 8
 45891 Gelsenkirchen
 Germany
 Tel: (+ 49 209) 386 240
 Fax: (+ 49 209) 386 2415
 fleu@fras-le.com

FRAS-LE MÉXICO
 Av. Universidad no. 989, Primer piso,
 Oficina 103
 Col. Del Valle - Delegación Benito Juárez
 03100- México, D.F. - México
 Tel: (+ 52 55) 5524 1896
 Fax: (+ 52 55) 5524 1899
 fras-lemexico@fras-le.com

FRAS-LE ASIA
Pinghu Manufacturing Facility
 No.1688 Hongjian Road,
 Pinghu Economic Development Zone
 Zhejiang Prov.
 Postal Code 314200
 P.R. China
 Tel.: (+ 86 573) 8529 0700
 Fax: (+ 86 573) 8529 0720
 fras-leasia@fras-le.com

FRAS-LE AFRICA
 Regent Hill office Park, Block C, Office 7A
 Cnr Leslie & Turley Rds, Lonehill, 2062
 Johannesburg - South Africa
 Tel.: (+ 27 11) 702 8340
 Fax: (+ 27 11) 467 1476
 fras-leaffrica@fras-le.com

FRAS-LE MIDDLE EAST
 P.O. Box 261416 Lob 13, 1st Floor, No. 28
 Jebel Ali Free Zone Dubai - U.A.E.
 Tel.: (+971) 4 8810344
 Fax: (+971) 4 8810355
 fras-leme@fras-le.com



FRAS-LE S.A. - Matriz
 RS 122 - Km 66, nº 10945 • Forqueta • 95115-550
 Caxias do Sul • RS • Brasil
 Tel.: (+55 54) 3239 1000 - Fax: (+55 54) 3239 1921

www.fras-le.com

/frasleoficial
 /frasleoficial
 /frasleoficial