

# FRENOS

## TABLA DE MATERIAS

	página		página
FRENOS ANTIBLOQUEO .....	37	SISTEMA BASICO DE FRENOS .....	1

## SISTEMA BASICO DE FRENOS

### INDICE

	página		página
<b>DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO</b>			
ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES DE SERVICIO .....	2	CABLES DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO TRASERO .....	27
CILINDRO MAESTRO .....	3	CALIBRADOR DEL FRENO DE DISCO DELANTERO .....	18
CONMUTADOR DE LUZ DE STOP .....	2	CALIBRADOR DEL FRENO DE DISCO TRASERO .....	21
DISTRIBUCION DE FRENO ELECTRONICA .....	3	CILINDRO MAESTRO .....	17
FRENOS DE DISCO DELANTEROS .....	3	CONMUTADOR DE LUZ DE FRENO .....	15
FRENOS DE DISCO TRASEROS .....	5	DEPOSITO DEL CILINDRO MAESTRO .....	16
FRENOS DE ESTACIONAMIENTO .....	5	PALANCA DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO ..	25
LUZ ROJA DE ADVERTENCIA DE FRENO .....	3	PEDAL DE FRENO .....	15
MANGUERAS Y TUBOS DE FRENO .....	5	REFORZADOR DEL SERVOFRENO .....	17
PEDAL DE FRENO .....	2	ROTOR DEL FRENO DE DISCO DELANTERO ..	21
REFORZADOR DEL SERVOFRENO .....	3	ROTOR DEL FRENO DE DISCO TRASERO .....	24
SISTEMA DE FRENOS .....	2	SENSOR DE NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS ..	16
<b>DIAGNOSIS Y COMPROBACION</b>			
CILINDRO MAESTRO Y REFORZADOR DE SERVOFRENO .....	9	ZAPATAS DE FRENO DE DISCO DELANTERO ..	19
CONMUTADOR DE LUZ DE FRENO .....	8	ZAPATAS DE FRENO DE DISCO TRASERO .....	23
CONTAMINACION DEL LIQUIDO DE FRENOS ..	12	ZAPATAS DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO ..	28
FRENO DE ESTACIONAMIENTO .....	11	<b>DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE</b>	
LUZ ROJA DE ADVERTENCIA DE FRENO .....	9	CALIBRADOR DE FRENO DE DISCO DELANTERO .....	30
MANGUERAS Y TUBOS DE FRENO .....	12	CALIBRADOR DE FRENO DE DISCO TRASERO ..	32
ROTOR DEL FRENO DE DISCO DELANTERO ..	10	<b>LIMPIEZA E INSPECCION</b>	
ROTOR DEL FRENO DE DISCO TRASERO .....	11	CALIBRADOR .....	34
SISTEMA BASICO DE FRENOS .....	5	<b>AJUSTES</b>	
<b>PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO</b>			
ABOCINAMIENTO DE TUBO DE FRENO .....	14	CONMUTADOR DE LUZ DE FRENO .....	35
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS .....	12	ZAPATAS DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO ..	35
PURGA DE LOS FRENOS BASICOS .....	13	<b>ESPECIFICACIONES</b>	
PURGA DEL CILINDRO MAESTRO .....	12	COMPONENTES DEL FRENO .....	36
RECTIFICACION DE ROTOR DE DISCO DE FRENO .....	14	CUADRO DE TORSIONES .....	36
<b>DESMONTAJE E INSTALACION</b>			
CABLE DELANTERO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO .....	26	LIQUIDO DE FRENOS .....	35
		<b>HERRAMIENTAS ESPECIALES</b>	
		FRENOS BASICOS .....	36

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

### SISTEMA DE FRENOS

Todos los vehículos están equipados con frenos antibloqueo (ABS) de disco en las cuatro ruedas servoasistidos.

En los frenos delanteros se utilizan calibradores de freno de disco de pistón doble. En los traseros se utilizan calibradores de freno de disco de pistón único. En los frenos delanteros se utilizan rotores de frenos de disco ventilados y, en los traseros, rotores macizos.

La servoasistencia del freno la suministra un reforzador de servofreno de diafragma doble, accionado por vacío. El cilindro maestro utilizado para todas las aplicaciones dispone de un cuerpo de aluminio y un depósito de nilón con un tapón de llenado único. En el lateral del depósito hay instalado un indicador de nivel de líquido.

