

1969/ FORD FAIRLANE MANUAL DE TALLER

CAPITULO 2

FRENOS

PAGINA

GRUPO

2-1 SERVICIO GENERAL DE FRENOS	2-2
2-2 SISTEMA DE FRENOS	2-9
2-3 SISTEMA DE FRENOS DE DISCO VEHICULOS CON MOTOR DE 6 CILINDROS	2-24
2-4 SISTEMA DE FRENOS DE DISCO VEHICULOS CON MOTOR DE 8 CILINDROS	2-44



GRUPO

2-1

SERVICIO GENERAL DE FRENOS

Indice de Secciones

Sección	Pág.	Sección	Pág.	Sección	Pág.
1) Diagnóstico y Pruebas	2-2	del Freno de Estacionamiento	2-3		
Pruebas del Sistema de Frenos	2-2	Ajuste del Varillaje de Empuje del Cilindro Maestro de Frenos de Potencia	2-3	dráulico y centralización de la Válvula Diferencial	2-4
Pruebas en Camino .	2-3	Purga del Sistema Hi-		3) Limpieza e Inspección	2-5
2) Ajustes y Reparaciones Comunes	2-3				
Ajuste del Varillaje					

I DIAGNOSTICO Y PRUEBAS.**PRUEBA DEL SISTEMA DE FRENOS****NIVEL DEL LIQUIDO DE FRENOS Y SISTEMA HIDRAULICO**

1. Siempre compruebe el nivel del líquido en los depósitos del cilindro maestro antes de efectuar las pruebas. Si el nivel del líquido no está a $\frac{1}{4}$ " de la parte superior de los depósitos del cilindro maestro, agregue el líquido especificado. Agregue Líquido Ford para Frenos —Trabajo Extra Pesado— equivalente para todas las aplicaciones de frenos.

SISTEMA DE FRENOS DE CILINDRO MAESTRO DUAL

1. Mueva el interruptor de ignición a la posición ACC o a la posición SI. Si permanece encendida la luz de la lámpara de advertencia de los frenos, la falla puede ser causada por interruptor deficiente, tierra en los alambres del interruptor o válvula de diferencial de presión descentrada. Centralice la válvula de diferencial como se indica bajo Purga del Sistema Hidráulico y Centralización de la Válvula de Diferencial en esta sección del manual. Si la lámpara permanece encendida, compruebe el conector y el alambre del interruptor para ver si hay

tierra y repare o reemplace el alambre. Si el alambre está en buenas condiciones, reemplace el interruptor de la lámpara.

2. Ponga el interruptor de ignición en la posición de arranque "ARR". Si no se enciende la lámpara de advertencia, inspeccione la lámpara y sus alambres para ver si están deficientes y reemplace o repare los alambres.

3. Si la lámpara de advertencia no se enciende cuando hay diferencial de presión en el sistema de frenos, tal vez está fundida la lámpara, el interruptor de la lámpara no funciona o los alambres del interruptor a la lámpara tienen circuito abierto. Compruebe la bombilla y reemplácela si es necesario. Examine los alambres del interruptor a la lámpara para ver si hay circuito abierto y repárelos o reemplácelos si es necesario. Si aún no se enciende la lámpara, reemplace el interruptor.

PRUEBA FUNCIONAL DE LOS FRENO DE POTENCIA

1. Con la transmisión en neutral pare el motor y aplique el freno de estacionamiento. Oprima varias veces el pedal del freno para eliminar todo el vacío del sistema.

2. Con el motor apagado, oprima el pedal y sujetelo en posición

de aplicación. Si el pedal baja gradualmente bajo esta presión, hay fugas en el sistema hidráulico. Examine los tubos, mangueras, cilindros de rueda y conexiones para ver si hay fugas.

Si el movimiento del pedal se siente esponjoso, purgue el sistema hidráulico para eliminar el aire del sistema. Consulte Purga del Sistema Hidráulico. Vea también si hay fugas o si el líquido es insuficiente.

3. Con el motor apagado y después de eliminar el vacío del sistema, oprima el pedal y sujetelo en posición de aplicación. Ponga en marcha el motor. Si funciona el sistema de vacío, el pedal bajará con la presión del pie y se requerirá menor presión para sujetarlo en posición de aplicación. Si no hay esta acción, el sistema reforzador de vacío no funciona.

FRENOS TRABADOS

Si uno de los frenos está trabado y hay que mover el automóvil, abra el tornillo de purga en el cilindro de rueda lo suficiente para que salgan unas cuantas gotas de líquido. Esta purga destrabarán los frenos, pero no corregirá la causa de la dificultad.

FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Compruebe visualmente la ope-

ración del varillaje del freno de estacionamiento al moverse los controles del freno a la posición de aplicación. Compruebe el funcionamiento del varillaje del freno cuando los controles se muevan a la posición de freno suelto. Estas pruebas deben indicar si el varillaje manual de control del freno de estacionamiento funciona correctamente o necesita reparación o ajuste si el freno de estacionamiento no puede sujetar el automóvil si hay movimiento moderado.

PRUEBAS EN CAMINO

Las pruebas en camino se deben efectuar únicamente cuando se tiene la certeza de que los frenos podrán parar el automóvil con toda seguridad.

Durante una prueba en camino, aplique los frenos a una velocidad de 36 kph cuando se esté corriendo cualquiera de las dificultades que se indican en la Fig. 6, con excepción de las que quedaron resueltas en las Pruebas del Sistema de Frenos y en el caso de

traqueteo de los frenos. Para corregir el traqueteo de los frenos, aplique ligeramente el freno a 80 kph. En cada síntoma que se encuentre, compruebe y elimine las causas indicadas en la Fig. 6.

Si las pruebas en camino indican que existe uno o más de los problemas señalados en la Fig. 6, corrija cualquier falla en el sistema de vacío, reforzador de freno y sistema hidráulico antes de desmontar los tambores, las zapatas y los forros o placas de respaldo.

2 AJUSTES Y REPARACIONES COMUNES

AJUSTE DEL VARILLAJE DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Examine los cables del freno de estacionamiento cuando los frenos están totalmente sueltos. Si los cables están holgados, ajústelos como sigue:

1. Suelte totalmente el pedal del freno de estacionamiento.
2. Oprima el pedal a la primera muesca.
3. Levante el automóvil. Afloje la tuerca de seguridad del estabilizador y gire la tuerca hacia delante contra la guía del cable en el estabilizador hasta que haya una tensión de 75-100 libras en el cable trasero izquierdo o 100 lbs. pie de torsión haciendo girar las ruedas traseras en rotación hacia el frente con una llave de torsión y la herramienta T66L-4204-BAS como se indica en la Fig. 1. La medida de torsión debe hacerse en relación a la línea central de la rueda. Apriete la tuerca de seguridad.
4. Cerciórese que no hay rozamiento al hacer girar las ruedas traseras.

5. Baje el vehículo. Quite la llave de torsión y la herramienta T66L-4204-BAS si se usó. Instale las tuercas de sujeción de la rueda y apriételas a la torsión especificada. Instale el tapacubo.

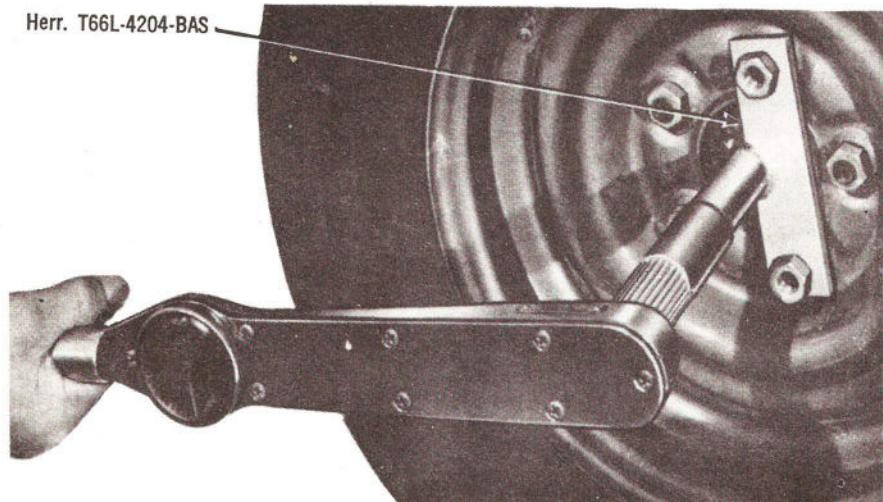


Fig. 1—Comprobación de Torsión para Soltar Freno de Estacionamiento.

AJUSTE DE VARILLA DE EMPUJE DE CILINDRO MAESTRO. FRENO DE POTENCIA

La varilla de empuje tiene un tornillo de ajuste para mantener la relación correcta entre el émbolo buzo de la válvula de control del reforzador y el émbolo del cilindro maestro. Si no se mantiene esta relación, el émbolo del cilindro maestro no soltará totalmente la presión hidráulica, lo cual ocasionará que los frenos arrastren o que haya recorrido excesivo del pedal.

Para comprobar el ajuste del tornillo, emplee el calibrador T69F-

2005-BAS (Figura 3). Coloque la herramienta contra la superficie de montaje para el cilindro maestro en el cuerpo del reforzador como se indica en la Figura 4. El tornillo de la varilla de empuje debe ajustarse de manera que el extremo del tornillo apenas toque el borde interior de la ranura en el calibrador. No haga fuerza lateral contra la varilla de empuje, pues se puede romper el émbolo buzo de la válvula.

Este es un ajuste aproximado. El émbolo del cilindro principal no se debe mover más de 0.015" cuando hace contacto con la varilla. Lo ideal es que no haya movimiento alguno.

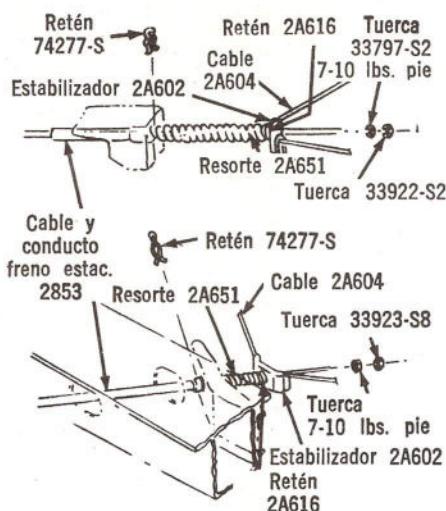


Fig. 2 — Ajuste de Varillaje de Freno de Estacionamiento.

PURGA DEL SISTEMA HIDRAULICO Y CENTRALIZACION DE LA VALVULA DIFERENCIAL

Cuando se ha desconectado cualquier parte del sistema hidráulico, ya sea para una reparación o para reemplazar piezas, el aire puede penetrar al sistema y ocasionar que el pedal se sienta "esponjoso". Purgue el sistema hidráulico después que haya quedado debidamente conectado, para tener la seguridad de que saldrá todo el aire contenido en los tubos.

PURGA MANUAL

Los sistemas primario y secundario (delantero y trasero) de los frenos hidráulicos son sistemas individuales y se purgan por separado. Purgue primero el tubo más largo en el sistema que se está reparando. Durante una operación completa de purga, NO PERMITA que quede seco el depósito. Conserve llenos los depósitos del cilindro maestro con Líquido para Trabajo Extra Pesado. No mezcle líquidos para frenos de baja temperatura con el líquido especificado durante las operaciones de purga. Nunca utilice líquido del que ya ha salido del sistema hidráulico.

1. Afloje el tornillo de purga en el costado del cilindro maestro.

2. Para purgar el sistema de frenos secundario (trasero) coloque una llave de cubo de $\frac{3}{8}$ " (figura 5) en la conexión para purgar en el cilindro de la rueda trasera. Conecte una manguera para purgar a la conexión de purga. El extremo de la manguera debe quedar ajustado sobre el tornillo de purga.

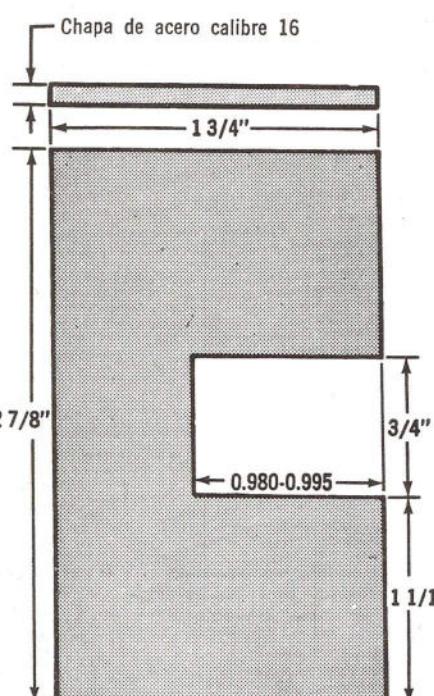


Fig. 3 — Calibrador de Varilla de Empuje. Herr. T69F-2005-BAS.

3. Sumerja el otro extremo de la manguera dentro de un frasco limpio que contenga líquido de frenos limpio, hasta la mitad, y afloje el tornillo de purga $\frac{1}{4}$ de vuelta.

4. Oprima lentamente el pedal de freno a todo su recorrido. Cierre la conexión de purga y deje que el pedal vuelva a su posición suelta. Repita esta operación hasta que el líquido salga sin burbujas.

5. Cuando el líquido salga completamente libre de burbujas, apriete el tornillo de purga y quite la manguera.

6. Repita este procedimiento en

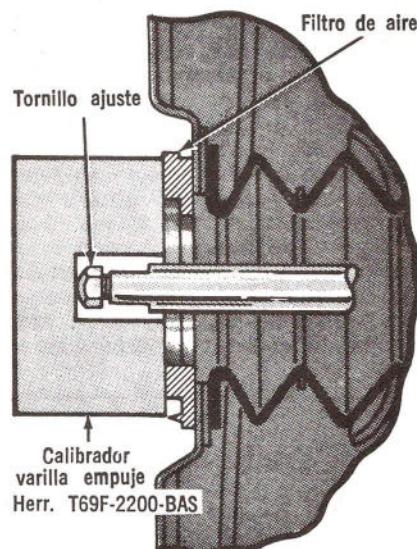


Fig. 4 — Ajuste de Varilla de Empuje

cada cilindro de rueda. Llene el depósito del cilindro maestro después de purgar cada cilindro de rueda e instale la tapa del cilindro principal y la junta. Cerciórese que la junta tipo diafragma esté correctamente colocada en la tapa del cilindro maestro. Cuando se termine la purga, el nivel del líquido debe quedar a $\frac{1}{4}$ " de la parte superior de los depósitos.

7. Si se va a purgar el sistema primario (freno delantero), repita los pasos 2 a 6 en el cilindro del freno delantero derecho, terminando en el cilindro del freno delantero izquierdo.

8. Bombee el pedal del freno hasta establecer el recorrido normal del pedal, para que los pistones vuelvan a su posición normal y las zapatas y forros estén debidamente asentados.

9. Centralice la válvula de presión de la válvula de presión. Consulte los

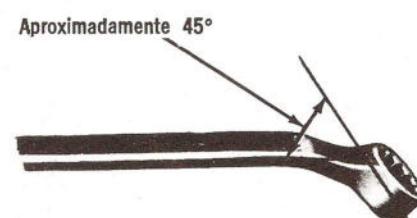


Fig. 5 — Llave para Purgar Sistema Hidráulico de Frenos.

procedimientos que se explican más adelante para centralización de esta válvula.

PURGA A PRESION

Purge primero los tubos más largos. El tanque del purgador debe contener suficiente Líquido Ford para Frenos para poder efectuar la purga completa. Use Líquido Ford para Frenos — Trabajo Extra Pesado o su equivalente para todas las aplicaciones de frenos. El tanque debe cargarse con aproximadamente 10 a 30 libras de presión de aire. **No exceda nunca de 50 libras de presión.**

1. Limpie toda la suciedad del tapón del depósito del cilindro maestro.

2. Quite el tapón del depósito del cilindro maestro y la junta de caucho y llene el depósito con el líquido para frenos especificado. Instale el adaptador del purgador a presión en el cilindro maestro y conecte la manguera del tanque del purgador a la conexión en el adaptador.

Se pueden obtener herramientas para purgador a presión de los diferentes fabricantes de equipo para purga a presión. Siga las instrucciones del fabricante cuando instale el adaptador.

3. Afloje las tuercas de los tubos primario y secundario en el cilindro maestro y purge el cilindro hasta que el líquido salga sin burbujas. Apriete las tuercas de los tubos a la torsión especificada. **No apriete las tuercas en exceso.**

4. Si se van a purgar los cilindros de rueda trasera (sistema secundario de frenos) coloque una

llave de cubo de $\frac{3}{8}$ " (Fig. 5) en la conexión de purga del cilindro de rueda del freno trasero derecho. Conecte una manguera para purga a la conexión de purga. **El extremo de la manguera debe ajustarse alrededor de la conexión.**

5. Abra la válvula en el tanque del purgador para que entre líquido de frenos a presión al depósito del cilindro maestro.

6. Sumerja el otro extremo de la manguera en un recipiente que contenga líquido para frenos y afloje la conexión de purga.

7. Cuando ya no aparezcan burbujas en el líquido por el lado sumergido de la manguera, cierre la conexión de purga y quite la manguera.

8. Repita los pasos 3 a 7 en el cilindro de rueda trasera izquierda.

9. Si se va a purgar el sistema de frenos primario (delantero), repita los pasos 4 a 7, comenzando con el cilindro de la rueda derecha y terminando con el de la rueda izquierda.

10. Cuando se haya terminado la operación de purga, cierre la válvula del tanque del purgador y desconecte la manguera del tanque de la conexión del adaptador.

11. Quite la herramienta del Adaptador de Purgador de Presión. Llene el depósito del cilindro maestro hasta $\frac{1}{4}$ " de su parte superior. Instale el tapón del cilindro maestro y la junta. **Cerciórese que la junta tipo diafragma quede colocada correctamente en el tapón del cilindro.**

12. Centralice la válvula de diferencial de presión, como sigue:

CENTRALIZANDO LA VALVULA DIFERENCIAL DE PRESION

Después de reparar cualquier dificultad y purgar el sistema primario (freno delantero) o secundario (freno trasero), la lámpara de advertencia continúa encendida debido a que la válvula de diferencial de presión permanece en posición descentrada.

Para centralizar la válvula y apagar la lámpara de advertencia después de alguna reparación, se debe crear un diferencial de presión o desequilibrio en el sistema de frenos opuesto al que se reparó y purgó al final.

1. Ponga el interruptor de ignición en posición ACC o SI. Afloje la tuerca del tubo de la válvula de diferencial en el orificio de salida en el lado **opuesto del sistema de frenos que se reparó y/o purgó al final.** Oprima lentamente el pedal del freno para crear presión de línea hasta que la válvula de diferencial de presión se mueva a posición centralizada y se apague la luz de advertencia del freno; inmediatamente después, apriete la tuerca del tubo del orificio de salida a la torsión especificada. Consulte la Fig. 11.

2. Compruebe el nivel del líquido en los depósitos del cilindro maestro y llénelos hasta $\frac{1}{4}$ " de su parte superior usando el líquido para frenos especificado, si es necesario.

3. Ponga el interruptor de ignición en NO.

4. Antes de mover el vehículo, compruebe el funcionamiento de los frenos y cerciórese de que se tiene pedal firme.

3 LIMPIEZA E INSPECCION

FRENOS DE TAMBOR

1. Desmonte la rueda del tambor; luego, desmonte el tambor.

2. Sople todo el polvo de los platos de anclaje y del interior de los tambores.

3. Inspeccione las zapatas para

ver si hay desgaste excesivo de los forros o daños en las zapatas. Si los forros están gastados hasta una distancia de $1/32$ " de la cabeza de los remaches o si las zapatas están dañadas, reemplace ambas zapatas. Reemplace los forros que estén mojados de aceite,

grasa o líquido para frenos. Los forros se deben cambiar en las dos ruedas del mismo eje. Antes de reemplazar los forros, se deben medir los tambores para determinar si hay que instalar forros en mayor medida.

4. Compruebe las condiciones

de las zapatas, resortes de retorno y si los tambores tienen señales de calentamiento. Si los resortes muestran pérdida de tensión o variación en su longitud que indiquen recalentamiento, se deben cambiar los resortes de retorno y los muelles de sujeción y si es necesario, el cable del freno de estacionamiento. **Los resortes y muelles recalentados pierden su tensión y pueden ocasionar que**

los forros nuevos se gaste prematuramente.

5. Si el automóvil tiene más de 40.000 Kms. de trabajo o si se encuentran señales de recalentamiento al cambiar forros, se deben desarmar los cilindros de rueda e inspeccionarlos para ver si tienen desgaste o si ha habido entrada de suciedad al cilindro. También se deben reemplazar las copas y capuchones del cilindro

para evitar futuros problemas.

6. Inspeccione las demás piezas de los frenos y reemplace las que estén gastadas o dañadas.

7. Inspeccione los tambores de frenos y, si es necesario, tornéelos.

UNIDAD REFORZADORA

Compruebe el funcionamiento del reforzador. Si el reforzador está dañado o deficiente, reemplácelo con un reforzador nuevo.

	SINTOMAS DE LA DIFICULTAD							
	Un freno roza	Todos los frenos rozan	Pedal duro	Pedal esponjoso	El automóvil tirona hacia un lado	Una rueda se traba	Traqueteo de frenos	Recorrido excesivo del pedal
Resistencia mecánica en el pedal o zapatas	X X							
Restricción en las tuberías	X X X	X						
Fugas o falta de líquido		X				X X		
Presión incorrecta de neumáticos			X					X
Zapata deformada o mal ajustada	X X X	X X	X					X
Resorte de retorno deficiente	X		X					
Tambor ovalado	X		X	X				
Forros cristalizados o gastados		X	X X X X	X X X X				X X
Aceite o grasa en los forros			X X X X			X		X X
Plato de anclaje, flojo	X			X X				
Forros flojos					X			
Tambor escoriado o rayado						X		X
Suciedad en los forros o en el tambor							X	
Cilindro de rueda, deficiente	X		X X					X
Líquido de frenos sucio	X X					X		X
Cilindro principal, deficiente	X				X X			X
Aire en el sistema hidráulico	X	X			X			X
Los ajustadores automáticos no funcionan			X	X				
Falta de lubricación entre zapata y plato	X					X X		
Desgaste del "piso" del neumático			X					
Contacto deficiente entre forros y tambor					X			
Suspensión delantera floja					X			
"Huellas" del corte en tambor rectificado hacen que los frenos tiren hacia un lado							X	

CAUSAS PROBABLES DE LA DIFICULTAD	SINTOMAS DE LA DIFICULTAD														
	Un freno roza	Todos los frenos rozan	Pedal duro	Pedal esponjoso	El automóvil tirona hacia un lado	Una rueda se traba	Traqueteo de frenos	X Recorrido excesivo del pedal	El pedal baja gradualmente al piso	Frenos desiguales	Chasquido de zapata al soltar	Frenos ruidosos o se traban	Los frenos no se aplican	No se aplican los frenos para el sistema respectivo	La luz de advertencia permanece encendida
Tambor agrietado															
No funciona una sección del sistema dual de frenos															
Válvula de presión de diferencial descentr.															
Tierra en alambre a luz de advertencia o interruptor															
Tierra en interruptor de luz de advertencia															
Luz de advertencia fundida															
Circuito abierto en luz de adv. o interruptor															
Circuito abierto en alambre luz de advert.															
Interruptor de luz de advert. no funciona															

GRUPO

2-2

SISTEMA DE FRENOS

Indice de Secciones

Sección

- 1) Descripción y Funcionamiento
 Sistema de Frenos de Cilindro Maestro Dual
 Sistema Reforzador .
 Frenos de Estacionamiento
 2) Ajustes y Reparaciones Menores

Pág.