La fuerza del frenado de las ruedas traseras es controlada por la distribución de freno electrónica (EBD). La EBD funciona como una válvula dosificadora trasera. El sistema EBD emplea el sistema ABS para controlar el patinamiento de las ruedas traseras en un frenado parcial. La fuerza del frenado de las ruedas traseras es controlada electrónicamente empleando las válvulas de entrada y salida situadas en la HCU.

En todos los modelos, el forro de freno de fábrica es de material de base orgánica combinado con partículas metálicas.

### ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES DE SERVICIO

**ADVERTENCIA: EL POLVO Y LA SUCIEDAD QUE SE ACUMULA EN LAS PIEZAS DEL FRENO DURANTE SU USO NORMAL PUEDE CONTENER FIBRAS DE AMIANTO EN EL CASO DE OTROS FORROS DE FRENOS DISPONIBLES EN EL MERCADO. LA INHALACION DE CONCENTRACIONES EXCESIVAS DE FIBRAS DE AMIANTO PUEDE PROVOCAR SERIOS DAÑOS EN EL ORGANISMO. TOME LAS PRECAUCIONES NECESARIAS CUANDO REALICE EL SERVICIO DE LAS PIEZAS DEL FRENO. NO LIMPIE LAS PIEZAS DE FRENO CON AIRE COMPRIMIDO O CON UN CEPILLO SECO. UTILICE UNA ASPIRADORA DISEÑADA ESPECIALMENTE PARA ELIMINAR FIBRAS DE AMIANTO DE LOS COMPONENTES DEL FRENO. SI NO DISPONE DE UNA ASPIRADORA APROPIADA, LIMPIE LAS PIEZAS CON PAÑOS HUMEDECIDOS CON AGUA. NO ESMERILE NI LIJE EL FORRO DEL FRENO A MENOS QUE EL EQUIPO UTILIZADO ESTE DISEÑADO PARA CONTENER EL POLVO RESIDUAL. DESECHE TODO RESIDUO QUE CONTENGA**

**FIBRAS DE AMIANTO EN BOLSAS O RECIPIENTES SELLADOS A FIN DE MINIMIZAR RIESGOS PARA USTED Y OTRAS PERSONAS. SIGA TODAS LAS RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD PRESCRITAS POR LA ADMINISTRACION DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL Y EL ORGANISMO DE PROTECCION AMBIENTAL DURANTE LA MANIPULACION Y ELIMINACION DE LOS PRODUCTOS QUE PUEDAN CONTENER FIBRAS DE AMIANTO.**

**PRECAUCION: Nunca utilice gasolina, queroseno, alcohol, aceite de motor, líquido de transmisión ni líquidos que contengan aceite mineral para limpiar los componentes del sistema. Estos líquidos dañan las cubetas y las juntas de goma. Utilice sólo líquido de frenos o limpiador de frenos Mopar nuevo para limpiar o lavar los componentes del sistema. Estos son los únicos materiales de limpieza recomendados. Si sospecha que el sistema está contaminado, verifique si se observa suciedad, decoloración o si el líquido se separa en capas. También verifique que la tapa del depósito no se encuentre deformada. Si sospecha que el líquido está contaminado, vacíe y lave el sistema con líquido de frenos nuevo.**

**PRECAUCION: Utilice líquido de frenos Mopar o un líquido de calidad equivalente que cumpla con las normas SAE/DOT J1703 y DOT 3. El líquido de frenos debe estar limpio y sin suciedad. Utilice únicamente líquido nuevo de envases sellados para asegurar el funcionamiento correcto de los componentes del sistema antibloqueo.**

**PRECAUCION: Utilice grasa Mopar multikilometraje o grasa de alta temperatura para lubricar los pasadores deslizables del calibrador. Utilice grasa multikilometraje o grasa siliconada Dow G807 en los pasadores deslizables de los calibradores para asegurar un funcionamiento correcto.**

### PEDAL DE FRENO

El pedal del freno, de tipo colgante, gira en pivote sobre un eje montado en su soporte. El soporte está fijo al salpicadero.

El pedal del freno es un componente reparable. El pedal, el cojín del pedal, los casquillos, el eje y el soporte son partes que pueden reemplazarse.

### CONMUTADOR DE LUZ DE STOP

El conmutador de la luz de stop de tipo vástago está instalado sobre una ménsula fijada al soporte

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

del pedal del freno. En caso necesario, el conmutador puede ajustarse.

### DISTRIBUCION DE FRENO ELECTRONICA

La distribución de freno electrónica (EBD) funciona como una válvula dosificadora trasera. El sistema EBD emplea el sistema ABS para controlar el patinamiento de las ruedas traseras en un frenado parcial. La fuerza del frenado de las ruedas traseras es controlada electrónicamente empleando las válvulas de entrada y salida situadas en la HCU.

Al entrar en EBD, se activa la válvula de entrada para el circuito del freno trasera de forma que se corta el suministro de líquido desde el cilindro maestro. Con el objeto de disminuir la presión del freno trasero, se pulsa la válvula para el circuito del freno trasero. Esto permite que el líquido penetre en el acumulador de presión baja (LPA) de la HCU, dando como resultado una caída en la presión de líquido a los frenos traseros. Para aumentar la presión de los frenos traseros, se desactiva la válvula de salida y se pulsa la válvula de entrada. De esta forma se incrementa la presión a los frenos traseros. Esto continuará hasta obtenerse la diferencia de patinamiento requerida. Al finalizar un frenado EBD (sin aplicación de freno) el líquido contenido en el LPA retorna al cilindro maestro al activarse la válvula de salida y se drena a través de la válvula de retención de la válvula de entrada. Al mismo tiempo, la válvula de entrada es activada en caso de producirse otra aplicación del freno.

La EBD seguirá operativa durante muchos modos de fallo del ABS. Si se iluminan las luces roja y ámbar de advertencia, es posible que la EBD presente un fallo.

### LUZ ROJA DE ADVERTENCIA DE FRENO

La parte del freno de servicio del sistema hidráulico utiliza una luz roja de advertencia, que se encuentra emplazada en el grupo de instrumentos. La luz roja de advertencia alerta al conductor en caso de que el nivel de líquido esté bajo o si están aplicados los frenos de estacionamiento.

La luz se enciende momentáneamente cuando el interruptor de encendido se coloca en posición ON. Esta es una autocombprobación para verificar que la luz funciona.

Si se enciende la luz roja de advertencia junto con la luz amarilla de advertencia puede indicar un fallo en la distribución de freno electrónica.

### REFORZADOR DEL SERVOFRENO

El conjunto del reforzador consiste en una cubierta dividida en cámaras por dos diafragmas internos. El borde externo de cada diafragma está fijo a la

cubierta del reforzador. Los diafragmas están conectados al vástago de pistón primario del reforzador.

El reforzador utiliza dos vástagos de pistón. El vástago de pistón primario conecta el reforzador al pedal del freno. El vástago de pistón secundario conecta el reforzador al cilindro maestro para producir la embolada de los pistones de cilindro.

El vástago de pistón primario abre y cierra la válvula de entrada atmosférica. La alimentación de vacío del reforzador se realiza a través de una manguera fijada a una conexión en el tubo múltiple de admisión por un extremo y a la válvula de retención del reforzador por el otro. La válvula de retención emplazada en la cubierta del reforzador es un dispositivo de una vía que impide la fuga de vacío hacia atrás.

La servoasistencia se genera al utilizar la presión diferencial entre la presión atmosférica normal y el vacío. El vacío necesario para el funcionamiento del reforzador se toma directamente del tubo múltiple de admisión del motor. El punto de entrada de la presión atmosférica es a través de un filtro y una válvula de entrada de la parte trasera de la cubierta (Fig. 1).

Las áreas de la cámara que están por delante de los diafragmas del reforzador están expuestas al vacío del múltiple. Las áreas de la cámara que están por detrás de los diafragmas están expuestas a la presión atmosférica normal de 101,3 kilopascales (14,7 psi).

Con la aplicación del pedal de freno, el vástago del pistón primario abre la válvula de entrada atmosférica. Esto expone el área que está detrás de los diafragmas a la presión atmosférica. La presión diferencial resultante proporciona la fuerza adicional para la servoasistencia.

La válvula de comprobación del reforzador, la arandela de goma y las juntas del reforzador son reparables.