- 2-9
 2-10
 2-12
 2-12
 2-12

Sección	Pág.
Ajustes de Zapata de Freno	2-12
Tambor de Freno Reparación de Cilindro de Rueda	2-13
Reemplazo de Plato de Anclaje..... Reemplazo de Tubos de Frenos	2-15
Reemplazo de Manigueras de Frenos ... 3) Desmontaje e Instalación	2-16
Cilindro Maestro	2-18

Sección	Pág.
Dual	2-18
Válvula Diferencial de Presión	2-19
Reforzador de Frenos	2-20
Pedal del Freno	2-21
Control de Freno de Estacionamiento	2-21
Cable del Compensador al Control del Freno de Estacionamiento	2-21
Cable del Compensador a la Rueda Trasera	2-22
4) Reparaciones Mayores Torneado de Tambores de Freno	2-22
Cambio de Forros de los Frenos	
Cilindro Maestro Dual	2-24

1 DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

El sistema de frenos hidráulicos equipados con cilindro maestro

dual emplea conjuntos de frenos de anclaje sencillo, expansión in-

teriora y tambor de ajuste automá-
tico en las ruedas delanteras y
traseras.

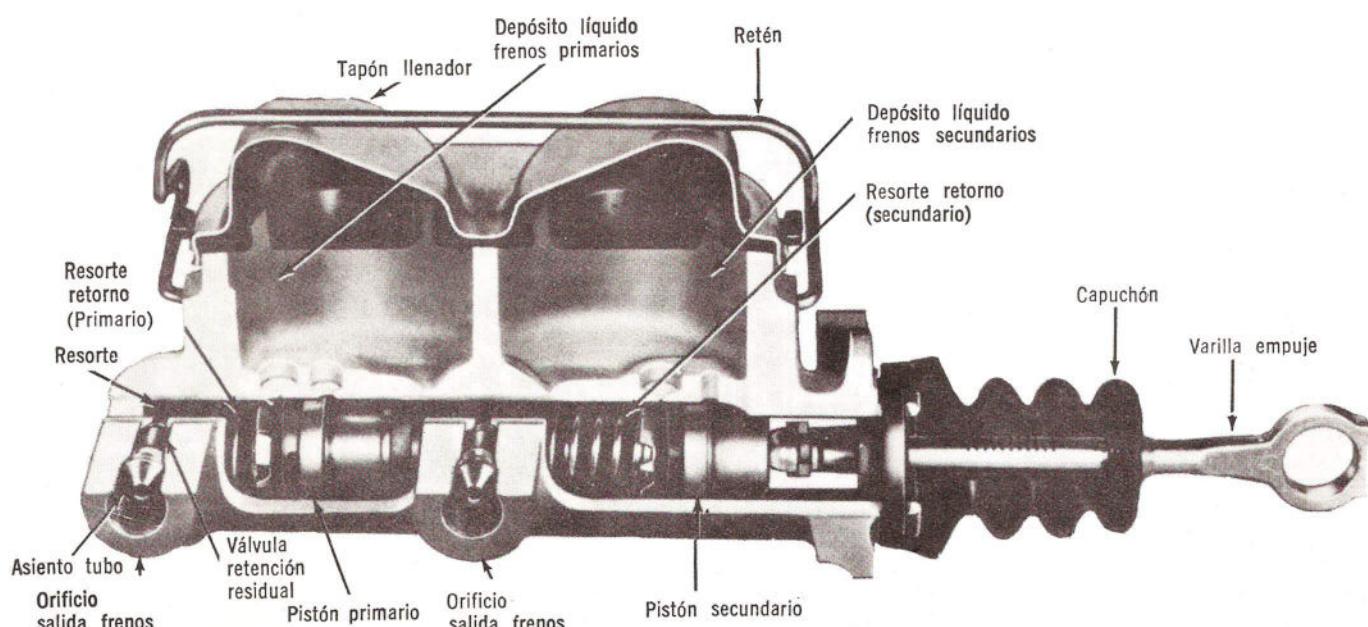


Fig. 1 — Cilindro Maestro Dual. Típico.

SISTEMA DE FRENOS DE CILINDRO MAESTRO DUAL

El sistema de frenos de cilindro maestro dual ha sido incorporado en todos los modelos para aumentar la seguridad de los vehículos. El sistema consta de un cilindro maestro dual, válvula de diferencial de presión y un interruptor. El interruptor en la válvula de diferencial hace funcionar una luz de advertencia ubicada en el tablero de instrumentos.

El sistema de frenos de cilindro maestro dual es similar al sistema de frenos de cilindro maestro convencional (sencillo). En el sistema dual dos cilindros maestros se combinan en una sola fundición de hierro (Fig. 1). Una porción acciona el sistema de frenos delanteros y la otra el sistema de frenos traseros (Fig. 11). Una fuga de líquido hidráulico o la falla de uno de los sistemas no afecta el funcionamiento de la otra porción del sistema dual. Una luz de advertencia del sistema de frenos indica falla en los frenos delanteros o traseros.

Una válvula diferencial de presión (Figura 2) que incluye un in-

terruptor mecánico de funcionamiento hidráulico, se usa para hacer trabajar una luz de advertencia de los frenos duales, ubicada en el tablero de instrumentos.

La presión hidráulica para ambos frenos de rueda delantera se obtiene del orificio de salida y tubo del sistema primario (delantero) ubicado frente al orificio de entrada del sistema primario de la válvula diferencial.

La presión hidráulica para ambos frenos de rueda trasera se obtiene del tubo de salida del sistema secundario (freno trasero), ubicado frente al orificio de entrada del sistema secundario de la válvula diferencial.

Cuando se opriime el pedal del freno los pistones de cilindro maestro primario (freno delantero) y secundario (freno trasero) se mueven simultáneamente para ejercer presión hidráulica en sus sistemas hidráulicos respectivos. El desplazamiento del líquido en los cilindros maestros duales es proporcionado para satisfacer las necesidades de cada uno de los sistemas independientes de frenos hidráulicos (Fig. 1).

Si llegara a fallar el sistema de frenos traseros (secundario) el movimiento inicial del pedal del freno hace que el pistón secundario no restringido baje al fondo del cilindro maestro. El movimiento del pistón primario desplaza el líquido hidráulico en la sección primaria del cilindro maestro dual para activar el sistema de frenos delanteros.

Si llegara a fallar el sistema de frenos delanteros (primario), el movimiento inicial del pedal del freno hace que el pistón primario no restringido baje contra el pistón secundario. Al continuar el movimiento descendente del pedal, se mueve el pistón secundario para desplazar líquido en el sistema de frenos traseros, activando los frenos traseros.

El mayor recorrido del pedal y el mayor esfuerzo requerido para compensar la pérdida de la parte del sistema de frenos que ha fallado, proporciona una advertencia de que ha ocurrido una falla parcial del sistema de frenos. Cuando se pone el interruptor de ignición en la posición ARR, una luz de advertencia de los frenos duales da una indicación visual.

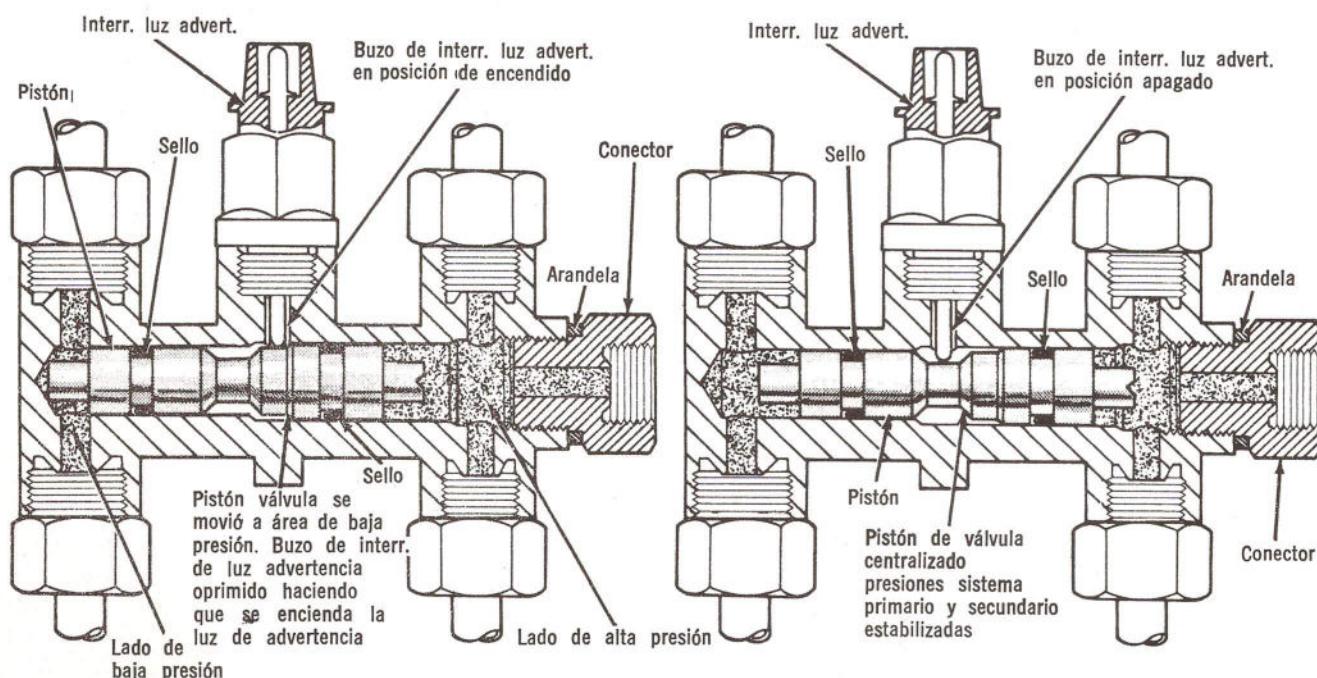


Fig. 2—Funcionamiento de Válvula Diferencial de Presión y del Interruptor de Luz de Advertencia.

Cuando se pone el interruptor de ignición en SI o ACC, una luz de advertencia de frenos duales en el tablero de instrumentos proporciona también una indicación visual si parte del sistema ha dejado de funcionar.

Si sucediera una falla del sistema hidráulico delantero o trasero, la diferencia de presión hidráulica que resulta de la pérdida de presión del sistema de frenos que falló, empuja la válvula hacia el área de baja presión para iluminar la luz de advertencia (Fig. 2).

Hay un interruptor eléctrico de operación mecánica ubicada en el costado de la válvula diferencial de presión. El extremo interno del buzo del interruptor que está cargado a resorte, toca el fondo de la ranura en el centro de la válvula (Fig. 2). Los sellados anulares permanecen en las bandas de la válvula.

Si hubiera una falla en el sistema de frenos traseros, bajaría

la presión hidráulica en el sistema de frenos traseros. Durante la operación del pedal, la presión del sistema delantero hace que la válvula se mueva hacia el área de baja presión o hacia el orificio de salida del sistema de frenos traseros (Figura 2). El movimiento de la válvula diferencial empuja el buzo del interruptor hacia arriba sobre la parte cónica de la válvula para cerrar los contactos eléctricos del interruptor y encender la luz de advertencia de los frenos duales, indicando una falla en el sistema.

Si llegara a fallar el sistema delantero de frenos, la mayor presión del sistema trasero durante operación del pedal, empuja la válvula hacia adelante moviendo el buzo del interruptor hacia arriba hasta la rampa de la válvula para encender la luz de advertencia del sistema. Sin embargo, la falla del sistema delantero o del sistema trasero, no afecta el funcionamiento del otro sistema de frenos.

FRENOS DE TAMBOR DE AJUSTE AUTOMÁTICO

El mecanismo de ajuste automático consta de un cable, una guía del cable, palanca de ajuste y resorte de ajuste (Fig. 3). El cable está enganchado sobre el pasador de anclaje en la parte superior y, en la inferior, está conectado a la palanca. El cable está conectado a la zapata secundaria por medio de una guía del cable. El resorte de ajuste está enganchado a la zapata primaria y a la palanca. El ajustador automático funciona únicamente cuando se aplican los frenos cuando el automóvil va rodando en reversa (marcha atrás).

Cuando el automóvil está en marcha atrás y se aplican los frenos, la acción "envolvente" de las zapatas que quieren seguir la rotación del tambor, empuja la parte superior de la zapata primaria contra el pasador de anclaje. La acción del cilindro de rueda separa la parte superior de la za-

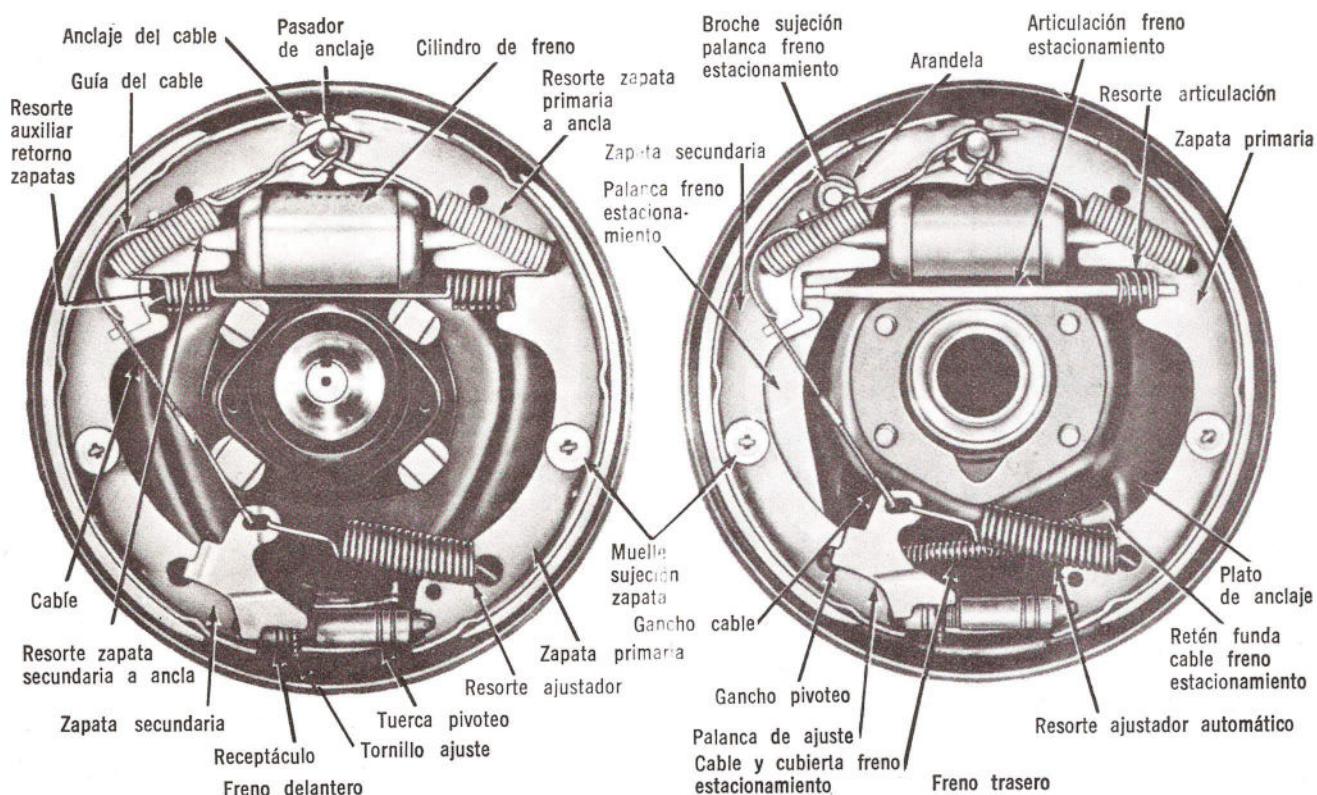


Fig. 3 — Frenos de Ajuste Automático.

pata secundaria del pasador de anclaje. El movimiento de la zapata secundaria hace que el cable tire hacia arriba de la palanca de ajuste, contra uno de los dientes del tornillo de ajuste. El movimiento hacia arriba de la palanca aumenta conforme va aumentando también el desgaste de los forros. Cuando la palanca se puede mover hacia arriba lo suficiente, pasa por la punta del diente y se engancha con el diente. Cuando se sueltan los frenos, el resorte del ajustador tira de la palanca hacia abajo, con lo cual hace girar el tornillo ("estrella") de ajuste y expande las zapatas. El tornillo de ajuste gira un diente, cada vez, conforme va aumentando el desgaste de los forros.

Cuando el automóvil va en marcha hacia adelante y se aplican los frenos, la zapata secundaria está contra el pasador de anclaje y la zapata primaria se mueve hacia el tambor. Por lo tanto, el ajustador no funciona.

El conjunto de frenos traseros es, básicamente, el mismo que en los delanteros. En los frenos trase-

ros se utilizan la palanca, articulaciones y resortes acostumbrados en el freno de estacionamiento.

Los pasadores de anclaje en las cuatro ruedas, son del tipo fijo que no se pueden ajustar.

REFORZADOR DE FRENS

El reforzador de frenos tipo diafragma, es una unidad hidráulica al vacío montada en el lado del motor del tablero de instrumentos. El reforzador es de tipo suspendido por vacío que utiliza el vacío del múltiple de admisión del motor y presión atmosférica.

FRENO DE ESTACIONAMIENTO

El freno de estacionamiento, independiente y controlado por pedal, hace funcionar los frenos de las ruedas traseras mediante un sistema de cables. El cable va tendido desde el control del freno hasta la palanca compensadora. Los cables traseros conectan el compensador con la palanca del freno de estacionamiento en cada zapata secundaria trasera, como se ilustra en la Fig. 3.

Cuando se aprime el pedal, las zapatas secundarias son movidas contra los tambores. El pedal se mantiene en su posición por medio del acoplamiento de una uña bajo carga de resorte con una cremallera en el conjunto de control (Fig. 16).

El conjunto de control está montado en el panel interior del cuadretero. El pedal pivotea sobre un soporte estacionario. En el pedal están montados una uña bajo carga de resorte y una palanca de soltar. En el extremo superior del pedal hay una cremallera. La uña hace contacto con la cremallera en un ángulo tal, que los dientes de la cremallera se deslicen sobre la uña cuando se oprime el pedal; sin embargo, cuando se deja de oprimir el pedal y empieza a soltarse, la uña engancha la cremallera y mantiene aplicados los frenos.

Cuando se tira de la perilla de soltar (Fig. 16) la acción excéntrica de la palanca sobre el pasador de la excéntrica de la uña, la separa de la cremallera para soltar los frenos.

2 AJUSTES Y REPARACIONES MENORES

Después de cualquier operación de servicio en los frenos, obtenga un pedal firme antes de mover el vehículo. Debe evitarse conducir el vehículo con el pie apoyado en el pedal del freno (esto es común en los casos de aplicación del freno con el pie izquierdo)

AJUSTE DE LAS ZAPATAS FRENOS DE TAMBOR

Los frenos hidráulicos se ajustan por sí solos; únicamente se requiere el ajuste manual después de haber cambiado los forros, cuando se han reemplazado las zapatas o cuando se ha variado la longitud del tornillo de ajuste al efectuar algún otro trabajo de servicio. **El ajuste manual se efectúa con los tambores quitados con las herramientas y procedimientos**

detallados a continuación.

Cuando ajuste las zapatas de frenos traseros, vea si están bien ajustados los cables del freno de estacionamiento. Consulte Ajuste del Varillaje del Freno de Estacionamiento. Cerciórese que el compensador funciona libremente.

Para ajustar las zapatas:

- Utilice la Herramienta T69F-2200-BAS (Fig. 4) y determine el diámetro interior de la superficie de frenaje del tambor.

- Invierta la herramienta como se muestra en la Fig. 5 y ajuste el diámetro de las zapatas al del calibrador. Sujete la palanca del ajustador automático, desacoplada, mientras hace girar el tornillo de ajuste, para que no se dañen las ranuras. Cerciórese de que el tornillo de ajuste gira libremente. Si es necesario, lubri-

que las roscas del tornillo con una capa delgada y uniforme de Grasa.

- Gire la herramienta T69F-2200-BAS alrededor de las zapatas para comprobar su posición.

- Aplique una pequeña cantidad de grasa para alta temperatura en los puntos en que las zapatas tocan el plato de anclaje,

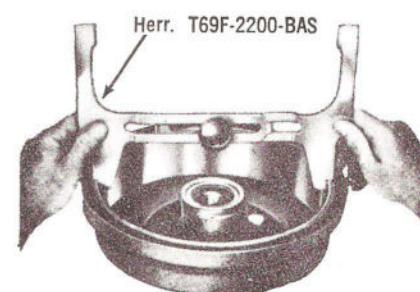


Fig. 4—Medición del Tambor.

con cuidado de que no caiga en los forros.

5. Instale el tambor. Instale las tuercas y apriételas firmemente. Instale la rueda en el tambor y apriete las tuercas de montaje a la torsión especificada.

6. Termine el ajuste aplicando los frenos varias veces con una presión mínima de 50 libras en el pedal y moviendo el vehículo en reversa. Despues de cada parada debe moverse el automóvil hacia el frente.

7. Despues que las zapatas estén debidamente ajustadas, pruebe el funcionamiento de los frenos aplicándolos en marcha hacia adelante.

TAMBOR DE FRENSOS DELANTEROS

DESMONTAJE

1. Levante el automóvil hasta que la rueda quede separada del suelo. Quite el tapacubo y desmonte la rueda del tambor.

2. Quite el cubrepollo del cubo, la chaveta, el seguro de la tuerca, la tuerca de ajuste y la arandela plana del eje de rueda. Saque el cono y rodillo del cojinete externo.

3. Tire del cubo y el tambor para sacarlos del eje de rueda.

4. Si el tambor no sale, expulse con un punzón la cubierta de caucho del plato de anclaje. Introduzca un destornillador angosto por la ranura y desenganche la palanca de ajuste del tornillo de ajuste. Mientras sujetá en la forma descrita la palanca para que esté separada del tornillo de ajuste, afloje el tornillo con la herramienta para ajuste de frenos (figura 6). Tenga mucho cuidado de no mellar, descascarar o dañar las muescas del tornillo de ajuste; de otra forma, el mecanismo de ajuste no funcionará correctamente.

INSTALACION

1. Si se va a instalar un tambor nuevo, quite la capa protectora con solución para lavar carburadores. Líjelo ligeramente y límpielo con un trapo empapado

en alcohol desnaturalizado. Instale nuevos cojinetes y retenes. Aplique una ligera capa de grasa para cojinete de rueda al retén nuevo antes de instalarlo. Empa-

que esté separada del tornillo de ajuste, afloje el tornillo con la herramienta para ajuste de frenos (Fig. 6). Tenga mucho cuidado para no mellar, descascarar o dañar las muescas del tornillo de ajuste; de otra forma, el mecanismo de ajuste no funcionará correctamente.

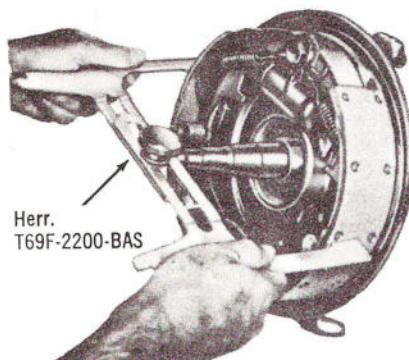


Fig. 5 — Medición de Zapatas.

que con grasa los cojinetes de rueda, instale el cono y rodillo del cojinete interno en la taza interna e instale el nuevo retén de grasa.

Si se va a instalar el tambor original, cerciórese de que la grasa que contiene el cubo esté limpia y es la adecuada.

2. Ajuste los frenos e instale el tambor como se indica en Ajuste de las Zapatas de los Frenos, en esta Sección.

3. Instale el cojinete externo, la arandela y la tuerca de ajuste.

4. Ajuste el cojinete de rueda. Luego, instale la chaveta y la grasa. Instale la rueda y el tapacubo.

TAMBOR DE FRENSOS TRASEROS

DESMONTAJE

1. Levante el automóvil para que la rueda libre el suelo.

2. Quite el tapacubo y la rueda. Quite las tres tuercas y desmonte el tambor. Si el tambor no sale, expulse con punzón la cubierta de caucho del plato de anclaje. Introduzca un destornillador delgado por el agujero para ajuste en el plato de anclaje y desenganche la palanca de ajuste de los tornillos de ajuste. Mientras sujetá la palanca para

INSTALACION

1. Quite la capa protectora en un tambor nuevo con solución para lavar carburadores. Líjelo ligeramente y límpielo con un trapo empapado en alcohol desnaturalizado.

2. Ajuste los frenos como se indica en esta sección.

3. Coloque el tambor sobre el conjunto de frenos en su lugar. Instale las tres tuercas y apriételas firmemente. Instale la rueda en los sospárragos del semieje contra el tambor y apriete las tuercas a especificaciones.

ZAPATAS DE FRENSOS Y TORNILLOS DE AJUSTE

DESMONTAJE

1. Con la rueda y el tambor desmontados, instale la prensa especial Herramienta T60A-2190-BAS en el cilindro de rueda, como se ilustra en la Fig. 7.

2. Quite los resortes de retorno de las zapatas con la Herramienta T60K-2035-BAS (Fig. 7).

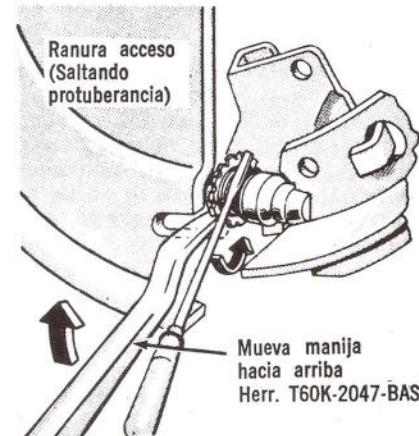


Fig. 6 — Aflojando el Tornillo de Ajuste.

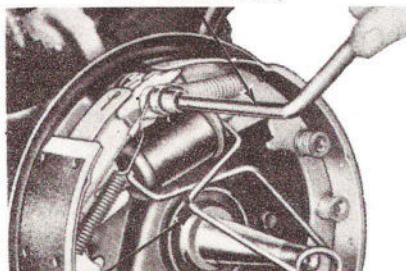
3. Quite los muelles de sujeción de las zapatas y desmóntelas junto con todo el mecanismo de ajuste automático.

4. Desarme las zapatas.

5. En los frenos traseros, quite la articulación y el resorte del freno de estacionamiento. Desconecte de la palanca, el cable del freno de estacionamiento.

6. Después de haber quitado las zapatas de los frenos traseros, desarme la palanca del freno de estacionamiento de la zapata, sacando el broche de sujeción y la arandela de presión (Fig. 3).

Herr. T60K-2035-BAS



Herr. T60A-2190-BAS

Fig. 7—Remoción del Resorte de Retorno. Típico.

INSTALACION

1. Antes de instalar las zapatas de los frenos traseros, instale la palanca del freno de estacionamiento en la zapata secundaria y sujetela con la arandela de presión y el broche de sujeción.

2. Aplique una capa delgada de grasa de alto punto de fusión en los puntos en que las zapatas hacen contacto con los platos de anclaje.

3. Coloque las zapatas en el plato de anclaje, e instale los pasadores de los muelles de sujeción, los muelles y las tazas. En los frenos traseros, instale la articulación y el resorte del freno de estacionamiento. Conecte el cable del freno de estacionamiento a la palanca (Fig. 3).

4. Instale la guía del cable en la nervadura de la zapata secundaria, con el extremo que tiene pestaña, colocado en el agujero de la nervadura de la zapata.

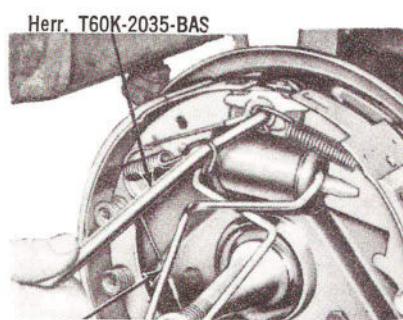


Fig. 8—Instalación del Resorte de Retorno. Típico.

Instale el resorte de la zapata secundaria al ancla (Fig. 3).

5. Coloque el ojo del cable sobre el pasador de anclaje con el lado comprimido hacia el plato de anclaje. Instale el resorte de la zapata primaria al ancla, con la herramienta ilustrada en la figura 8.

6. Pase el cable por la ranura de la guía.

Es indispensable que el cable quede colocado dentro de esa ranura y no entre la guía y la nervadura de la zapata. Cerciórese que el extremo del cable no está "montado" ni trabado en el pasador de anclaje, cuando se le instala. Todas las piezas deben estar bien planas sobre el pasador de anclaje. Quite la prensa de cilindro de rueda.

7. Aplique grasa de alta temperatura a las roscas y a la parte del tornillo de ajuste que penetra en el receptáculo. Atornille el tornillo de ajuste en la tuerca de pivoteo hasta el final de las roscas y, luego, aflojelo media vuelta.

Si se instalan los tornillos de ajuste en el lado contrario a donde corresponden, esto ocasionará que las zapatas se retraigan en vez de expandirse cuando funciona el mecanismo de ajuste automático. Para evitar la instalación de los tornillos en el lado contrario al que corresponden, la parte del tornillo que penetra en el receptáculo tiene estampada una "R" (Derecho) o una "L" (Izquierdo), Fig. 9. Las tuercas de pivoteo se pueden distinguir por el número de rayas hechas con máqui-

na en el cuerpo de la tuerca. Dos rayas indican lado derecho; una raya indica lado izquierdo.

8. Coloque el receptáculo del ajustador en el tornillo e instale el conjunto entre los extremos de las zapatas con el tornillo de ajuste junto a la zapata secundaria.

9. Enganche el gancho del cable en el agujero que hay en la palanca. Las palancas de ajuste están marcadas "R" (derecha) o "L" (izquierda) para indicar en cuál lado deben instalarse (Fig. 9).

10. Coloque la parte del resorte del ajustador que tiene gancho en el agujero grande en la nervadura de la zapata primaria; conecte la parte del resorte que tiene lazada en el agujero de palanca de ajuste (Fig. 3).

11. Tire de la palanca, el cable y el resorte del ajustador hacia abajo y atrás para engancharlo en el gancho de pivoteo en el agujero grande de la nervadura de la zapata secundaria.

12. Despues de la instalación, compruebe el funcionamiento del ajustador tirando de la sección del cable que se halla entre la guía y la palanca de ajuste en dirección a la zapata secundaria, la distancia necesaria para levantar la palanca y que salte un diente del tornillo de ajuste. La palanca debe saltar a su lugar después del siguiente diente; al soltar el cable, el resorte debe hacer volver la palanca a su posición original. Este movimiento de retorno de la palanca hará que el tornillo de ajuste gire un diente.

Si al tirar del cable no se pro-

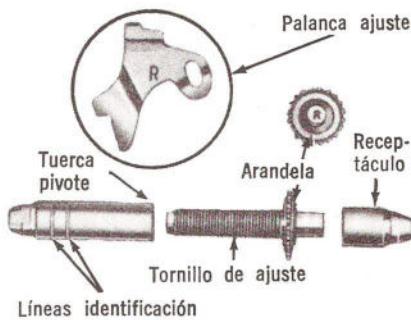


Fig. 9—Identificación de Tornillo de Ajuste y Palanca.

duce la acción descrita, o si el movimiento de la palanca es muy torpe en vez de ser eficaz y rápido, compruebe la posición de la palanca sobre la rueda dentada del tornillo de ajuste. Con el freno en posición vertical (ancla en la parte superior), la palanca debe hacer contacto con el tornillo de ajuste, a $3/16"$ con una tolerancia de más o menos de $1/32"$ encima de la línea del centro del tornillo. Si el punto de contacto no está en el punto especificado, la palanca no acoplará cuando el cable mueva la palanca.

Para determinar la causa, proceda como sigue:

a) Examine las conexiones del extremo del cable. El cable debe llenar por completo o sobresalir ligeramente de la parte comprimida de las conexiones. Si no está en la forma descrita, esto indica un posible daño y se debe reemplazar el conjunto de cable.

b) Compruebe la longitud del cable.

c) Examine la guía del cable para ver si está dañada. La ranura para el cable debe de estar paralela a la nervadura de la zapata y el cuerpo de la guía debe quedar plano contra la nervadura. Reemplace la guía si está dañada.

d) Examine el gancho de pivoteo de la palanca. Las superficies

del gancho deben estar a escuadra con el cuerpo de la palanca, para que haya un pivoteo correcto. Reemplace la palanca si el gancho tiene señales de daños.

e) Vea que el receptáculo del tornillo de ajuste, esté debidamente asentado en la incisión en la nervadura de la zapata.

REPARACION DEL CILINDRO DE RUEDA

Los cilindros de rueda no se deben desarmar a menos que tengan fugas o que se vayan a instalar tazas y capuchones nuevos.

No es necesario desmontar el cilindro del plato de anclaje para desarmarlo, inspeccionarlo o repararlo. Sin embargo, si la inspección revela que está dañado o escoriado en forma irreparable, se debe desmontar.

PARA DESARMAR

1. Con la rueda levantada, quite la rueda y el tambor.

2. Ponga una prensa T60A-2190-BAS sobre los extremos del cilindro, como se muestra en la Fig. 7.

3. Desmonte las zapatas como se indica en los procedimientos respectivos.

4. Quite las articulaciones y los capuchones de caucho de los ex-

tremos del cilindro de rueda. Saque, del interior del cilindro, los émbolos, copas y resortes de retorno (Fig. 10).

5. Saque el tornillo de purga.

INSPECCION

1. Lave todas las piezas en alcohol desnaturalizado limpio y séquelas con aire comprimido. Si no se tiene alcohol, use el líquido de frenos especificado.

2. Examine todas las piezas internas para ver si tienen desgaste excesivo o daños. Si cualquiera de las piezas internas tiene que reemplazarse, cambie todas ellas.

3. Inspeccione el interior del cilindro para ver si tiene rayaduras y escoriaciones o señales de óxido. Si existen, se debe pulir el interior del cilindro con una piedra fina. Sin embargo, el cilindro no se debe pulir a un diámetro mayor de $0.003"$ que el original.

4. Cerciórese de que el agujero para purga está destapado.

PARA ARMAR

1. Aplique una capa de líquido de frenos para trabajo pesado a todas las piezas internas.

2. Enrosque el tornillo de purga en el cilindro y apriételo firmemente.

3. Introduzca el resorte de retorno, las copas y los émbolos (Fig. 10)) en sus respectivos lugares en el cilindro. Coloque un capuchón en cada extremo del cilindro.

4. Instale las zapatas y ajustadores; ajuste los frenos como se indica en esta sección.

5. Instale el tambor del freno y la rueda; luego, purgue los frenos y centralice la válvula diferencial.

REEMPLAZO DEL CILINDRO DE RUEDA

DESMONTAJE

1. Con la rueda levantada, desmonte la rueda y el tambor.

2. Coloque una prensa T60A-2190-BAS especial sobre los extremos del cilindro de rueda (Fig. 7).

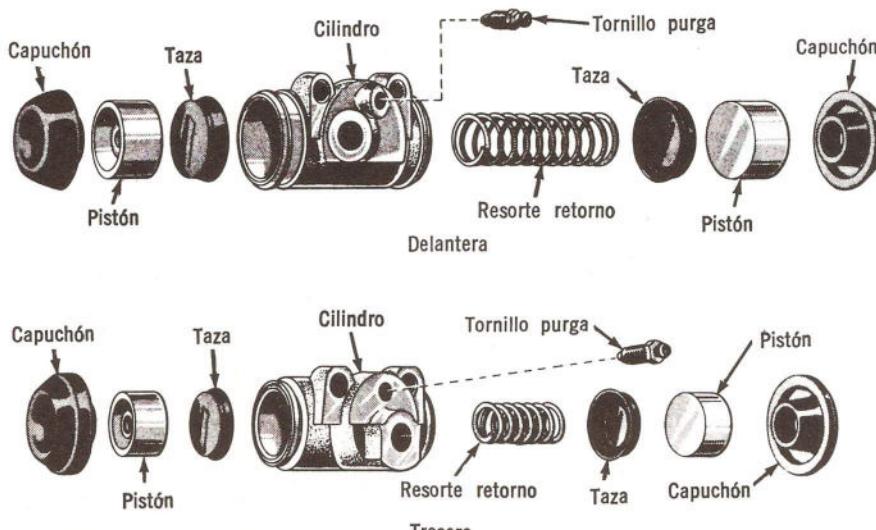


Fig. 10—Cilindros de Rueda Delantera y Trasera.

3. Desmonte el conjunto de zapatas por el procedimiento descrito en esta sección.

4. Desconecte los tubos de frenos del cilindro de rueda.

Para desconectar la manguera en un cilindro delantero, afloje la conexión de tubo que conecta el lado opuesto de la manguera al tubo de frenos en el soporte en el bastidor. Saque el broche en forma de herradura de la manguera y el soporte, saque la manguera del soporte y luego, destornillela del cilindro delantero.

En un cilindro trasero, desconecte las conexiones en el tubo que llega al cilindro. **No tire del tubo de metal para separarlo del cilindro.** Si tira del tubo, éste se doblará y se dificultará la instalación. El tubo se separará del cilindro cuando se le desmonte del plato de anclaje.

5. Quite los tornillos y arandelas de presión de sujeción del cilindro y desmóntelo del plato de anclaje.

INSTALACION

Limpie el(s) extremo(s) de los tubos hidráulicos para eliminar cualesquiera cuerpos extraños antes de hacer las conexiones.

1. Para instalar un Cilindro Delantero coloque el cilindro en su lugar contra el plato de anclaje. Instale las dos arandelas de presión y tornillos de sujeción. Apriételos a las especificaciones.

2. Instale una nueva junta de cobre sobre la conexión para la manguera. Atornille la manguera al cilindro y apriétela firmemente. Fig. 11).

3. Sujete al lado opuesto de la manguera en el soporte del bastidor. **La raya en la manguera no debe mostrar señales de torcedura. La manguera de los frenos no debe tocar ninguna otra de las partes en virajes o rebotes del automóvil.** Instale el broche en forma de herradura y conecte el tubo de frenos a la manguera con la tuerca de conexión.

4. Para instalar un cilindro trasero coloque el cilindro en su lugar contra el plato de anclaje. In-

troduzca el tubo en el cilindro y empiece a colocar la tuerca de conexión en las roscas del cilindro.

5. Sujete el cilindro al plato de anclaje con los tornillos de sujeción y arandelas de presión.

6. Apriete la tuerca de la conexión a especificaciones.

7. Instale las articulaciones en los extremos del cilindro de rueda.

8. Instale las zapatas como se indica en esta Sección.

9. Ajuste los frenos.

10. Instale los tambores y las ruedas.

11. Purgue los frenos y centralice la válvula diferencial.

REEMPLAZO DEL PLATO DE ANCLAJE

DESMONTAJE

1. Desmonte la rueda y el tambor. Desconecte la manguera o el tubo del cilindro de rueda.

2. Desmonte el conjunto de zapatas y el cilindro de rueda. Si se va a desmontar el plato trasero, desconecte la palanca del freno de estacionamiento.

3. Si se va a reemplazar un plato trasero, gire el semieje de manera que el agujero de la brida del semieje coincida con las tuercas de sujeción del plato de anclaje; vaya sacando las tuercas. Saque el semieje de la funda. Luego, desmonte el plato de anclaje. **Tenga cuidado de no dañar el sello del cojinete del eje trasero.**

Si se va a reemplazar un plato delantero saque los tornillos y tuercas que lo sujetan al eje de rueda delantera y quite el plato.

INSTALACION

1. Coloque un plato trasero nuevo en los tornillos de sujeción en la pestaña de la cubierta del eje. Introduzca el semieje en la cubierta de manera que las estrías acoplen el engrane lateral del diferencial con el retén del cojinete deslizándose en los tornillos de retención y contra el plato de anclaje. Tenga cuidado para evitar que se dañe el sello del cojinete del eje trasero. **Instale las tuercas de sujeción por el agujero de acceso**

en la pestaña del semieje.

Coloque un plato de anclaje delantero en el eje de rueda e instale los tornillos de sujeción y tuerca.

2. Instale el cilindro de rueda y conecte el tubo como se indica en esta sección.

3. Instale la zapata y los ajustadores de frenos como se indica en esta sección. En un freno trasero, conecte el cable del freno de estacionamiento a la palanca.

4. Ajuste las zapatas.

5. Instale el tambor y la rueda. Purgue los frenos. Centralice la válvula diferencial.

REEMPLAZO DE TUBERIAS

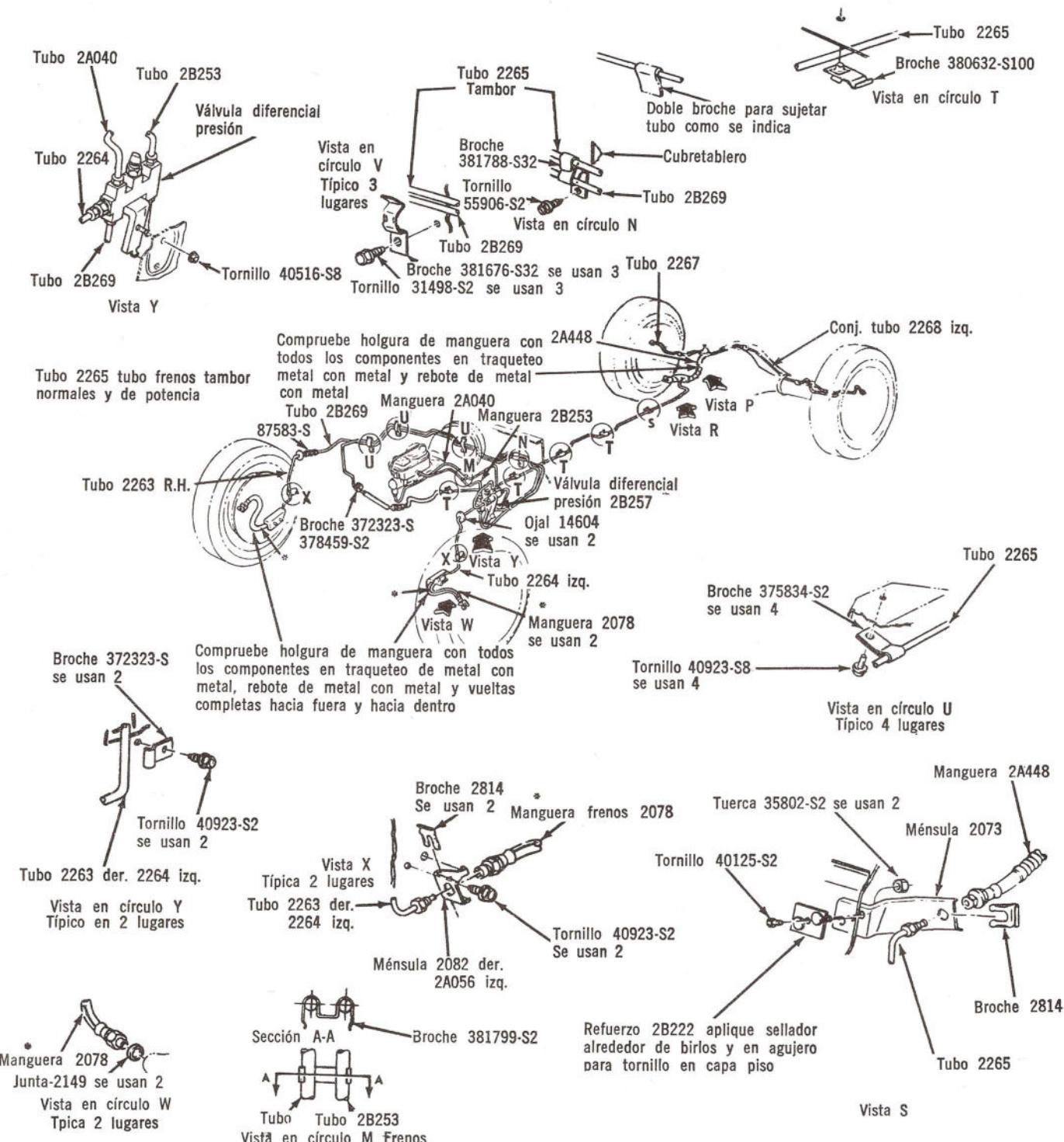
Se usa de acero en todo el sistema de frenos, con excepción de las mangueras flexibles en las ruedas delanteras y en el conector del tubo de frenos de la cubierta del eje trasero (Fig. 11).

Purgue siempre el sistema correspondiente primario (delantero) o secundario (trasero) después de reemplazar una manguera o tubo del sistema primario o secundario. Centralice la válvula diferencial después de purgar el sistema porque la vibración puede ocasionar fallas del tubo.

Todos los tubos de frenos deben tener un abocinado doble en ambos extremos para tener conexiones a prueba de fugas. Limpie las tuberías lavándolas a presión con líquido limpio para frenos antes de instalarlas.

REEMPLAZO DE MANGUERAS

Cuando instale una manguera delantera nueva, cerciórese que esté usando la manguera correcta. Instale una junta nueva sobre la conexión de la manguera y apriete la manguera al cilindro de rueda o pinza como se indica en las Fig. 11. Instale la manguera en la ménsula en el larguero. Cerciórese que la raya en la manguera no muestre señales de torcedura. Instale el broche de retención. Conecte el tubo a la manguera y apriete el conector a especificaciones (Fig. 11).



- * La manguera de freno debe mostrarse con las ruedas rectas hacia el frente. La raya en la manguera no debe mostrar señal de torcedura.

Fig. 11 — Sistema de Frenos Hidráulicos.

La manguera de freno trasero debe instalarse de manera que no toque el tubo de salida del silenciador ni el amortiguador.

Como la manguera del freno trasero es parte integral del conec-

tor del tubo del freno, la manguera y el conector se reemplazan como conjunto. Monte el conector en la cubierta del eje trasero con el tornillo de sujeción y arandela de seguridad. Conecte los dos tubos

de freno de las ruedas traseras al conector. Instale la manguera en la ranura D en la ménsula de la manguera trasera. Conecte el tubo a la manguera y apriete el conector a especificaciones (Fig. 11).

3 DESMONTAJE E INSTALACION

CILINDRO MAESTRO DUAL FRENOS NORMALES

DESMONTAJE

Consulte la Fig. 14.

1. Trabajando por el interior del automóvil, debajo del tablero de instrumentos, desconecte la varilla de empuje del cilindro maestro del pedal del freno. **La varilla de empuje no se puede desmontar del cilindro maestro.**

2. Desconecte del conector los cables del interruptor de la luz de freno. Quite el retén de horquilla. Deslice el interruptor de la luz de freno fuera del pasador del pedal del freno lo suficiente para liberar el extremo del pasador. Levante el interruptor recto hacia arriba desde el pasador. **Tenga cuidado de no dañar el interruptor durante el desmontaje.**

3. Deslice la varilla de empuje del cilindro maestro, las arandelas de nylon y los bujes fuera del pasador del pedal.

4. Quite los tubos de frenos de los orificios de salida primario y secundario del cilindro maestro.

5. Saque las tuercas de seguridad que sujetan el cilindro maestro al cubretablero y levante el cilindro hacia el frente y hacia arriba.

INSTALACION

Consulte la Fig. 12.

1. Coloque el capuchón en la varilla de empuje y asegúrelo al cilindro maestro. Con cuidado introduzca la varilla de empuje y capuchón por la abertura del cubretablero y coloque el cilindro maestro en los espárragos de montaje en el cubretablero.

2. Coloque el cilindro maestro en los espárragos de montaje en el cubretablero. Instale las tuercas de seguridad en los espárragos en el cubretablero y apriételas a especificaciones.

3. Ponga el interruptor de la luz de freno en el pasador del pedal, instale el buje de nylon y la arandela y sujetelos con el retén de horquilla.

4. Conecte los cables en el conector del interruptor de la luz de freno.

5. Conecte los tubos de frenos al cilindro maestro, dejando flojas las conexiones del tubo.

6. Llene el cilindro maestro con el líquido especificado hasta $\frac{1}{4}$ "

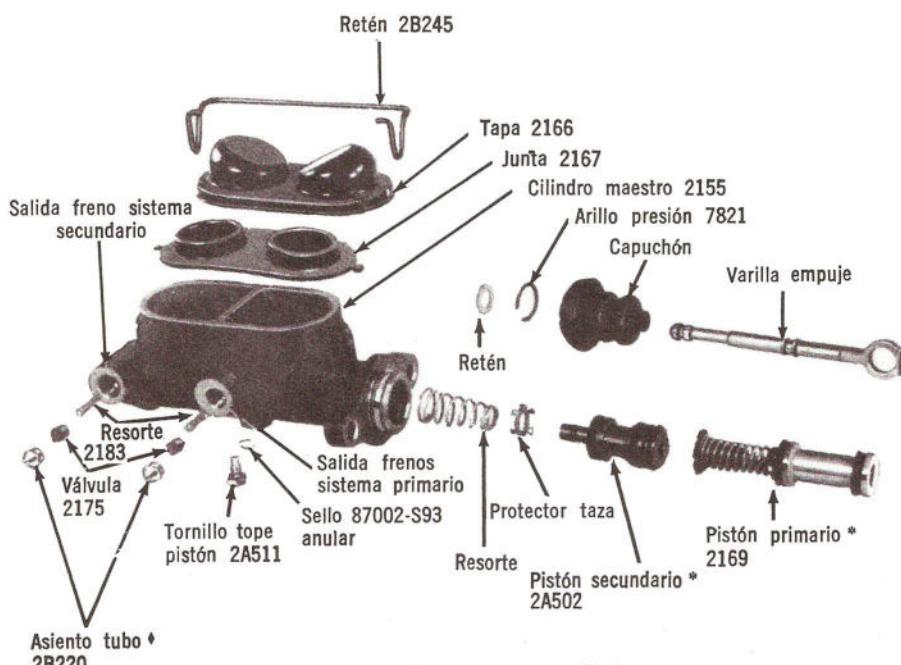
de la parte superior de los depósitos duales. Use líquido Ford para Frenos Trabajo Extra Pesado para todas las aplicaciones de frenos.

7. Purgue el cilindro maestro dual y los sistemas de frenos primario y secundario. Centralice la válvula de diferencial de presión. Consulte Purga del Sistema Hidráulico y Centralización de la Válvula Diferencial.

8. Opere los frenos varias veces. Vea si hay fugas externas del sistema hidráulico.

CILINDRO MAESTRO DUAL FRENOS DE POTENCIA

Consulte la Fig. 15.



* Se reemplaza sólo como unidad.

♦ No se surte para servicio.

Fig. 12—Componentes de Cilindro Maestro Dual.

DESMONTAJE

- Quite los tubos de frenos de los orificios de salida primario y secundario del cilindro maestro.
- Saque las dos tuercas y dos arandelas de seguridad que sujetan el cilindro maestro al reforzador del freno.
- Deslice el cilindro maestro hacia adelante y hacia arriba.

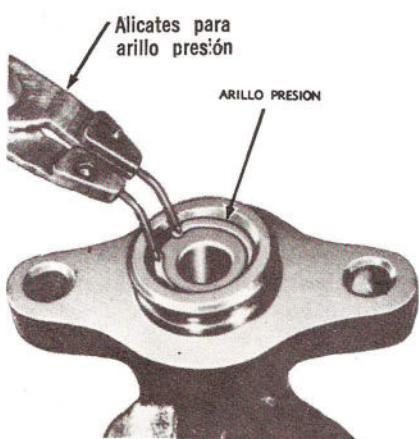


Fig. 13 — Remoción de Arillo de Presión. Típico.

INSTALACION

- Antes de instalar el cilindro maestro, mida la distancia entre el extremo exterior de la varilla de empuje del reforzador y la superficie de montaje del cilindro maestro. Gire el tornillo de ajuste de la varilla de empuje hacia adentro o hacia afuera para obtener la longitud especificada. Consulte Ajuste de Varilla de Empuje del Cilindro Maestro de Frenos de Potencia.

2. Coloque el cilindro maestro sobre la varilla de empuje del reforzador y en los dos espárragos en el reforzador.

3. Instale las tuercas de sujeción y arandelas de seguridad y apriételas a la torsión especificada.

4. Instale los tubos de frenos primario (delantero) y secundario (trasero) en las conexiones de salida del cilindro maestro y apriételos a especificaciones.

5. Llene el cilindro maestro con

el líquido para frenos, especificado hasta $\frac{1}{4}$ " de la parte superior de los depósitos duales. Use líquido Ford para Frenos — Trabajo Extra Pesado para todas las aplicaciones de frenos.

6. Purgue el cilindro maestro dual y los sistemas de frenos primario y secundario. Centralice la válvula de diferencial de presión. Consulte Purga del Sistema Hidráulico y Centralización de la Válvula Diferencial para el procedimiento correcto.

7. Opere los frenos varias veces. Vea si hay fugas externas del sistema hidráulico.

VALVULA DIFERENCIAL DE PRESION

Consulte la Fig. 11.

DESMONTAJE

- Desconecte el alambre de la luz de advertencia del interruptor de la válvula. Para evitar dañar el conector del alambre del interruptor, extienda las lengüetas de plástico para desmontar el conector de alambre tipo casquillo del cuerpo del interruptor.

2. Afloje la tuerca del tubo que conecta el tubo de entrada del sistema delantero de frenos con la

válvula diferencial de presión y desconecte el tubo.

3. Desconecte el tubo de salida izquierdo de los frenos delanteros, del extremo de la válvula diferencial de presión.

4. Desconecte el tubo de salida derecho de los frenos delanteros, de la válvula diferencial.

5. Desconecte el tubo de entrada del sistema de frenos traseros de la válvula diferencial.

6. Desconecte el tubo de salida de frenos traseros de la válvula diferencial.

7. Saque el tornillo que sujeta la válvula diferencial de presión al zócalo del guardabarro o larguero del bastidor y quite la válvula.

8. Si se va a reemplazar la válvula diferencial, quite el interruptor de la luz de advertencia del freno e instale el interruptor en la nueva válvula. La válvula diferencial de presión y el interruptor de la luz de advertencia son unidades separadas.

INSTALACION

- Monte la válvula diferencial de presión en el vehículo y apriete

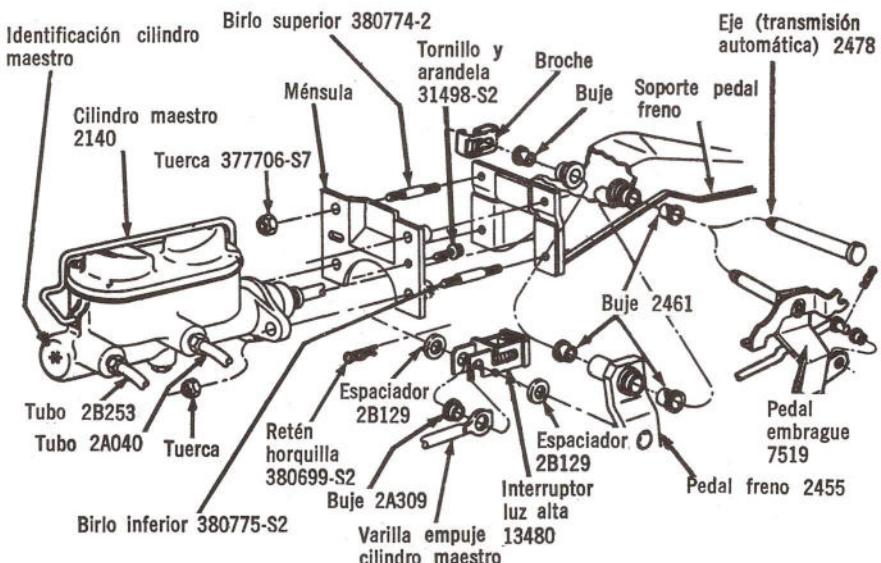


Fig. 14 — Instalación Cilindro Maestro Sistema de Frenos Diales sin Frenos de Potencia.

el tornillo de sujeción.

2. Conecte el tubo de entrada del sistema de frenos traseros a la válvula diferencial de presión y apriete la tuerca del tubo a la torsión especificada.

3. Conecte el tubo de salida del sistema de frenos traseros a la válvula diferencial de presión. Apriete la tuerca del tubo a la torsión especificada.

4. Conecte el tubo de entrada del sistema de frenos delanteros a la válvula de diferencial. Apriete la tuerca del tubo a la torsión especificada.

5. Conecte el tubo de salida derecho del freno delantero a la válvula diferencial. Apriete la tuerca del tubo a la torsión especificada.

6. Conecte el tubo de salida izquierdo del freno delantero a la válvula diferencial de presión. Apriete la tuerca del tubo a la torsión especificada.

7. Conecte el conector de alambre tipo casquillo al interruptor de la luz de advertencia del freno. **Cerciórese que las lengüetas de plástico en el conector sujeten el conector firmemente en el interruptor.**

8. Purgue los frenos y centralice la válvula diferencial.

REFORZADOR DE FRENO

Consulte la Fig. 15.

DESMONTAJE

1. Trabajando por dentro del automóvil, debajo del tablero de instrumentos, desconecte la articulación de la varilla de empuje del reforzador del conjunto del pedal del freno. Para hacer esto, proceda como sigue:

Desconecte el alambre del interruptor de la luz de freno en el conector. Quite el retén tipo horquilla. Deslice el interruptor de la luz de freno del pasador del pedal de freno, **apenas lo necesario para que el agujero exterior del interruptor deje libre el pasador**, y luego levante el interruptor dere-

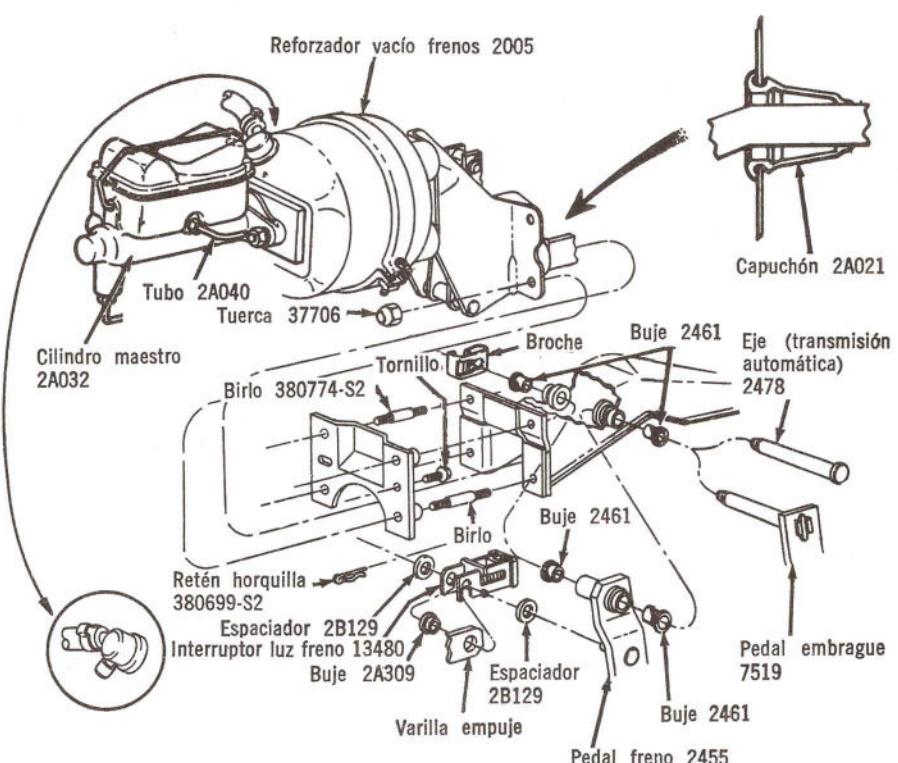


Fig. 15—Instalación de Reforzador de Frenos al Vacío.

cho hacia arriba retirándolo del pasador. Tenga cuidado de no dañar el interruptor. Deslice la varilla de empuje del cilindro maestro y las arandelas y bujes fuera del pasador del pedal de freno.

2. Abra el capot. Desconecte los tubos de salida delantero y trasero del cilindro maestro, del cilindro y de la válvula diferencial. Desmonte el cilindro maestro del reforzador. Sujételo a un lado sin mover los tubos hidráulicos.

3. Desconecte la manguera de vacío del múltiple de la unidad reforzadora.

4. Saque las cuatro tuercas o tornillos de sujeción de la ménsula al cubretablero. Desmonte el reforzador y la ménsula del cubretablero, deslizando la articulación de la varilla de empuje fuera del cubretablero por el lado del motor.

5. Quite el cubretablero el capuchón de la articulación de la varilla de empuje.

INSTALACION

1. Instale en el cubretablero el capuchón de la articulación de la

varilla de empuje.

2. Monte el reforzador y la ménsula en el cubretablero, deslizando la ménsula en los espárragos de montaje y la articulación de la varilla de empuje por el agujero y capuchón en el cubretablero. Instale las tuercas de sujeción de la ménsula al cubretablero y apriételas a la torsión especificada.

3. Antes de instalar el cilindro maestro, compruebe la distancia entre el extremo exterior de la varilla de empuje del reforzador hasta la superficie del cilindro maestro. Apriete o afloje el tornillo para obtener la longitud especificada. Consulte Ajuste de la Varilla de Empuje del Cilindro Maestro de frenos de Potencia. Instale el cilindro y apriete las tuercas de sujeción a la torsión especificada.*

4. Trabajando por el interior del automóvil, debajo del tablero de instrumentos, conecte la articulación de la varilla de empuje del reforzador en el conjunto de pedal del freno. Para hacer esto, proceda como sigue:

Aplique una capa de aceite para motor SAE 10 en los bujes. Instale la arandela interna de nylon, la varilla de empuje del reforzador y el buje en el pasador del pedal. Coloque el interruptor de manera que quede a horcajadas en la varilla de empuje con la ranura del interruptor en el pasador del pedal y el agujero externo del interruptor librando el pasador. Deslice completamente el interruptor en el pasador e instale la arandela de nylon. Tenga cuidado de no doblar ni deformar el interruptor. Sujete estas partes al pasador con el retén tipo horquilla. Conecte los alambres del interruptor de la luz de freno al conector e instale los alambres en el broche de retención.

5. Conecte los tubos de salida delantero y derecho del cilindro maestro al cilindro y a la válvula diferencial. Apriete las conexiones de los tubos de frenos. Purge el sistema y centralice la válvula diferencial de presión.

6. Compruebe si funciona correctamente el reforzador. Vea si hay fugas en los tubos de vacío.

PEDAL DEL FRENO

DESMONTAJE

1. Quite el resorte auxiliar del pedal del embrague.

2. Desconecte, en el pedal, la varilla del pedal de embrague al compensador, quitando el retén y el buje.

3. Desconecte los alambres del interruptor de la luz de freno.

4. Quite el retén del interruptor y córralo hacia afuera del pedal lo suficiente para que el agujero externo del interruptor libre el pasador. Luego, baje el interruptor.

5. Corra la varilla de empuje del cilindro principal y las arandelas y buje hacia afuera del pasador del pedal (Fig. 14).

6. Quite el pasador de seguridad y la arandela del eje de los pedales, luego, quite el eje, el conjunto de pedal del freno y los bujes, del soporte de pedales (Fig. 14).

INSTALACION

1. Aplique una capa de aceite para motor SAE-10 en los bujes y colóquelos todos en sus lugares en los pedales de freno y embrague.

2. Coloque el pedal del freno en el soporte; luego, instale el pedal de embrague y eje a través del soporte y del pedal del freno. Instale la arandela de presión y el retén (Fig. 14).

3. Instale el buje hendido en la ranura para el resorte en el pedal del embrague. Enganche el resorte auxiliar en la ranura y en el retén.

4. Conecte la varilla del pedal de embrague al compensador en el pedal, con el buje y el retén. Aplique aceite SAE-10 en el buje.

5. Instale la arandela interna de nylon, la varilla de empuje del cilindro principal y el buje, en el pasador del pedal del freno. Coloque el interruptor de modo que quede montado en la varilla de empuje con la ranura del interruptor en el pasador del pedal y el agujero externo del mismo apenas librando el pasador. Corra el interruptor sobre el pasador e instale la arandela externa de nylon como se muestra en la Fig 14. Sujete estas pinzas al pasador con el retén en forma de horquilla.

6. Conecte los alambres del interruptor de luces de freno en el conector e instálelos en el broche.

7. Ajuste el recorrido libre del pedal del embrague a especificaciones, si es necesario.

CONTROL DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

1. Cerciórese que el freno de estacionamiento esté completamente suelto.

2. Quite el panel lateral izquierdo de la coraza. Desconecte el conductor del cable del interruptor de la luz del freno de estacionamiento.

3. Quite el retén tipo horquilla de la bola del cable del freno de estacionamiento. Desconecte el cable del conjunto de freno.

4. Desmonte el interruptor de la luz del freno de estacionamiento y

saque el tornillo de sujeción.

5. Saque los tres tornillos que sujetan el conjunto de control al panel lateral interior izquierdo de la coraza.

6. Tire del control retirándolo del panel de la coraza. Saque el retén tipo horquilla que sujeta la funda del cable al control. Desmonte el conjunto de control.

INSTALACION

1. Conecte el extremo de bola del cable del freno de estacionamiento al control e instale el retén tipo horquilla.

2. Coloque el conjunto de control en el panel lateral interior de la coraza e instale los tres tornillos de sujeción apretándolos a la torsión especificada.

3. Coloque el interruptor de la luz del freno de estacionamiento e instale los tornillos de sujeción. Conecte el conductor del alambre del interruptor.

4. Coloque la bola del cable en el freno.

5. Instale el panel lateral de la coraza.

6. Compruebe el funcionamiento del interruptor del freno de estacionamiento y el freno. Ajuste el freno si es necesario.

CABLE DEL COMPENSADOR AL CONJUNTO DE CONTROL

1. Trabajando por el interior del vehículo, retire hacia atrás la estera del piso y saque los tornillos que sujetan la placa protectora del cable al cubretablero.

2. Quite el freno de estacionamiento.

3. Ponga el freno de estacionamiento en la posición de desacoplamiento y desconecte la bola del cable de la ranura en el conjunto de control.

4. Saque el retén tipo horquilla y quite la funda del cable del conjunto de freno.

5. Levante el vehículo en un elevador. Saque las dos tuercas que sujetan el cable al compensador y resorte. Saque el retén trasero del cable, asiento del resorte y resorte.

6. Saque el retén tipo horquilla que sujeta la funda del cable a la ménsula de la carrocería y desmonte el cable del vehículo.

INSTALACION

1. Coloque la funda del cable por la abertura en el piso y tire del ojillo del cable por debajo del vehículo.

2. Coloque el cable en la ménsula de la carrocería e instale el retén tipo horquilla.

3. Coloque el resorte, asiento del resorte y retén trasero del cable. Instale las dos tuercas de retención (de ajuste).

4. Baje el vehículo.

5. Conecte la funda del cable al conjunto de control del freno e instale el retén tipo horquilla. Coloque el extremo de bola del cable en el conjunto de control del freno.

6. Coloque la placa protectora del cable en el cubretablero e instale los tornillos de sujeción. Coloque la estera del piso.

7. Levante el vehículo y ajuste el freno de estacionamiento.

Consulte Ajuste de Varillaje.

8. Baje el vehículo.

CABLE DEL COMPENSADOR A LA RUEDA TRASERA

DESMONTAJE

1. Quite la tuerca de seguridad y la tuerca de ajuste del compensador, el compensador y el resorte.

2. Con los cables holgados, desconecte las bolas del conector (Fig. 16).

3. Saque el retén tipo horquilla que sujeta la funda del cable a la ménsula del larguero.

4. Quite el tapacubo, rueda y neumático y el tambor del freno trasero.

5. Quite los resortes de ajuste automático para tener acceso para desmontar el retén del cable del plato de anclaje. Desconecte el extremo trasero del cable de la palanca del freno de estacionamiento en la zapata del freno. Desenganche el ojillo de retención de la funda del cable o clavija de acero del plato de anclaje y saque el cable y la funda por el interior del plato de anclaje.

6. Deslice el cable y la funda fuera de la ménsula del larguero.

INSTALACION

1. Pase el extremo trasero del cable por el soporte del larguero y tire del cable y funda a su lugar.

2. Pase la parte posterior del cable y funda por el agujero en el plato de anclaje, por el lado de adentro.

3. Conecte el cable en la palanca del freno en la zapata e instale el ojillo de sujeción de la funda o clavija de acero en el plato de anclaje.

4. Instale los resortes de ajuste automático. Ponga la funda del cable en la ménsula del larguero e instale el retén tipo horquilla.

5. Instale el cubo y el tambor traseros, la rueda, el neumático y el tapacubo.

6. Introduzca el cable en el compensador e instale el compensador, asiento del resorte, resorte, tuerca de ajuste y tuerca de seguridad al cable de control del freno de estacionamiento.

7. Ajuste el freno de estacionamiento.

4 REPARACIONES MAYORES

TORNEADO DE TAMBORES DE FRENO

Las escoriaciones y rayaduras pequeñas en el tambor, se pueden eliminar con tela de esmeril muy fina. Un tambor muy rayado u ovalado o que tiene una desviación mayor de 0.007" se debe tornear con un torno especial para tambores de frenos. Rebaje únicamente el metal preciso para redondear el tambor. El diámetro, del tambor, una vez torneado, nunca debe exceder en 0.060" del diámetro original.

Después de haber torneado un tambor, límpie la superficie de contacto de los forros de frenos, con trapos limpios empapados en alcohol desnaturizado. Si se torna un tambor, también será ne-

cesario tornear el tambor del lado opuesto en el mismo eje, a las mismas medidas.

CAMBIO DE LOS FORROS DE LOS FRENOS

Los forros que están gastados hasta 1/32" de altura encima de los remaches o que se han saturado de aceite o grasa, deben reemplazarse. Los forros gastados pueden rayar el tambor del freno. Cuando sea necesario reemplazar un forro, se deben cambiar los de la rueda del lado opuesto, sean deanteras o traseras.

Inspeccione las zapatas para ver si tienen deformación, grietas o si están flojas. En tal caso, se debe desechar la zapata. No trate

de reparar una zapata dañada o deficiente.

1. Lave escrupulosamente las zapatas en un solvente limpio. Elimine todas las rebabas o puntos ásperos de la zapata.

2. Compruebe el diámetro interior del tambor con un micrómetro. Si el diámetro es menor de 0.030 de mayor medida, se pueden instalar forros normales.

3. Coloque el forro nuevo en la zapata. Comenzando por el centro, introduzca y asegure los remaches, alternando hacia cada extremo. Los forros genuinos para repuesto ya están esmerilados y no es necesario lijarlos.

4. Mida la holgura entre el forro y la zapata. El forro debe asentarse firmemente contra la zapa-

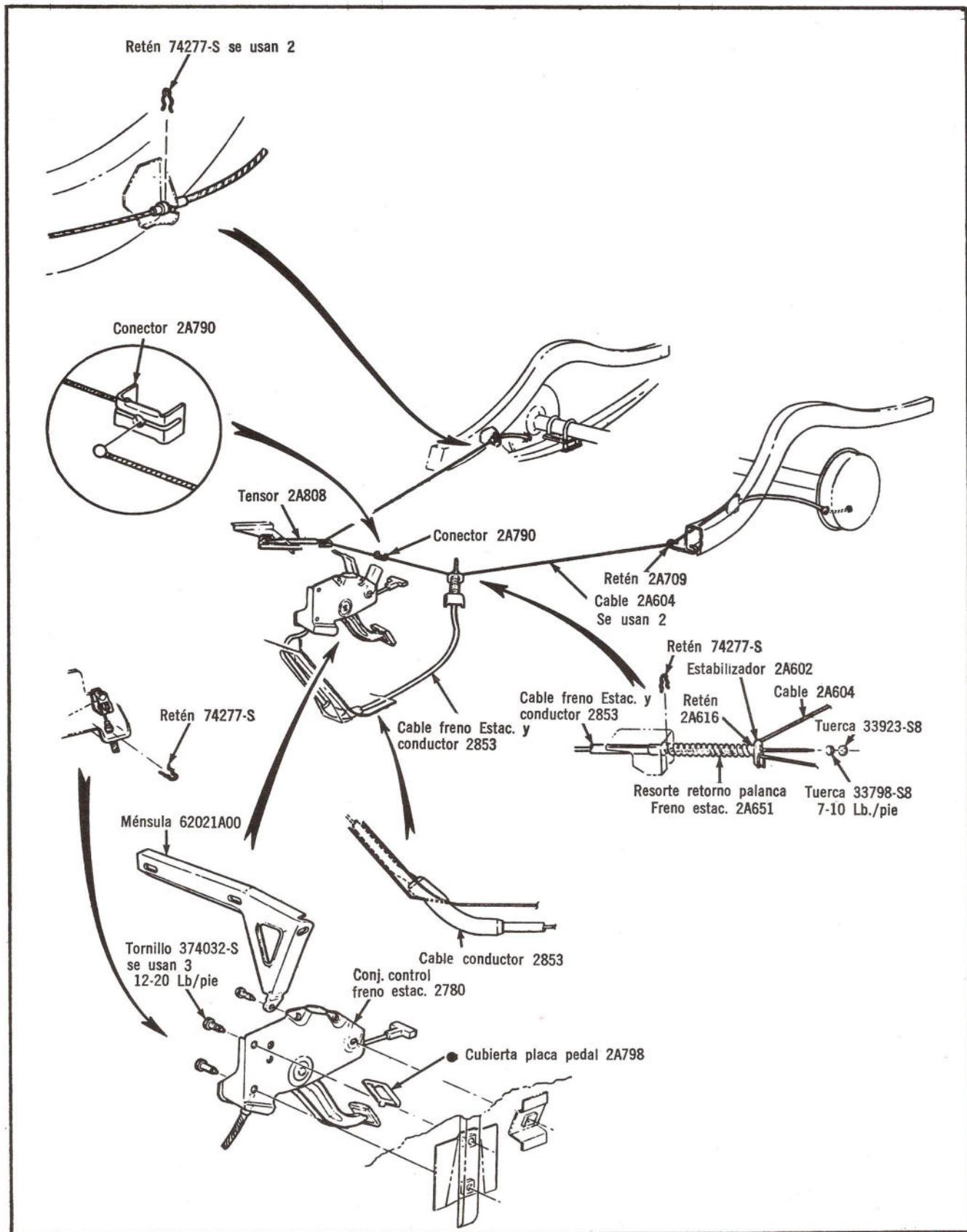


Fig. 16 — Varillaje del Freno de Estacionamiento.

ta con una holgura máxima de 0.008" entre dos remaches.

CILINDRO MAESTRO DUAL

PARA DESARMAR

1. Limpie el exterior del cilindro maestro y quite el tapón llenador y la junta. Vacíe el líquido que haya quedado en el cilindro.

2. Saque el tornillo de tope del émbolo secundario del fondo del cilindro (Fig. 12).

3. Quite los tornillos de purga, si es necesario.

4. Quite el arillo de presión (Fig. 12) de la ranura de retención en la parte posterior del orificio del cilindro maestro y desmonte la varilla de empuje, retén de la varilla y émbolo primario del orificio del cilindro maestro. **No saque el tornillo que sujeta el retén del resorte de retorno primario, el resorte de retorno, el retén de taza de bombeo, la taza primaria y el protector, en el émbolo primario.** Este conjunto viene ajustado de fábrica y no debe desarmarse.

5. Desmonte el pistón secundario.

INSPECCION Y REPARACION

1. Limpie todas las piezas en alcohol desnaturizado limpio e

inspecciónelas para ver si hay rebabas, desgaste excesivo o daño. Reemplácelas si es necesario. **Cuando use el estuche de reparaciones para cilindro maestro, instale todas las piezas que vienen en él.**

2. Examine todas las cavidades, aberturas y conductos internos para cerciorarse qué estén abiertos y libres de materias extrañas. Use una manguera de aire para soplar la suciedad y el solvente limpia dor. Ponga todas las piezas en un recipiente limpio o papel.

3. Inspeccione el interior del cilindro maestro para ver si hay picaduras, escoriaciones u oxidación. Si es necesario pulir el diámetro interior del cilindro para reparar cualquier daño, no exceda las especificaciones de tolerancia máxima.

PARA ARMAR

1. Remoje todas las piezas, excepto el cuerpo del cilindro maestro, en Líquido Ford para Frenos -Trabajo Extra Pesado.

2. Con cuidado introduzca el conjunto de pistón secundario y resorte de retorno en el orificio del cilindro maestro.

3. Instale el pistón primario y el resorte de retorno en el interior del cilindro maestro.

4. Instale el retén de la varilla de empuje en la varilla, si la hay. Instale la varilla de empuje en el interior del cilindro. **Cerciórese que el retén esté correctamente asentado y sujetando fuertemente la varilla de empuje.**

5. Oprima el pistón primario e instale el arillo de presión en la ranura del orificio del cilindro.

6. Coloque el extremo interno del capuchón de la varilla de empuje (si la hay) en la ranura de retención del cuerpo del cilindro maestro.

7. Instale el tornillo de tope y la junta del pistón secundario en el fondo del cilindro maestro.

8. Instale el tornillo de purga (si lo hay). Instale la junta (diaphragma) en la tapa del llenador del cilindro maestro. Coloque la junta como se indica en la Fig. 12. **Cerciórese que la junta esté firmemente asentada.**

9. Instale la tapa y la junta en el cilindro maestro y sujetela tapa en posición con el retén.

GRUPO

2-3

FRENO DE DISCO 6 CILINDROS

Indice de Secciones

Sección	Pág.	Sección	Pág.	Sección	Pág.
1) Descripción y Funcionamiento.		Reemplazo de Pastillas.		dora.	
Descripción.		Conjunto de Mordaza		7) Diagnóstico de fallas.	
Funcionamiento.		Conjunto Maza y Disco.		8) Especificaciones.	
2) Válvulas.		Deflector posterior.		Disco.	
Válvula Proporcionadora.		Conjunto Válvula Proporcionadora - Válvula de Presión Diferencial.		Mordazas.	
Fundamentos.		5) Reparaciones Mayores		Pistones de Mordaza.	
Descripción y Funcionamiento.		Mordazas.		Pastillas.	
Válvula de Presión Diferencial.		Discos.		Válvula Proporcionadora.	
3) Servo Freno.		6) Limpieza e Inspección		Cilindro Principal ..	
4) Ajuste y Reparaciones Menores.		Inspección.		Cilindros de Ruedas	
Consideraciones previas al Servicio de Reparación y Mantenimiento de los Frenos de Disco.		Guardapolvos.		Posteriores.	
		Disco.		Líquido de Frenos.	
		Alojamiento de las		Lubricante para Cojinetes de Rueda.	
		Pastillas.		Torsiones de Apriete.	
		Válvula Proporciona-		9) Herramientas Especiales y Equipos para el Sistema de Frenos de Disco.	

1 DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

DESCRIPCION

El freno de disco utilizado en las unidades Fairlane con motor de 6 cilindros está constituido por una mordaza del tipo fijo con tres cilindros opuestos (dos externos y uno interno) y un disco del tipo ventilado, por rueda delantera (Fig. 1). La mordaza consta de dos partes fundidas y un separador maquinado, unidos entre sí por bulones de alta calidad (SAE Grado 8). Este conjunto se fija a la punta de eje mediante un adaptador intermedio especial.

Sobre la mitad exterior de la mordaza se ubican dos pistones de 40,411 mm de diámetro. Por su parte la mitad interior aloja un

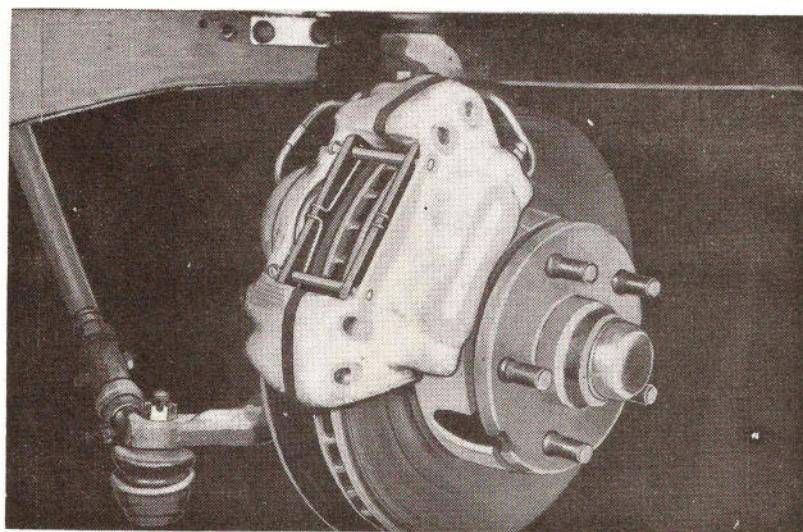


FIG. 1 – Freno de Disco - Conjunto completo

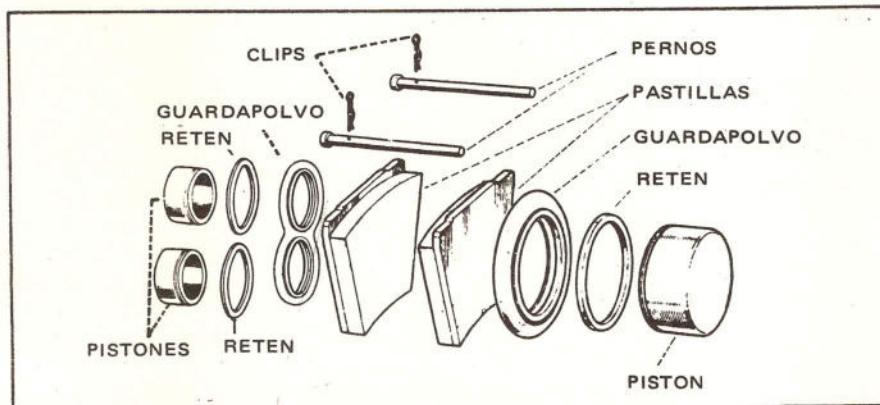


FIG. 2 - Retenes, Pistones, Pastillas y Guardapolvos.

solo pistón de 57,159 mm de diámetro.

Tanto la mordaza como el disco son piezas maquinadas, partiendo de una fundición de primera calidad. El diámetro mayor de la superficie de fricción del disco es de 277,60 mm y el menor de 163,30 mm.

Dos guardapolvos de goma (Fig. 2), uno doble para la mitad externa de la mordaza y otro simple para la interna, impiden el ingreso de tierra, agua y toda otra materia extraña al espacio comprendido entre pistones y cilindros. A su vez cada cilindro está provisto de un anillo o sello de goma de sección rectangular, ubicado en una ranura de diseño es-

pecial (Fig. 3). El fondo de dicha ranura está constituido por un plano inclinado haciendo que la arista interna del anillo se apoye con mayor firmeza sobre la superficie exterior del pistón.

Los anillos cumplen las siguientes funciones:

- Evitar la fuga de líquido especialmente durante la aplicación del freno.
- Actuar como dispositivo retráctil de los pistones evitando que las pastillas permanezcan en contacto con el disco cuando el freno permanece inactivo.
- Mantener una correcta separación de las pastillas, con respecto al disco, a medida que aquellas se van desgastando.

Los cilindros de una y otra mitad de la mordaza se conectan hidráulicamente mediante un caño externo de transferencia. Además una de las mitades de la mordaza está provista de un conector para la entrada principal de líquido y un niple para el purgado del sistema. A ambos lados del disco, en el espacio comprendido entre éste y los pistones, se ubican las pastillas de frenado (dos por rueda). Cada pastilla está formada por un trozo de material antifricción, especial para frenos de disco, cementado sobre una placa de acero. Las pastillas son localizadas mediante dos pernos transversales que les permiten únicamente el movimiento lateral cuando son impulsadas por los pistones. Los esfuerzos de frenado provocan, sobre las pastillas, un movimiento en el mismo sentido de giro de las ruedas que es contenido por las mordazas. Todo el conjunto está protegido contra salpicaduras por un deflector ubicado en el lado interno de la mordaza y fijado convenientemente en la punta de eje. Este deflector colabora, además, en la canalización del aire requerido para el enfriamiento del disco. La rueda actúa a su vez como protector externo del disco.

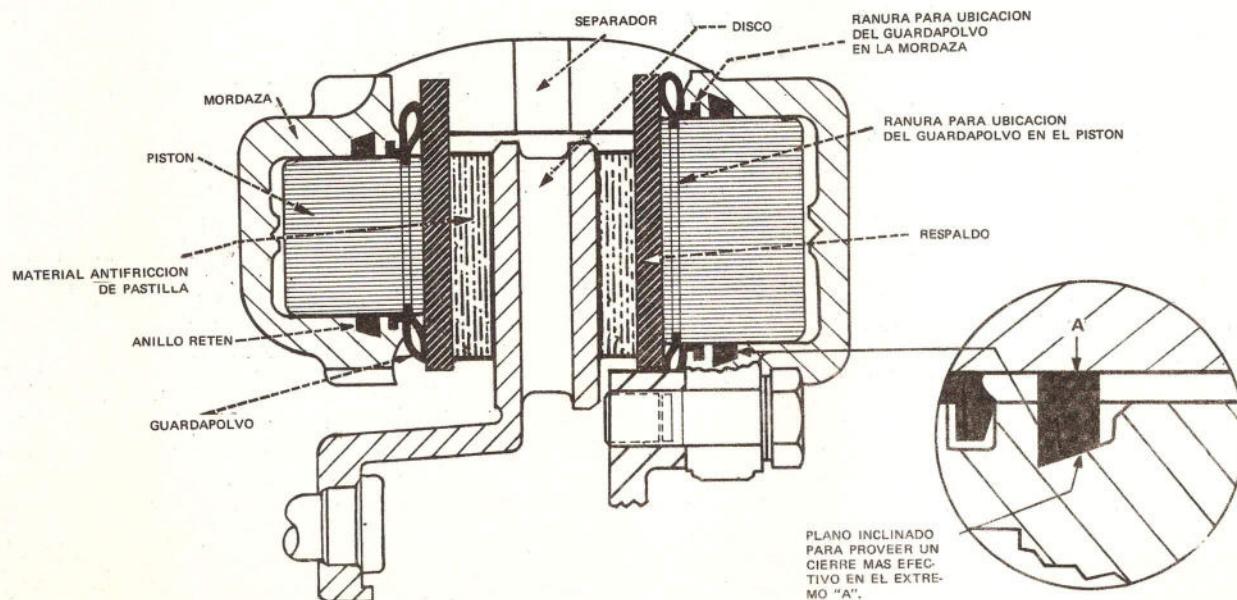


FIG. 3 — Disposición del anillo retén y configuración de su alojamiento.

FUNCIONAMIENTO

Cuando se oprime el pedal de freno el líquido bajo presión, impulsado por la bomba, provoca el desplazamiento de los pistones obligando a las pastillas a aplicarse firmemente contra el disco en movimiento. Dado que el empuje suministrado por los dos pistones externos es equivalente y opuesto al provocado por el único pistón interno, el disco no será desplazado lateralmente, pero se verá sometido a un elevado rozamiento retardador de su movimiento de giro. Durante esta acción, los anillos de goma de

cada cilindro se deformaron elásticamente ante el desplazamiento de los pistones. (Detalle B, Fig. 4).

Al liberar el freno, la presión en la parte posterior de los pistones se reduce a cero. En ese instante los anillos de goma retornan, por elasticidad, a su posición original (detalle A, Fig. 4), arrastrando consigo los pistones a la posición normal de reposo. Ello hará que las pastillas se separen también del disco permaneciendo a una distancia de aproximadamente 0,15 mm. Si durante la siguiente aplicación la luz entre pastilla y disco fuera mayor de esa cifra, el pistón no sólo deformará el ani-

llo sino que además se desplazará con relación a él hasta que la pastilla tome contacto con el disco.

Al volver a su posición normal luego de liberado el freno, el anillo de goma arrastrará al pistón durante una distancia de 0,15 mm logrando así, automáticamente, la separación o luz del conjunto. Este efecto, en muy reducida magnitud, se repite prácticamente en cada frenada compensando de manera gradual el desgaste de las pastillas.

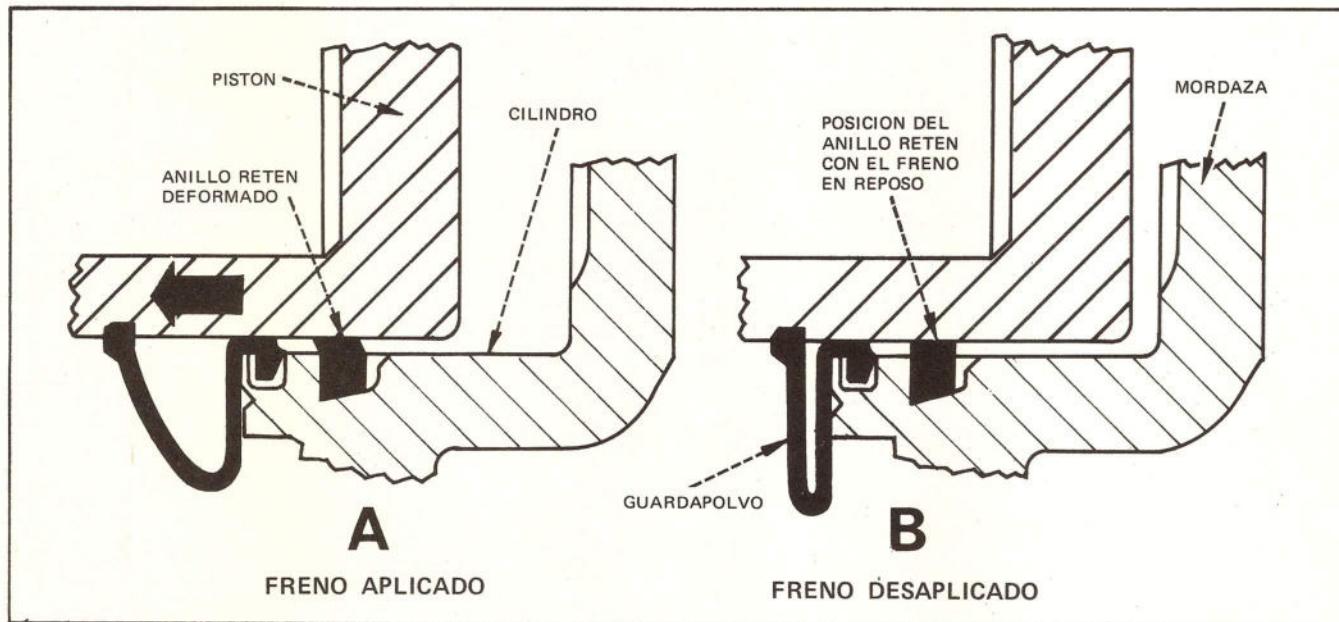


FIG. 4 – Comportamiento del anillo retén.

2 VALVULAS

VALVULA PROPORCIONADORA FUNDAMENTOS

Dado las características de su diseño, en todos los casos, el sistema de frenos de disco impone, para un mismo nivel de eficacia, la presencia de presiones mucho mayores en el circuito hidráulico que las impuestas por el sistema de tambor (campana). Ello, como se comprenderá, en un sistema mixto (Disco - Campana) acarrea

ciertos inconvenientes, pues un valor de presión medio (frenada progresiva) para las ruedas delanteras (disco), resulta excesivo para las traseras (campana) dando lugar al bloqueo prematuro de las mismas.

Para evitarlo se ha previsto la incorporación, en el circuito hidráulico correspondiente a las ruedas posteriores, de una válvula de características especiales que reduce proporcionalmente la pre-

sión del líquido en esa porción del circuito.

Observando la Tabla 1 vemos que, después de cierto valor llamado punto de corte, la presión disponible en las ruedas delanteras es en todos los casos y gracias a la acción de la válvula, superior a la que llega a los cilindros de ruedas posteriores.

La diferencia entre ambos valores es impuesta por las características generales del vehículo

VALVULA PROPORCIONADORA Valores de trabajo (lb/pulg ²)	
Presión de entrada	Presión de salida
100	100
200	200
280-320	280-320
400	320-365
500	360-405
600	400-450
700	445-495
800	485-545
900	525-585
1000	565-630
1100	610-675
1200	650-720
1500	775-855
2000	985-1085

TABLA 1

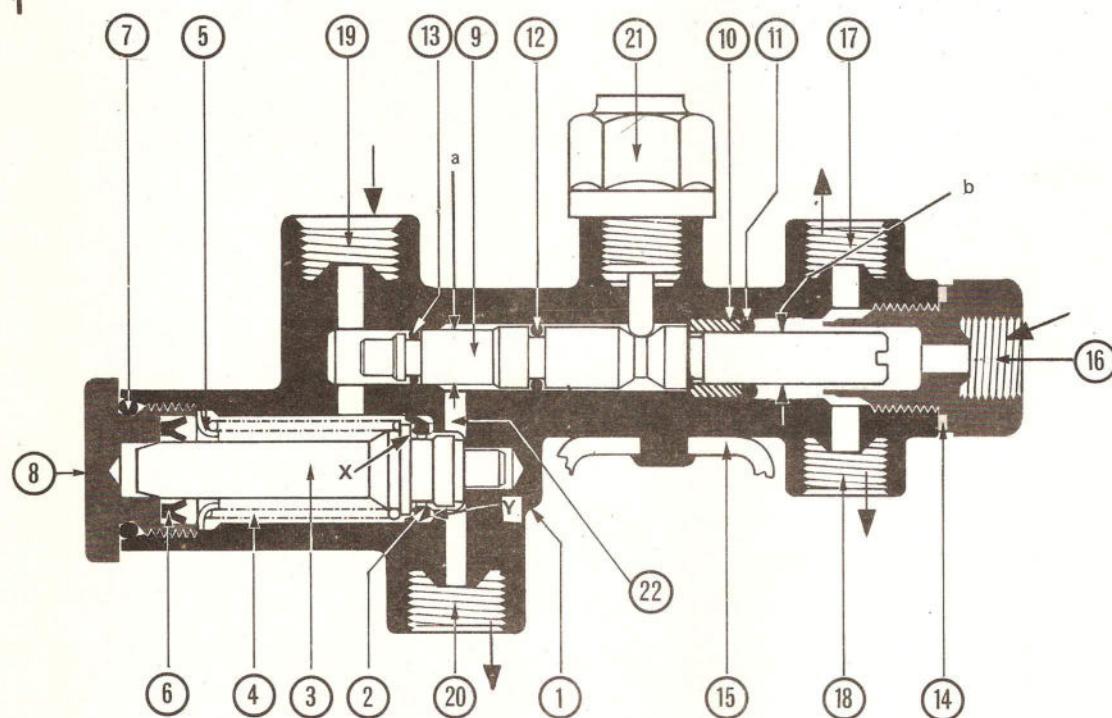


FIG. 5 – Vista en Corte - Conjunto Válvulas Proporcionadora y Diferencial.

LISTADO DE FIGURA 5 - 1 - Cuerpo del conjunto 2 - Cubeta de goma 3 - Vástago de la válvula proporcionadora 4 - Resorte 5 - Platillo retén 6 - Retén de líquido 7 - Sello de goma 8 - Tapón de cierre 9 - Vástago de válvula de presión diferencial 10 - Buje compensador para autocentrado 11 - 12 - 13 - Sellos de goma 14 - Arandela metálica de cierre 15 - Soporte del conjunto 17 - 18 Salidas circuito delantero 16 - Conector entrada circuito delantero 19 - Entrada circuito trasero 20 - Salida circuito trasero 21 - Interruptor luz de advertencia 22 - Pasaje directo para anular acción válvula proporcionadora en caso de falla del circuito delantero.

y en su determinación intervienen factores, tales como peso de la unidad, tamaño y tipo de los frenos, tipo de neumáticos, etc.

La válvula que cumple este cometido, en forma totalmente automática, recibe la denominación de PROPORCIONADORA (Fig. 5) y en el caso de la unidad que nos ocupa, forma un conjunto único con la válvula de presión diferencial.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

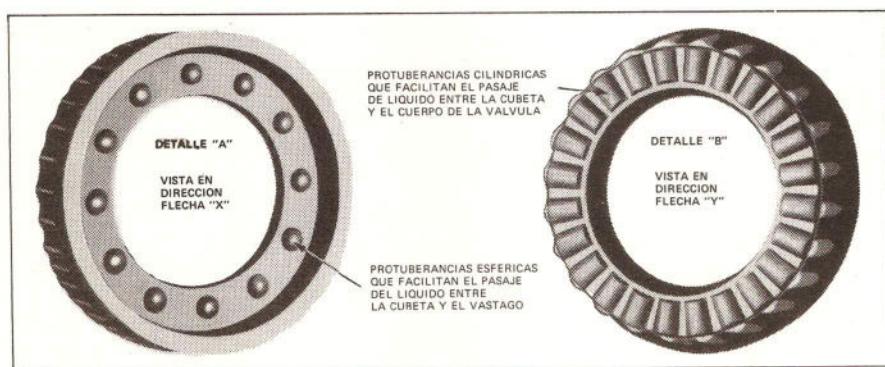
En la Figura 5 se observa la presencia de un vástago (3) que por la acción del resorte (4) es retenido contra un reborde o asiento no hermético, provisto por el cuerpo de la válvula (1). Sobre el vástago se ubica en una cubeta

(2), cuya configuración y disposición podemos observar en los detalles A y B de la Figura 5. En el extremo opuesto del vástago se encuentra un retén (6) que impide la llegada del líquido al área o superficie formada por ese extremo del vástago. Como veremos este detalle tiene fundamental importancia en el funcionamiento de la válvula, pues da lugar al desequilibrio necesario en los valores de superficie expuestos por el vástago al líquido. O sea que la superficie ofrecida por el vástago a la acción del líquido debe ser siempre mayor en el sentido de la flecha "C" (Fig. 6) que en el sentido de la flecha "D".

Con el vástago en la posición de reposo y dado las protuberancias esféricas que posee la cubeta (detalle A) el líquido proveniente de la bomba (Fig. 5) atraviesa libremente la válvula y llega a los cilindros de ruedas traseras. El desplazamiento de líquido continuará hasta tanto las cintas de freno se apoyen firmemente contra las campanas. De allí en más la presión comenzará a elevarse para alcanzar el punto de corte indicado en la tabla. En ese momento el vástago resultará desplazado (venciendo el resorte) hacia la izquierda de la figura, pues si bien la presión del líquido es uniforme debemos recordar que la superficie expuesta a los efectos de esa presión es mayor en el sentido de la flecha "C" que en el de la flecha "D". Al desplazarse, el vástago tomará contacto con el borde interno de la cubeta

(Fig. 7) interrumpiendo el pasaje del líquido. A partir de ese punto el valor de la presión a la salida de la válvula será siempre inferior al de la entrada, pues aun cuando sigamos oprimiendo el pedal, el desequilibrio en la superficie antes mencionado, dará lugar a una repetición constante de este ciclo.

Una vez completada la acción y liberado el pedal, la presión en la entrada cae a cero. En este momento el líquido proveniente de las ruedas posteriores deforma el labio de la cubeta y atraviesa la



Detalle A y B - FIG. 5 – Cubeta Válvula Proporcionadora

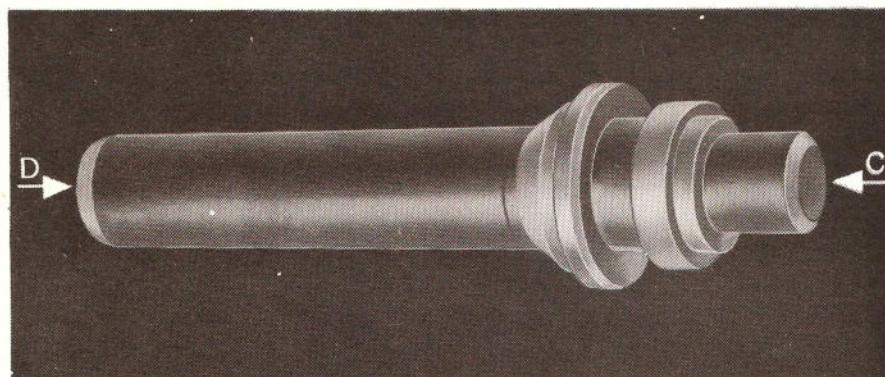


FIG. 6 – Vástago Válvula Proporcionadora.

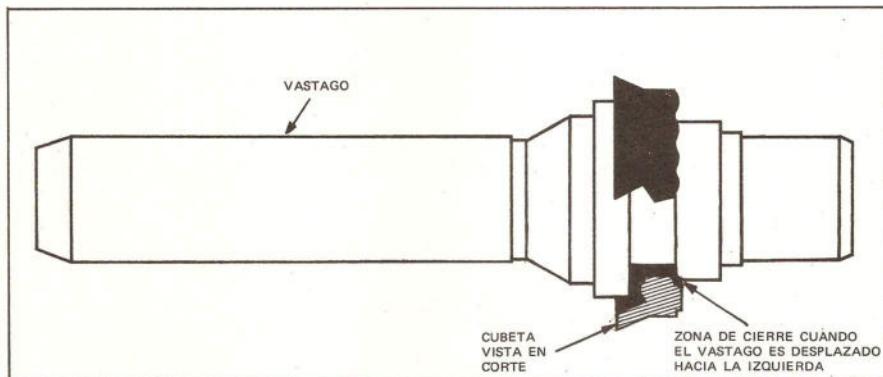


FIG. 7 – Conjunto Vástago y Cubeta de Válvula Proporcionadora.

válvula retornando al depósito de la bomba.

Ese efecto se mantendrá hasta tanto la presión después de la válvula llegue a igualar la tensión del resorte del vástago, pues a partir de allí este último será desplazado por aquél contra su asiento en el cuerpo, y el pasaje se restablecerá a través del espacio comprendido entre el asiento interno de la cubeta y el vástago.

VALVULA DE PRESION DIFERENCIAL

A partir de su incorporación en un solo conjunto con la proporcionadora, esta válvula presenta en relación a la anterior (individual) una interesante modificación en su diseño. En base a ella se logra un efecto de autocentrado del vástago (9) con sólo presionar firmemente el pedal de freno, una vez reparada la pérdida de líquido que dio lugar a su desplaza-

miento. Dicho efecto es obtenido a través de la acción de un buje compensador (10) que según se observa en la Figura 5 actúa como reductor o multiplicador de la superficie correspondiente a uno de los extremos del vástago. Si observamos atentamente la Figura 5 veremos que la superficie expuesta por el vástago (9) a la acción del líquido es mayor en el extremo correspondiente al circuito trasero que en el extremo del circuito delantero (diámetro "a" mayor que diámetro "b"). No obstante en condiciones normales (ambos circuitos operando) el vástago permanece centrado por acción del buje compensador (10). Como vemos el buje se apoya sobre un resalto del cuerpo (1), a la vez, que presenta un tope para el vástago por la diferencia de diámetro de este último en esa zona. Cuando oprimimos el pedal creando una presión (igual) en ambos extremos del vástago, éste tiende a desplazarse hacia la derecha hasta tomar contacto con el buje compensador. En este mo-

mento automáticamente la superficie del buje se suma a la del extremo del vástago y como dicho total supera a la superficie del extremo izquierdo el desplazamiento no llegará a ser mayor que el requerido para un apoyo firme del vástago sobre el buje.

Si uno de los circuitos, por ejemplo, el delantero presenta una pérdida, la presión del sistema al oprimir el pedal sólo experimentará un aumento en el sector correspondiente al circuito trasero y, por ende, en la zona del extremo izquierdo del vástago. De esta forma al no encontrar una presión igual y opuesta en su otro extremo el vástago se desplazará hacia la derecha (Fig. 8) accionando el interruptor (21). Esta condición, entonces, será señalada por el encendido de la luz roja con la leyenda "FRENO" en el panel de instrumentos. Además, y considerando que al no operar el circuito delantero se hace necesario aplicar la máxima presión disponible sobre el circuito trasero, el vástago al final de su carrera

descubrirá un orificio (22) que establece un pasaje directo entre la bomba principal y los cilindros de rueda, anulando la acción de la válvula proporcionadora.

Una vez reparada la falla por pérdida bastará con presionar firmemente el pedal para lograr el centrado instantáneo del vástago. Veamos por qué. Durante su desplazamiento el vástago arrastró al buje compensador (10). Ello hace que en esas condiciones la superficie del extremo derecho del vástago (diámetro "b" + buje) sea superior a la del extremo izquierdo.

De tal forma, y luego de reparada la falla, el vástago se verá sometido a un empuje mayor desde el extremo derecho (igual presión, pero mayor superficie que en el izquierdo) y por consiguiente se desplazará hasta que el buje compensador tome contacto con el resalto del cuerpo de la válvula. En ese momento se establece el equilibrio necesario como para retener al vástago en su punto medio (luz apagada).

LIBRE PASAJE DEL LIQUIDO PARA ANULAR LA VALVULA PROPORCIONADORA Y OBTENER ASI, ANTE LA FALLA DEL CIRCUITO DELANTERO, UNA PRESION PLENA EN EL CIRCUITO TRASERO

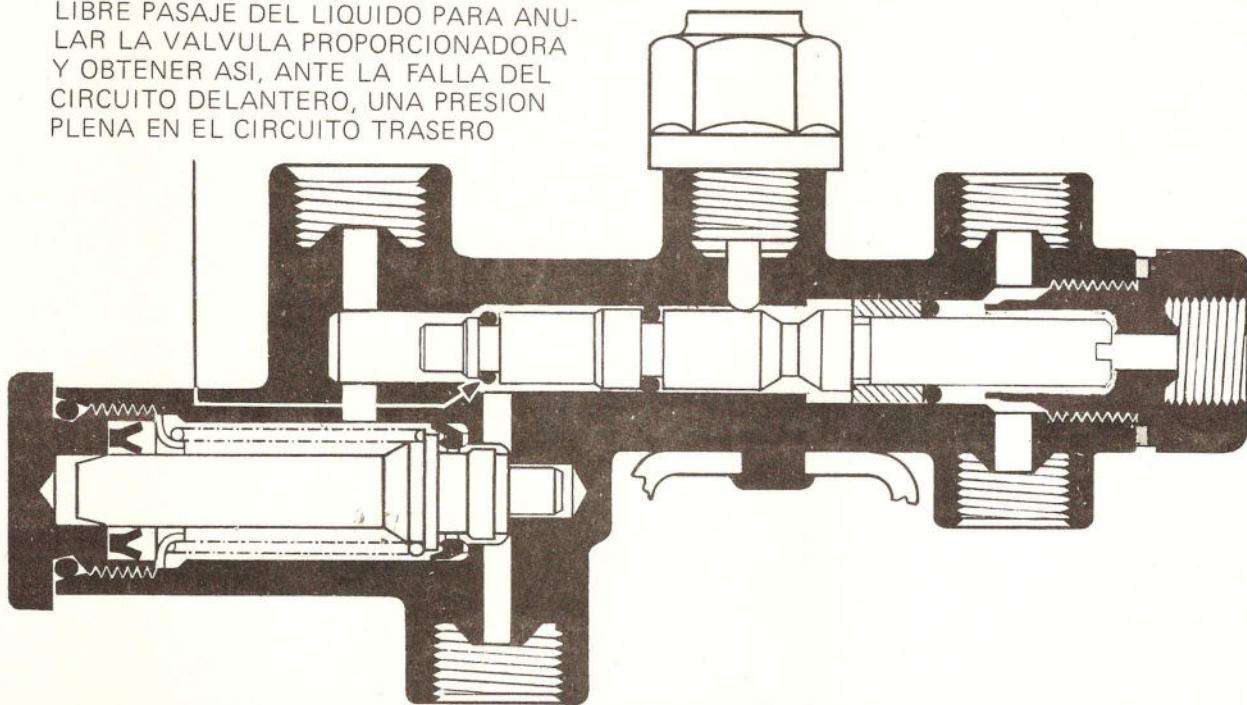


FIG. 8 – Vástago desplazado por falla en circuito delantero

Por el contrario, si la falla por pérdida se verificara en el circuito posterior, el vástago, resultará desplazado hacia la izquierda de la figura (ver Figura 9). En este caso, el buje compensador es retenido por el resalto del cuerpo y la superficie expuesta por el extremo izquierdo será mayor. Luego, una vez reparada la falla, el vástago volverá a su posición me-

dia hasta tomar contacto con el buje compensador.

Además, en el sistema de freno de disco, cuando todo el conjunto se encuentra inactivo, no debe existir presión hidráulica en las mordazas para evitar así el rozamiento pronunciado de las pastillas. En este caso, ello se logra eliminando la válvula de presión residual en el circuito hidráulico

(salida anterior de la bomba) correspondiente a las ruedas delanteras.

Importante: Ninguna de las válvulas mencionadas es susceptible de reparación y, en caso de falla, debe reemplazarse el conjunto completo.

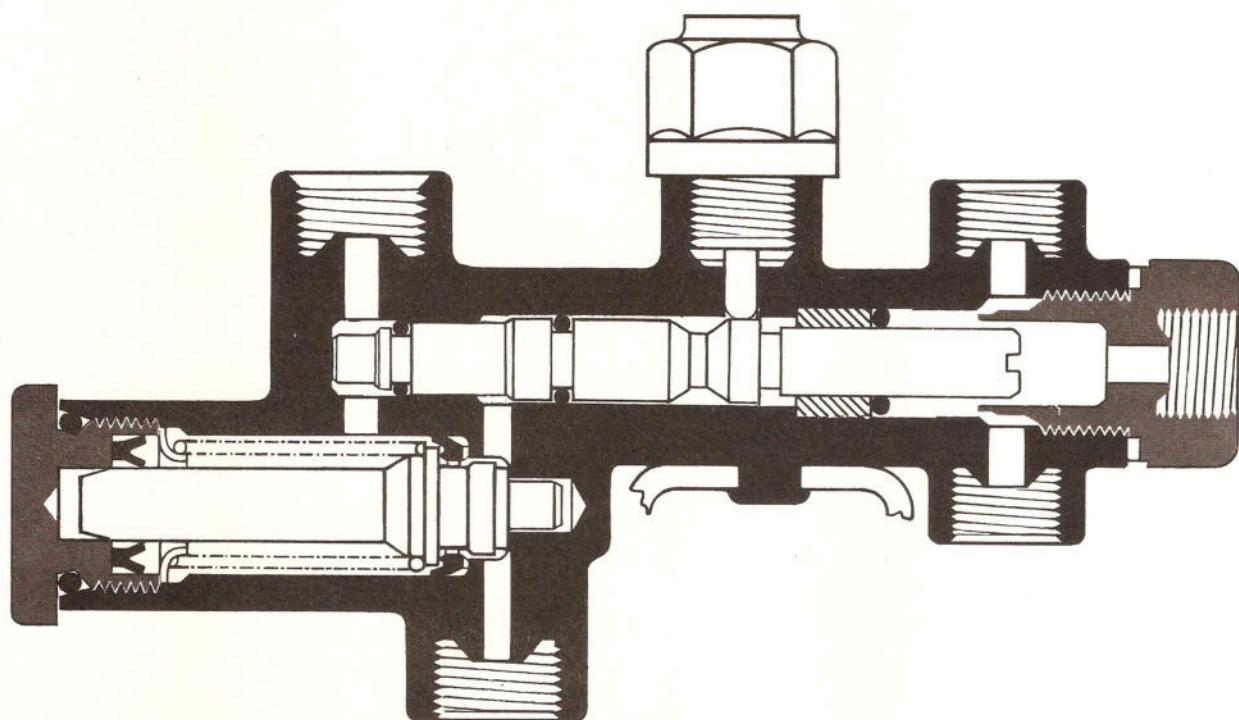


FIG. 9 – Vástago desplazado por falla en circuito trasero

3 SERVO FRENO

En todos los casos el sistema es complementado por la acción de un servo que colabora para reducir a un mínimo el esfuerzo

requerido durante el período de frenado.

Este servo es del tipo tandem (doble diafragma) activado me-

cánicamente y ubicado sobre el panel parallamas entre el pedal y la bomba maestra (Fig. 10).

4 AJUSTE Y REPARACIONES MENORES

CONSIDERACIONES PREVIAS AL SERVICIO DE REPARACION Y MANTENIMIENTO DE LOS FRENOS DE DISCO

a) Reemplazar las pastillas en juegos completos (ambas ruedas) cuando se compruebe:

1. Que el espesor del material antifricción es de 1 mm (0.039").

2. Que el material antifricción se encuentra contaminado con aceite líquido de freno o cualquier otra materia extraña que pueda actuar como lubricante.

Nota: En este segundo caso se podrán reemplazar las pastillas de una sola rueda si las de la opuesta no se encuentran contaminadas y su desgaste no supera valores tales como para crear un desequilibrio de frenado entre ambos conjuntos.

En todos los casos de reemplazos de pastillas se impone una detenida inspección de los guardapolvos de goma, recambiéndolos cuando se comprueben daños por rotura, endurecimiento o descomposición.

b) Las fallas de la válvula proporcionadora se manifestarán por el bloqueo prematuro de las ruedas traseras. De comprobarse esa condición, la válvula no puede ser reparada y se impone el reemplazo del conjunto completo.

c) Observar la correcta limpieza de todo el sistema, principalmente en el circuito hidráulico, para asegurar el correcto funcionamiento de la válvula proporcionadora. En este aspecto es importante evitar el empleo de líquido sucio, el ingreso de materias extrañas durante el llenado y/o purga, etc.

d) Emplear únicamente el líquido para freno de disco: Ford BA-DOAZ-19542-FD. Sólo este producto asegura la calidad (punto de ebullición, acidez, estabilidad, absorción de agua, etc.), impuesta por las severas condiciones de trabajo a que se encuentra so-

metido en un sistema de freno de disco.

Además, las características especiales de este producto, obligan al cumplimiento estricto de las siguientes recomendaciones:

1. Mantenerlo siempre almacenado en sus envases originales. Los equipos de purga a presión deben cargarse únicamente con la cantidad necesaria para cada operación.

2. Evitar el empleo de líquidos que hayan permanecido almacenados en dichos equipos por un período de tiempo mayor que el requerido para una operación normal.

3. Si el equipo utilizado no posee diafragma separador (cámara de aire - cámara de líquido) se procurará siempre la presurización con aire correctamente filtrado y purificado, para evitar la

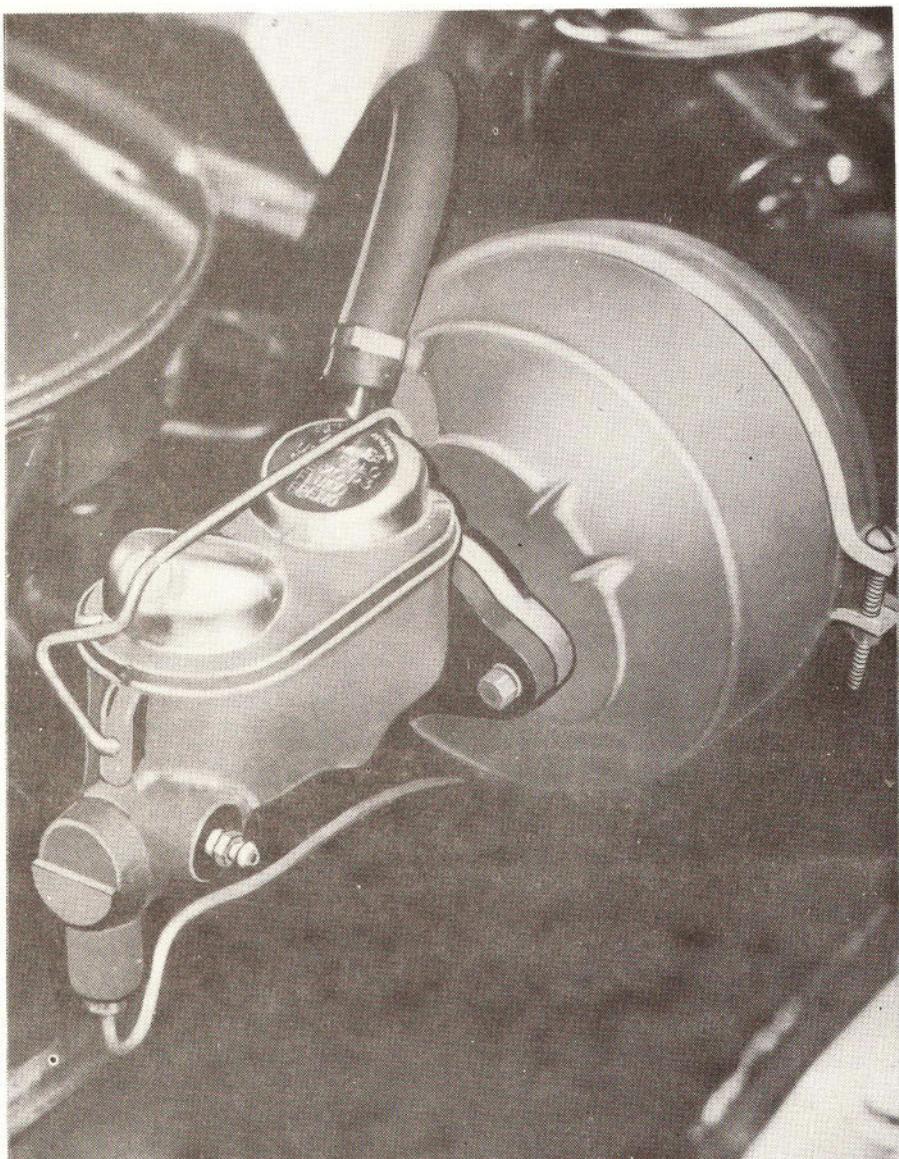


FIG. 10 - Servo Freno instalado.

contaminación del líquido con materias extrañas y/o agua (humedad).

4. No emplear bajo ningún concepto líquidos que hayan permanecido almacenados en envases abiertos.

e) No intentar el purgado del sistema sin el empleo de un equipo a presión (Herramienta T70A-19542-BAS), pues aún mediando un funcionamiento aparentemente normal, la eliminación de aire no será completa.

En lo posible estos equipos deben estar constituidos por un recipiente con espacios divididos (líquido-aire) para proteger eficazmente al líquido de la contaminación con elementos extraños, agua, tierra, que pudiera arrastrar el aire a presión.

f) Cargar el equipo con una presión comprendida entre 10 a 30 lb/pulg². Presiones mayores dificultarán el purgado correcto del sistema.

g) No mover el vehículo después de una reparación si no se ha obtenido un pedal firme.

h) Reemplazar los sellos de goma de las mordazas no bien se comprueben pérdidas de líquido u otras deficiencias durante la inspección.

i) Durante el desmontaje e instalación de una rueda cuidar las interferencias con el protector de chapa, el caño de transferencia y el purgador para evitar daños a esas piezas.

j) En los sistemas de freno de disco el movimiento axial de los discos reviste fundamental importancia y es extremadamente crítico. Por tal motivo debe prestarse especial atención al ajuste de los cojinetes, durante el montaje, cuidando de respetar los valores especificados de torque. Ver la sección especificaciones de este capítulo.

k) Al ubicar el vehículo en un elevador hidráulico observar su correcta alineación para evitar daños a los componentes del freno, dirección o suspensión, cuando por razones de accesibilidad las ruedas sean desplazadas de izquierda a derecha. Cuidar espe-

cialmente los daños por golpes o dobladuras del protector interno de chapa.

l) Las mitades de la mordaza no deben ser separadas bajo ningún concepto. Por tal motivo, no es necesario retirar los bulones que unen ambas partes.

Durante el armado, la alineación de los sectores de la mordaza y su separador exige el empleo de dispositivos, controles y herramientas privativas del fabricante.

m) Es importante recomendar muy especialmente a los usuarios que bajo ninguna circunstancia conduzcan con el pie apoyado sobre el pedal de freno, pues al no existir resortes de retracción en las pastillas, aun una baja presión en el sistema provocará el rozamiento de las mismas contra el disco.

n) Dado la disposición de los componentes es imposible en este sistema retirar la rueda en conjunto con el disco, tal como ocurre en el freno de campana. Se impone aquí desmontar por orden: la rueda, la mordaza y, finalmente, el disco.

REEMPLAZO DE PASTILLAS

1) Retire la rueda cuidando de no dañar el deflecto posterior, el caño de transferencia o el purgador.

2) Extraiga los pernos localizadores de las pastillas retirando previamente el clip elástico que fija a cada uno de ellos.

Al retirar el primero de los pernos es necesario retener manualmente los resortes antivibradores para evitar que se desplacen violentamente.

3) Retire una pastilla por vez y reinstale la nueva antes de quitar la restante. Al desmontar cada pastilla observe detenidamente el estado de los guardapolvos de goma y la existencia de posibles fugas de líquido. Reemplace la parte necesaria antes de continuar con la instalación de las pastillas.

Nota: Para colocar fácilmente las pastillas nuevas será necesario, dado su mayor espesor, intro-

ducir los pistones en sus alojamientos desplazándolos uniformemente mediante el empleo de dos palancas adecuadas que se aplicarán en forma simultánea.

4) Sujete las pastillas con los pernos localizadores e instale los clips elásticos de fijación de los pernos. Hecho esto coloque los resortes antivibradores observando que los extremos libres de cada resorte se ubiquen por debajo de los pernos y el doblez de la parte media enganche en el respaldo de las pastillas (Figura 11).

5) Aplique el freno firmemente varias veces para lograr la aproximación de las pastillas al disco. Instale luego la rueda y apriete las tuercas al torque requerido.

6) Verifique el nivel en el depósito de la bomba y complételo si es necesario. El reemplazo de las pastillas no implica un purgado del sistema si no se ha abierto el circuito hidráulico.

7) Pruebe la unidad en el camino.

CONJUNTO DE MORDAZA

Desmontaje

1) Retire la rueda cuidando de no dañar el deflecto posterior, el caño de transferencia o el purgador.

2) Retire el clip que sujetta el caño flexible al soporte tomado a la mordaza y desconecte, desde el flexible, el caño de entrada de líquido.

3) Separe las pestañas del seguro de chapa y retire los tornillos que fijan la mordaza a la punta de eje. Levante cuidadosamente la mordaza y sepárela del conjunto.

Instalación

1) Posicione la mordaza sobre el disco y la punta de eje cuidando de alinear los orificios para los bulones de fijación. Quizás sea necesario presionar los pistones hacia el interior de sus alojamientos a fin de lograr la luz necesaria con respecto al disco.

2) Instale los tornillos de fijación de la mordaza, intercalando un seguro de chapa nuevo junta-

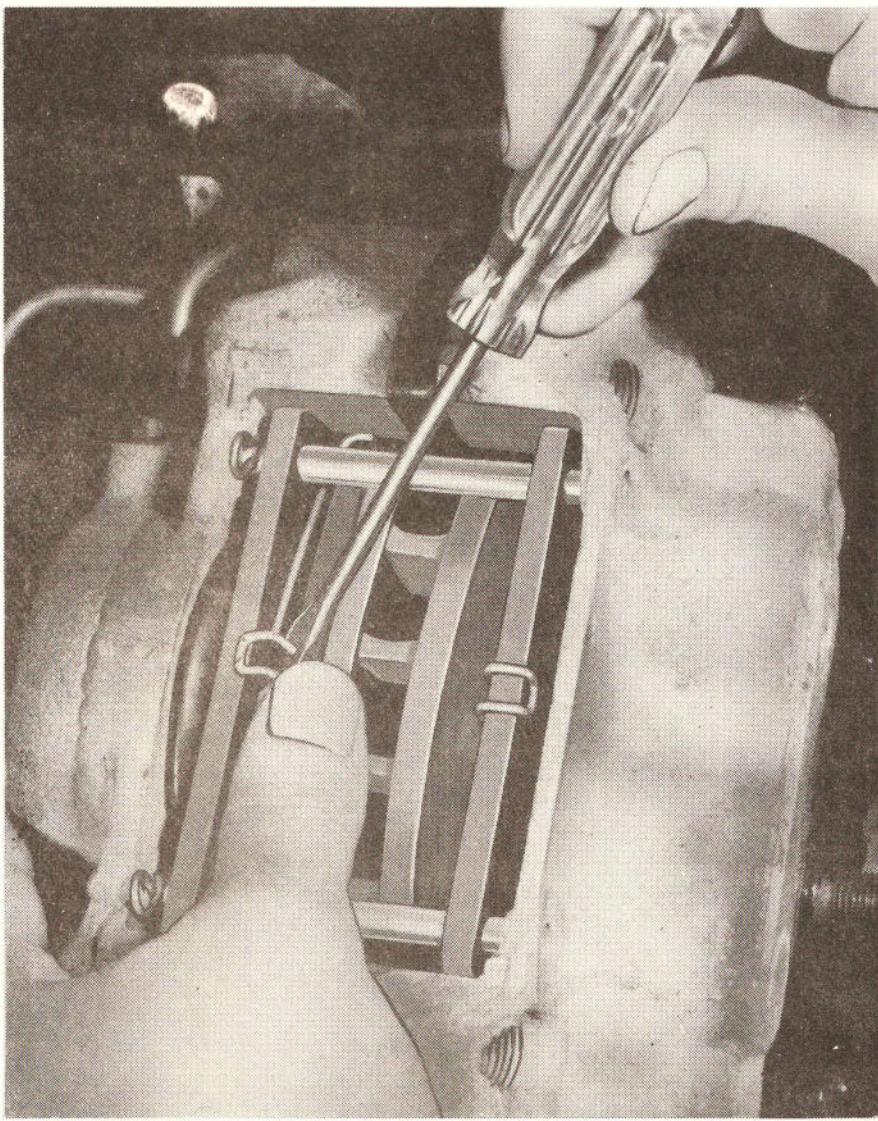


FIG. 11 – Instalación resortes antivibradores de pastillas.

mente con el soporte del caño flexible y apriételos al torque especificado. Una vez apretados los tornillos verifique la alineación de la mordaza con respecto al disco. La separación de la mordaza a uno u otro lado del disco puede diferir en 0,25 mm (0,010"), pero no debe existir ninguna diferencia entre dos puntos de un mismo lado.

En caso necesario las diferencias de alineación pueden ser corregidas mediante el empleo de suplementos metálicos convenientemente dispuestos.

3) Doble los extremos libres del seguro de chapa a fin de impedir el aflojamiento de los tornillos.

4) Conecte entre sí el caño flexible y el de entrada de líquido

observando que el primero de ellos se ubique a través del orificio existente en el soporte tomado a la mordaza. Fije el caño flexible al soporte con el clip elástico respectivo.

Nota: Al ajustar la unión de ambos caños observe cuidadosamente la alineación del flexible para impedir su rozamiento contra los componentes de la suspensión.

5) Purgue el sistema utilizando un equipo a presión (Herramienta T70A-19542-BAS) cargado únicamente con líquido para freno de disco Ford BA-DOAZ-19542-FD. Una vez completada la operación retire el equipo y ajuste correctamente el nivel de líquido en el depósito de la bomba maestra.

6) Presione firmemente varias veces el pedal a fin de aproximar las pastillas al disco.

7) Instale la rueda y apriete las tuercas al torque requerido.

8) Pruebe la unidad en el camino.

CONJUNTO MAZA Y DISCO

Desmontaje

- 1) Retire la rueda cuidando de no dañar el deflector posterior, el caño de transferencia o el purgador.

- 2) Separe las pestañas del seguro de chapa y retire los tornillos que fijan la mordaza a la punta de eje. Si no se va a efectuar ninguna reparación en la mordaza no desconecte la cañería de líquido. Levántela cuidadosamente y sepárela del conjunto intercalando luego un separador limpio entre las pastillas para evitar la salida involuntaria de los pistones.

- 3) Disponga la mordaza en un lugar adecuado, a fin de impedir interferencias en el trabajo posterior y sujetela con un trozo de alambre. Evite el estiramiento del flexible o los dobleces violentos del caño metálico.

- 4) Retire por orden: la tapa grasa, la chaveta, el seguro de chapa, la tuerca, la arandela, y el cono del cojinete exterior.

- 5) Desmonte el conjunto maza-disco.

Instalación

- 1) Si va a reemplazar el disco tome un conjunto maza-disco nuevo (no se proveen en forma separada) y límpielo correctamente. Lubrique el cono del cojinete interno (grande) con grasa BA-C6AZ-19590-A/B e instálelo en la maza. Coloque luego un retén nuevo, con la herramienta especial T69F-1202-BAS.

Cerciórese que el retén asiente correctamente en su alojamiento.

- 2) Lubrique levemente los labios del retén con grasa Ford BA-C6AZ-19590-A/B e instale el conjunto (maza-disco) en la punta de eje. Mantenga centrada la maza sobre el eje de rueda para evitar que se dañen el retén o la rosca.

3) Instale el cono del cojinete exterior, correctamente lubricado con grasa Ford BA-C6AZ-19590-A/B y sujetelo todo el conjunto con la arandela y tuerca respectiva.

Nota: A fin de asegurar una correcta y prolongada lubricación de los cojinetes de ruedas delanteras, evitando por otra parte las tan perjudiciales fugas de lubricante, es de fundamental importancia limitar la cantidad de grasa aplicada a dichas partes durante el montaje.

En tal sentido destacamos que, partiendo de un conjunto (cojinetes, retén, cavidad de la maza y tapa grasera) totalmente limpio y libre de todo vestigio de lubricante NO SON NECESARIOS MAS DE 100 GRAMOS DE GRASA FORD BA-C6AZ-19590-A/B, POR VEHICULO.

4) Mientras mantiene la rueda en rotación apriete la tuerca con un torque de 2,4 - 3,5 mkg (17 - 25 lb/pie). Esto hará que todas las partes se ubiquen en su posición correcta y definitiva.

5) Afloje la tuerca media vuelta y luego vuelva a apretarla, pero con un torque de 11,5 - 17,2 cm/kg (10 - 15 lb/pulg). Finalmente, cuidando de no girar la tuerca, instale la tuerca seguro, alineada con el orificio para la chaveta. Instale la chaveta y la tapa grasa.

Nota: Si instala el conjunto maza-disco original observe detenidamente el estado de los cojinetes, superficie activa del disco y la posible contaminación de la grasa. Reemplace la grasa y/o los cojinetes, en caso necesario, antes de su instalación.

6) Posicione la mordaza sobre el disco y la punta de eje, retiran-

do previamente el separador ubicado entre las pastillas.

7) Alinee correctamente los orificios de la mordaza con los respectivos de su soporte. Instale los tornillos de fijación, intercalando un seguro de chapa nuevo, juntamente con el soporte del caño flexible y apriételos al torque especificado. Una vez apretados los tornillos verifique la alineación de la mordaza con respecto al disco.

La separación de la mordaza a uno u otro lado del disco puede diferir en 0,25 mm (0.010"), pero no debe existir ninguna diferencia entre dos puntos de un mismo lado.

En caso necesario las diferencias de alineación pueden ser corregidas mediante el empleo de suplementos metálicos convenientemente dispuestos. Hecho esto, verifique la correcta disposición del caño flexible.

8) Verifique el nivel en el depósito de la bomba, completándolo en caso necesario, y luego presione varias veces firmemente el pedal para aproximar las pastillas al disco.

9) Instale las ruedas y apriete las tuercas al torque especificado.

10) Pruebe la unidad en el camino.

DEFLECTOR POSTERIOR

Desmontaje

1) Desmonte la mordaza y el conjunto maza-disco, según lo indicado anteriormente.

2) Enderece el seguro de chapa que fija los tornillos y retire los tornillos de sujeción del soporte de la mordaza a la punta de eje.

3) Enderece o reemplace el deflector según sea necesario.

Instalación

1) Posicione el deflector sobre la punta de eje y fíjelo con los tornillos y tuercas respectivas, ajustándolos al torque especificado.

2) Instale el conjunto maza-disco y la mordaza, según lo indicado anteriormente.

CONJUNTO VALVULA PROPORCIONADORA - VALVULA DE PRESION DIFERENCIAL

Ninguna de las válvulas mencionadas puede repararse y en caso de falla de alguna de ellas debe procederse al reemplazo del conjunto completo.

Desmontaje

1) Desconecte los caños de entrada y salida de líquido aplicados sobre el conjunto.

2) Retire las tuercas que fijan el conjunto a la carrocería y desmóntelo.

Instalación

1) Posicione el conjunto sobre la carrocería, respetando su disposición original, y fíjelo con el tornillo respectivo.

2) Conecte los caños de entrada y salida.

3) Purgue ambas válvulas a la vez, manteniendo flojos los niples conectores mientras aplica presión al sistema con un equipo de purga adecuado (Herramienta T70A-19542-BAS). Apriete los niples cuando ya no se perciba la salida de aire. Complete la operación actuando sobre los purgadores de todas las ruedas.

5 REPARACIONES MAYORES

MORDAZAS

Reemplazo de retenes y guardapolvos

Bajo ningún concepto deben separarse las partes (mitades) que forman el conjunto de mordaza, dado que la alineación y armado

de la misma exige el empleo de dispositivos, herramientas y controles privativos del fabricante.

Las reparaciones impuestas por

el servicio normal de este conjunto nunca van más allá de un recambio de pistones, retenes y/o guardapolvos. Si una detenida inspección indicara la necesidad de reparaciones mayores a las mencionadas, debe procederse al recambio del conjunto completo.

1) Desmonte la mordaza tal como se indica bajo el título "Ajuste y Reparaciones Menores".

2) Retire las pastillas extrayendo previamente el seguro elástico y los pernos localizadores. Evite la salida violenta y posible extravío de los resortes antivibradores.

3) Retire los pistones de sus alojamientos. Para tal fin bastará con aplicar aire a presión en la entrada de líquido de la mordaza intercalando un trozo de trapo limpio, entre los pistones, a los efectos de amortiguar el impacto provocado por la elevada presión de aire que se generará en el interior de los cilindros.

4) Desmonte los guardapolvos y los anillos de retención, cuidando de no dañar la ranura de alojamiento de los mismos.

5) Lave todos los componentes cuidadosamente (conductos internos, cilindros, pistones, etc.), empleando sólo alcohol fino. Lubrique luego los pistones y cilindros con líquido para frenos Ford BADOAZ-19542-FD. No utilice en la limpieza nafta, solventes, kerosene, tetracloruro de carbono ni ningún otro limpiador de base mineral. En caso necesario, las manchas de corrosión incipientes o depósitos duros de suciedad, en los pistones y/o cilindros, pueden ser eliminadas mediante un pulido muy suave con lana de acero fina. Observe luego la eliminación cuidadosa de todo resto de dicha lana en la limpieza posterior.

Importante: Si comprueba la existencia de daños importantes por abrasión o corrosión, reemplace el conjunto de mordaza completo. El delicado cierre requerido entre pistón y anillo de goma, no tolera la presencia de rayas o marcas de ningún tipo.

6) Instale un conjunto (3) de anillos de goma nuevo en sus respectivos alojamientos. Coloque

luego los guardapolvos (2) observando que el labio radial de los mismos se ubique correctamente en la ranura ubicada al borde de los cilindros (Fig. 12).

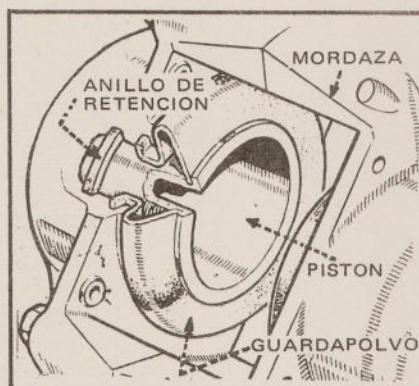


FIG. 12 — Disposición de guardapolvos en ranuras de cilindros.

7) Instale los pistones. Para ello deslice cada pistón a través del orificio existente en el guardapolvo, guiándolo en forma simultánea y correctamente alineado hacia el interior del cilindro. El extremo abierto del pistón debe orientarse hacia el lado de la pastilla de freno. Hecho esto, desplace el guardapolvo manualmente hasta lograr que el borde de contacto con el pistón se ubique en la ranura que este último posee en el extremo abierto (Fig. 12). Es importante no provocar daños en el guardapolvo por "mordeduras" entre el pistón y el borde del cilindro.

8) Instale la mordaza sobre la punta de eje y luego las pastillas de freno, siguiendo lo indicado bajo el título "Ajuste y Reparaciones Menores" para cada caso.

DISCOS

El disco de freno no se provee como pieza separada, motivo por el cual, los reemplazos involucran siempre al conjunto completo de maza-disco. El estado del disco reviste fundamental importancia en el funcionamiento de todo el sistema de freno. La superficie activa debe ser muy suave (15-80 micro-pulgadas). Las rayaduras y ligeras picaduras que aparezcan después de un cierto período de uso normal no resultarán

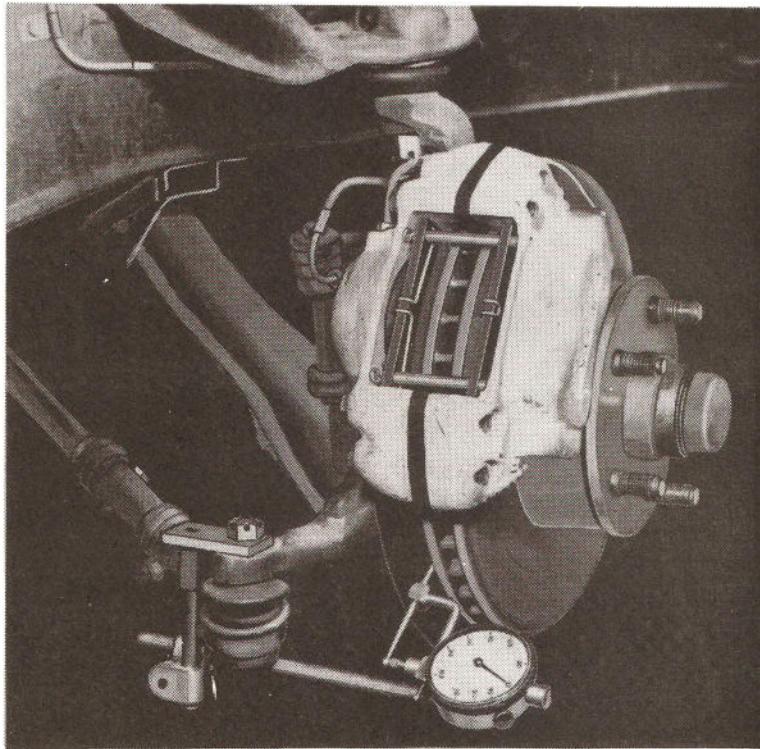
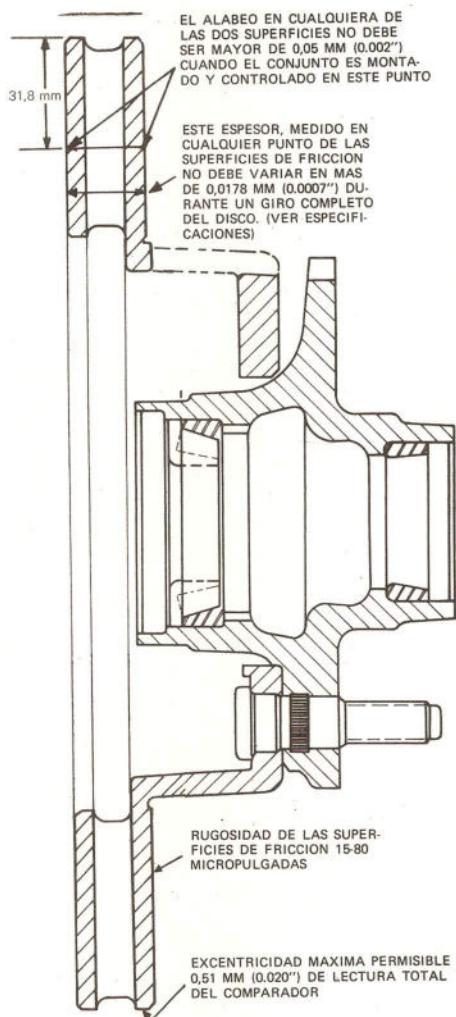
perjudiciales. No obstante debe tenerse presente que un disco muy rayado o picado reducirá el rendimiento y aumentará el desgaste de las pastillas. En todos los casos, un disco deficiente debe ser reemplazado por otro nuevo (siempre en conjunto maza-disco). Sólo en situaciones de fuerza mayor se admite su rectificado, por parte de casas especialistas equipadas con maquinaria adecuada y de calidad acorde con los requerimientos de terminación impuestos a esta pieza.

El rectificado debe eliminar la misma cantidad de material en ambas caras y el espesor final del disco no puede ser inferior de 20,777 mm (0.818"). La terminación superficial debe ser del tipo multidireccional con una aspera-za comprendida dentro de los valores antes mencionados (15-80 micro-pulgadas).

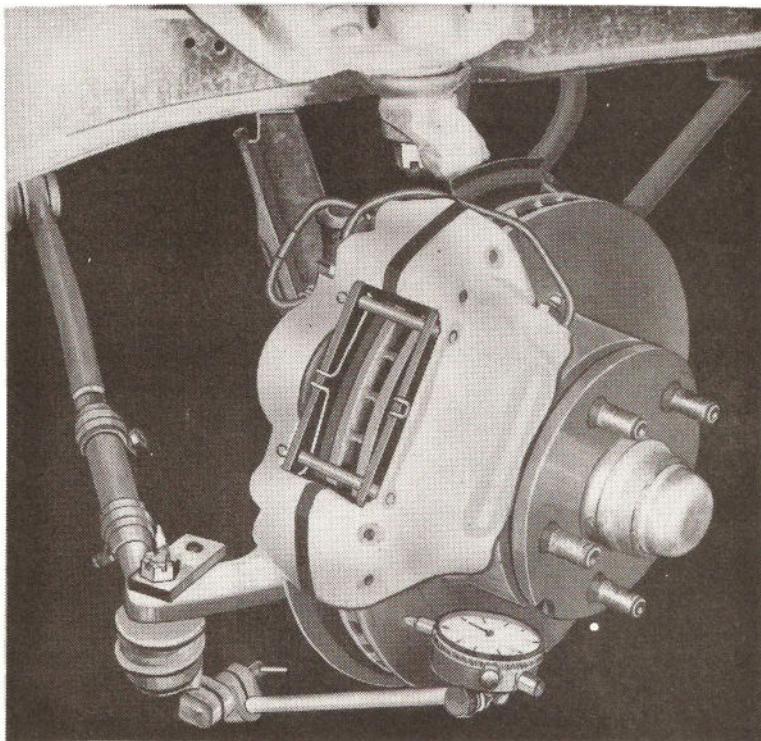
El control por desviación debe efectuarse con el conjunto instalado, aplicando alternativamente en ambas caras el índice de un micrómetro a reloj.

El micrómetro puede fijarse a la punta de eje mediante un soporte adecuado (Fig. 13).

Importante: Antes de controlar el estado del disco mediante el micrómetro, es fundamental eliminar el juego axial de la maza para evitar oscilaciones que llevarían a engaño en la comprobación.



Control cara interna del disco.



Control cara externa del disco.

FIG. 13 – Dimensiones críticas del disco y su control.

6 LIMPIEZA E INSPECCION

INSPECCION

Pastillas

Mida el espesor del material antifricción en la zona visualmente más delgada y reemplácelas si aquél fuera de un milímetro (o menos), o si mostrara señales de contaminación con líquido de freno, grasa o cualquier otra materia extraña que pudiera actuar como lubricante. El reemplazo debe comprender siempre el conjunto completo de pastillas (ambas ruedas delanteras). Sólo se aceptará el cambio del conjunto en una rueda, cuando éste sea motivado por contaminación, pero no existan signos evidentes de desgaste.

GUARDAPOLVOS

Inspeccione su estado y reemplácelos si muestran signos de endurecimiento, rotura o descomposición. Separe levemente el guardapolvo de los pistones y verifique si existen fugas de líquido a través de los anillos retenes de goma. Reemplácelos en caso necesario.

DISCO

Verifique el estado de las superficies activas del disco para determinar si existen muestras de escoriaciones, picaduras o rayaduras pronunciadas. Reemplácelo en caso necesario.

Por el contrario si la inspección arrojara un resultado satisfactorio, compruebe la alineación y desgaste del disco. Para ello aplique el siguiente procedimiento:

1) Elimine el juego axial de la maza de rueda, ajustando suavemente la tuerca de retención de los cojinetes.

2) Con un micrómetro de reloj compruebe la desviación en ambas caras del disco.

Si el valor de esa desviación es mayor de 0,0508 mm (0.002") en cualquiera de las caras reempláce el disco. El índice del micrómetro a reloj debe apoyarse en la

parte central (diámetro medio) de la superficie activa. No obstante, si esa superficie se encontrara afectada por rayaduras circulares algo profundas (que no afectan el comportamiento del freno), las lecturas o indicaciones del micrómetro resultarán imprecisas. En ese caso, el índice del micrómetro debe apoyarse en la zona no activa de la superficie de fricción, cerca de la periferia del disco.

Importante: Luego de un corto período de uso el disco puede mostrar un desgaste aparentemente irregular de su superficie que se pone de manifiesto por la presencia de rayaduras acanaladas concéntricas. Ese desgaste es absolutamente normal en este tipo de freno y no da lugar al reemplazo del disco pues las nuevas pastillas se adaptarán rápidamente a esa configuración de la superficie sin afectar el rendimiento del sistema.

3) Con un micrómetro de extreiores verifique el espesor del disco en dos o tres puntos distintos. Si dicho espesor es inferior al original en más de 1,524 mm (0.060") reemplace el disco.

4) Afloje la tuerca de sujeción de la maza y luego ajústela según lo indicado en "Conjunto maza-disco, Instalación".

5) Complete la instalación de las partes retiradas previamente.

ALOJAMIENTO DE LAS PASTILLAS

Presione el freno firmemente y luego libérelo en forma progresiva. Hecho esto verifique que el arrastre entre las pastillas y el disco, al girar manualmente este último, no sea superior al provocado por un leve rozamiento de las pastillas. En caso contrario, inspeccione el alojamiento de aquéllas para determinar si existe alguna condición que impide su retroceso al liberar el pedal de freno.

VALVULA PROPORCIONADORA

Compruebe el funcionamiento de esta válvula. Para ello instale la herramienta T70K-2091-BAS según se ilustra en la figura 14. Una vez instalada la herramienta purgue el sistema de acuerdo al siguiente procedimiento:

a) Llene el tanque del equipo de purga a presión, herramienta T70A-19542-BAS, con líquido de freno Ford BA-DOAZ-19542-FD manteniendo cerrada la válvula de paso ubicada en el extremo libre del caño conector.

b) Presurice el tanque con aire limpio y deshumedecido calibrando el regulador para mantener una presión no mayor de 30 lb/pulg². Abra luego la válvula de paso del caño conector para expulsar el aire contenido en el equipo.

c) Instale la tapa adaptadora sobre la bomba principal y aplique en ella el caño conector.

d) Introduzca las mangueras de plástico provenientes de los purgadores (de la herramienta), en un recipiente para recolectar el líquido desalojado durante la purga del equipo.

e) Abra los purgadores (de la herramienta) y actúe luego sobre la válvula de paso del caño conector hasta conseguir la afluencia de líquido sin aire a través de aquéllos. Ciérrelos una vez lograda la purga completa.

f) Cierre la válvula de paso del caño conector y abra levemente uno de los purgadores para reducir la presión existente en el sistema antes de retirar el equipo de purga. Retire el equipo y continúe con la comprobación del funcionamiento de la válvula proporcionadora.

Presione progresivamente el pedal de freno y observe las indicaciones de ambos manómetros. Si las lecturas a la entrada y salida de la válvula no se encuadran dentro de los valores indicados en la tabla 1, para cada etapa, reemplace la válvula.

Retire la herramienta T70K-2091-BAS conectando luego los

caños del circuito de freno de la unidad. Purga nuevamente el sistema con el equipo a presión (Herramienta T70A-19542-BAS) aplicando el procedimiento indicado anteriormente, pero actuando por orden: sobre el conector y el purgador de la bomba principal, sobre el conector de la válvula proporcionadora y sobre los purgadores de ruedas. En este último caso, la tarea debe ser iniciada sobre el purgador correspondiente a la rueda más alejada de la bomba principal para concluir con el de la más cercana.

Limpieza

Para limpieza de cualquiera de los componentes utilice únicamente alcohol fino y nunca solvente, nafta, tetracloruro de carbono, u otros limpiadores de base mineral. Posteriormente durante el armado lubrique los pistones, cilindros y retenes de goma con

líquido de frenos Ford BA-DOAZ-19542-FD.

Importante: Si los pistones no van a ser instalados en los cilindros inmediatamente después de la limpieza, es aconsejable de todas formas lubricar estas partes con el líquido de frenos mencionado para evitar la rápida corrosión de las superficies que fueron expuestas a los efectos del alcohol.

7 DIAGNOSTICO DE FALLAS

El siguiente detalle enumera, sin un orden de importancia, una serie de fallas comunes en el sistema de frenos y la posible solución para cada caso.

Freno ruidoso:

Es, generalmente, motivado por una vibración de alta frecuencia de alguno de los componentes del conjunto mordaza-disco.

Las causas pueden radicar en:

- 1) Pastillas dañadas o con partículas extrañas incrustadas en el material antifricción. Reemplace las pastillas.

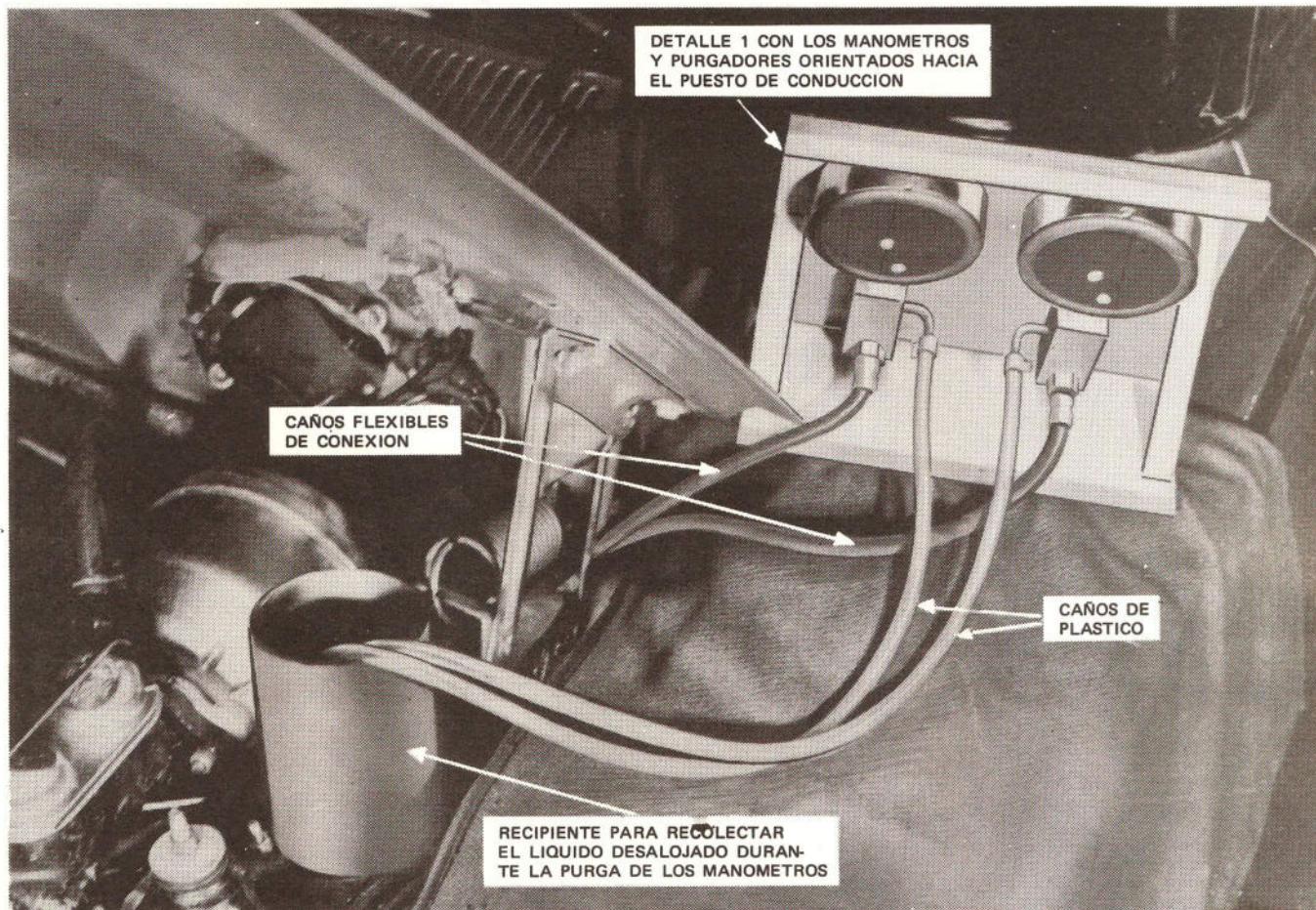
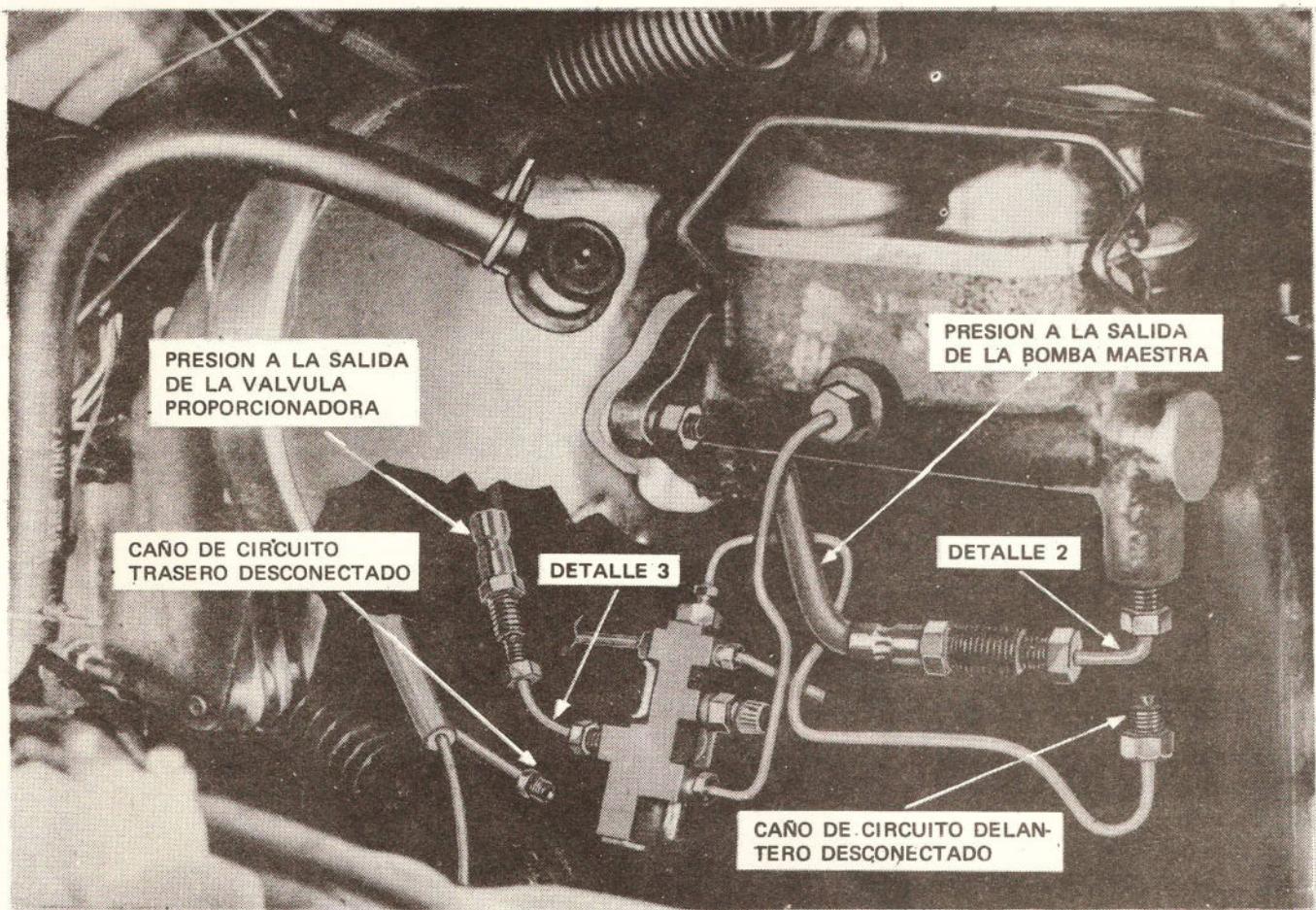


FIG. 14 – Disposición del detalle 1 de la herramienta T70K-2091-BAS.



Detalle del conexionado de la herramienta T70K-2091-BAS sobre la bomba maestra y la válvula proporcionadora.

2) Suciedad o asperezas que impiden el libre desplazamiento de las pastillas en la mordaza. Inspeccione y corrija dichas condiciones.

3) Pastillas con resaltos. Si las pastillas han sido mal instaladas inicialmente, puede producirse un desgaste irregular de su superficie dando lugar a la formación de rebordes y/o resaltos. Si posteriormente esos rebordes no se adaptan en forma correcta a la configuración del disco pueden producirse ruidos por vibración. Cambie las pastillas.

4) Disco con rebordes. En algunos casos suele producirse un reborde en la periferia del disco (zona donde no apoya la pastilla). Un ligero desplazamiento de la pastilla puede hacer que ésta se asiente sobre un reborde dando

lugar a un funcionamiento ruidoso. Esta condición se puede corregir puliendo el disco con tela esmeril muy fina en la zona afectada.

5) Disco desviado, gastado o rayado. Reemplazar el disco si las condiciones mencionadas superan los valores máximos permisibles. Ver capítulo "Limpieza e Inspección".

6) Partes sueltas o flojas. Los ruidos, en ciertos casos, pueden ser determinados por la flojedad de alguno de los componentes. Verifique y ajuste todos los bulones de fijación al torque especificado.

Excesivo recorrido del Pedal

1) Falta de regulación. En los sistemas mixtos (Discos-Campaña) la no compensación del desgaste de las cintas posteriores

suele ser la causa más común del recorrido excesivo del pedal. Inspeccione y repare en caso necesario el mecanismo de autoajuste de los frenos posteriores.

2) Excesivo desgaste y/o juego anormal de los cojinetes de ruedas delanteras. En estos casos el disco experimentará un alabeo anormal durante la inactividad del freno haciendo que las pastillas se separen excesivamente. Esto provoca el retorno de una mayor cantidad de líquido al depósito de la bomba que, por lógica, obligará a un recorrido más amplio del pedal en la frenada siguiente. Inspeccione los cojinetes y efectúe los ajustes necesarios.

Otras causas del excesivo recorrido de pedal pueden ser:

- a) Falta de líquido o pérdida del mismo a través de cubetas, retenes o conexiones.

- b) Líquido contaminado (generalmente bolsillos de vapor en forma prematura).
- c) Aire en el sistema.

Vibraciones durante el frenado

En este caso, las vibraciones pueden ser motivadas por una variación en el espesor del disco. Verificar esa condición y reemplazar el disco si se comprueba que su espesor varía en más de 0,018 mm (0,0007") durante un giro completo (360°). Si la variación se manifestara más de una vez cada 360°, la diferencia máxima admitida de espesor es de 0,0076 mm (0,0003").

Otra posible causa radica en la contaminación de la pastilla con el polvillo desprendido durante el desgaste normal de la misma.

En este caso, se logrará una solución satisfactoria lijando con tela esmeril fina y en forma suave las superficies de pastillas y disco.

Pedal fluctuante

Generalmente, esta falla se debe al desgaste irregular de los discos (espesor no uniforme) o a la ovalización de campanas. Efíctúe los ajustes o reemplazos necesarios.

Freno duro y/o poco efectivo

- 1) Freno defectuoso o que no trabaja.
- 2) Pastillas y/o cintas contaminadas con grasa o aceite.
- 3) Cilindros, pastillas y/o zapatillas bloqueados o engranados.
- 4) Superficies de cintas y/o pastillas "vidriados" o calidad incorrecta del material.

Frenado desigual:

(El vehículo se desvía).

- 1) Discos o campanas deformados.
- 2) Dirección desalineada o componentes del mecanismo defectuosos.
- 3) Cañería defectuosa u obstruida.
- 4) Cintas o pastillas contaminadas en una rueda con grasa o líquido de frenos.

- 5) Amortiguadores u otros componentes de la dirección defectuosos.

Pedal esponjoso

Esta deficiencia es invariablemente ocasionada por la presencia de aire en el sistema hidráulico. Ello obliga a prestar la máxima atención durante las tareas de purgado, pues la presencia de aire adquiere caracteres más críticos en los sistemas de disco, dado las elevadas presiones de trabajo.

Retorno lento o difícil de desaplicar los frenos

Para determinar si la causa de esta falla radica en el sistema hidráulico o en el mecánico puede efectuarse la siguiente prueba:

- 1) Levante el vehículo manteniendo las cuatro ruedas separadas del piso.
 - 2) Aplique el freno y libérelo en forma gradual.
 - 3) Lojalice la o las ruedas que permanecen bloqueadas y abra parcialmente un niple purgador.
 - 4) Si la o las ruedas se liberan con lo indicado en el punto 3), la falla radica en el sistema hidráulico. De no ser así, la deficiencia se encuentra en el sistema mecánico.
- En el sistema hidráulico las causas pueden ser:
- a) Líquido contaminado (excesiva viscosidad) con retorno muy lento a través de orificios y cañerías.
 - b) Obstrucción de pasajes por la presencia de partículas sólidas en el líquido.

Por su parte en el sistema mecánico las razones más comunes son:

- a) Engranamiento de pastillas o patines.
- b) Engranamiento de pistones (de mordaza, cilindros o bomba principal). Si el engranamiento se manifiesta en los pistones de la bomba principal, el diagnóstico, estará dado por un cierto desplazamiento libre del pedal, aun cuando éste no haya alcanzado el punto más alto de su carrera.

- c) Cubetas o anillos retén en mal estado.
- d) Válvula de presión residual defectuosa.

Desgaste anormal de las Pastillas y/o Cintas

Esta condición puede ser motivada por:

- a) Superficie de fricción (del disco o campana) excesivamente rayada o picada.
- b) Pastillas y/o cintas que se mantienen en contacto constante con el disco o la campana por deficiencias en el retorno.
- c) Tránsito constante por zonas polvorrientas, anegadas o arenosas.
- d) Material de cintas y/o pastillas de mala calidad (empleo de repuestos no legítimos).

8 ESPECIFICACIONES

DISCO

Tipo	Ventilado
Diámetro mayor	277,47-277,72 mm (10.924-10.934")
Diámetro menor	162,92-163,68 mm (6.414-6.444")
Espesor	22,30-22,50 mm (0.878-0.886")
Espesor mínimo permisible	20,777 mm (0.818")
Desviación (alabeo) máxima permisible (lectura total del indicador)	0,05 mm (0.002")
Variación máxima permisible del espesor en un giro completo (360°)*	0,018 mm (0.0007")
Tipo de terminación en la superficie activa	Multidireccional
Rugosidad de la superficie activa	15-80 Micropulgadas
Desbalanceo máximo permisible	216 cm/gr

* Este valor es el máximo admitido cuando el espesor, a partir del punto mínimo comprobado, aumenta y disminuye una sola vez en los 360° (1 vuelta). Si la variación se manifestara más de una vez cada 360° la diferencia máxima admitida de espesor es de 0,0076 mm (0.0003").

MORDAZAS

Material	Fundición especial
Cantidad de cilindros por mordaza	1 Interior - 2 Exteriores
Diámetro de los cilindros: Interno	57,200-57,252 mm (2.252-2.254")
Externo	40,462-40,513 mm (1.593-1.595")

PISTONES DE MORDAZA

Tipo	Hueco
Terminación	Cromado duro
Rugosidad superficial	25 Micropulgadas
Diámetro:	
Pistón interno	57,127-57,173 mm (2.249-2.250")
Pistones externos	40,388-40,434 mm (1.590-1.592")

PASTILLAS

Tipo	PM - 33
Color identificación	Verde
Espesor material antifricción	10,35-10,60 mm (0.407-0.417")
Espesor mínimo permisible	1,00 mm (0.039")
Superficie (1 Pastilla)	45,64 cm ² (7.00 pulg ²)

2-42

VALVULA PROPORCIONADORA

Ubicación

Valores de trabajo (lb/pulg²)

Presión de entrada

100
200
280-320
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1500
2000

Panel interior guardabarro delantero izquierdo formando conjunto con la válvula de presión diferencial

Presión de salida

100
200
280-320
320-365
360-405
400-450
445-495
485-545
525-585
565-630
610-675
650-720
775-855
985-1085

CILINDRO PRINCIPAL

Tipo
Diámetro
Montaje

Doble circuito
23,82 mm (15/16")
En la carcaza del servo

CILINDROS DE RUEDAS POSTERIORES

Diámetro 17,46 mm (11/16")

LIQUIDO DE FRENOS

Emplear únicamente Ford BA-DOAZ-19542-FD

LUBRICANTE PARA COJINETES DE RUEDA

Emplear únicamente Grasa Ford BA-C6AZ-19590-A/B en cantidad no mayor de 100 gr por vehículo.

TORSIONES DE APRIETE

Tuerca (autofrenantes) de los tornillos de fijación del soporte de mordaza a la punta de eje
Bulones de fijación de mordazas a soporte
Conexiones cañería a flexibles de rueda y/o mordaza
Tuerca fijación cojinetes masa de rueda

3,86-5,80 mkg (28-42 lb/pie)
8,97-10,37 mkg (65-75 lb/pie)

1,38-2,07 mkg (10-15 lb/pie)
1er. paso: Apretar a 2,4-3,5 mkg (17-25 lb/pie) mientras se mantiene la rueda en rotación.
Aflojar luego la tuerca media vuelta.
2do. paso: Apretar la tuerca a 11,5-17,2 cm/kg (10-15 lb/pie) e instalar la tuerca seguro de chapa y la chaveta.

**9 HERRAMIENTAS ESPECIALES Y EQUIPOS
PARA EL SISTEMA DE FRENOS DE DISCO**

Equipo para control de la válvula proporcionadora	T70K-2091-BAS
Equipo para purga a presión del sistema hidráulico	T70A-19542-BAS
Equipo de micrómetro a reloj (comparador) y adaptadores	T61A-4201-BAS
Colocador de retén rueda delantera	T69F-1202-BAS