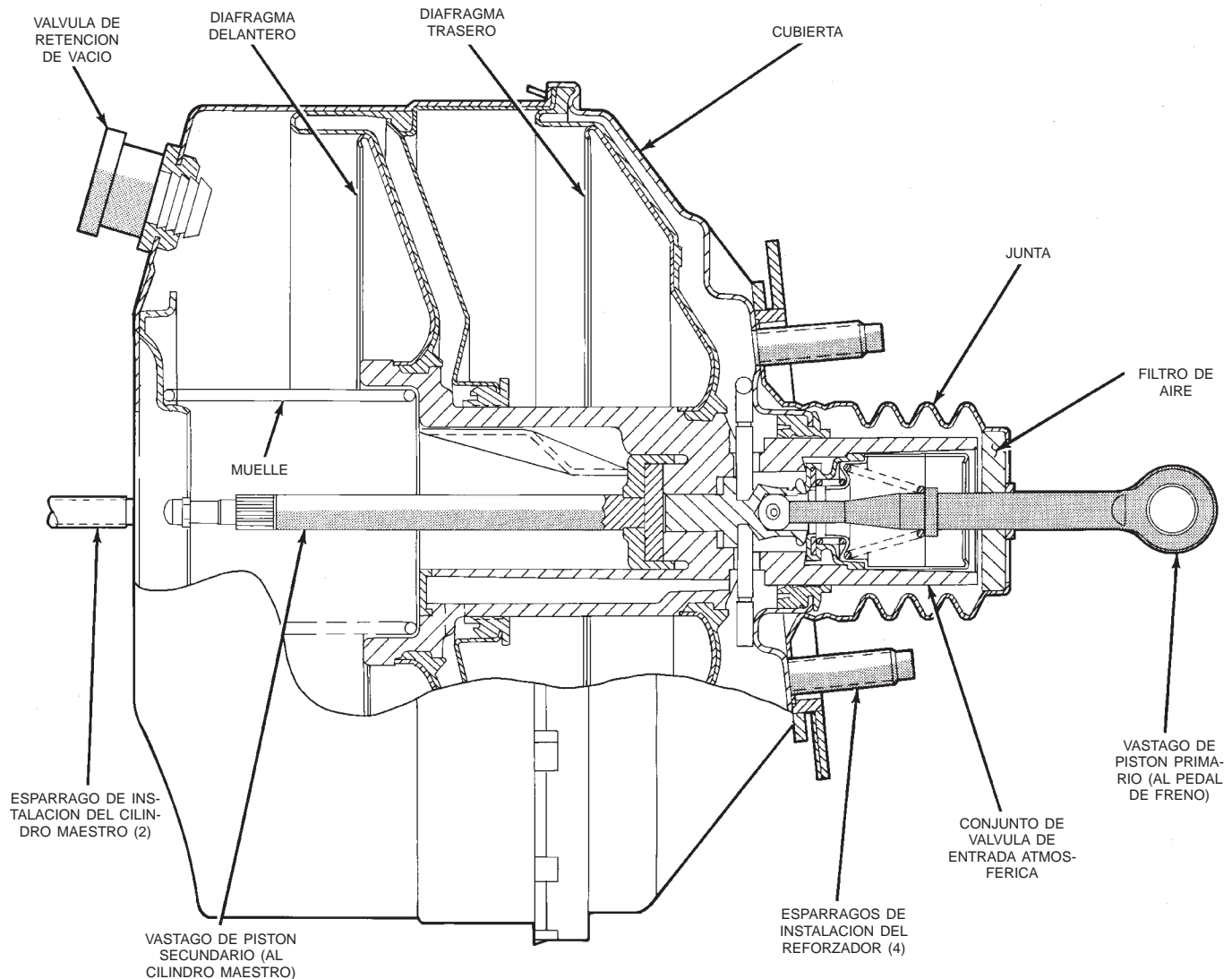
### CILINDRO MAESTRO

El cuerpo del cilindro maestro, hecho de aluminio, contiene un conjunto de pistón primario y secundario. El cuerpo del cilindro, incluido el conjunto de pistones, no es reparable. Si la diagnosis indica un problema interno en el cuerpo del cilindro, éste deberá reemplazarse como conjunto. El cilindro maestro cuenta con un depósito y un indicador de nivel de líquido removibles. Las únicas piezas reparables del cilindro maestro son el depósito, las arandelas de goma del depósito y el conmutador de nivel de líquido.

### FRENOS DE DISCO DELANTEROS

Los calibradores son de tipo de pistón doble. Los calibradores tienen libertad para deslizarse lateral-

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)



J9505-58

**Fig. 1 Reforzador del servofreno – Característico**

mente sobre el anclaje, lo cual permite la compensación continua del desgaste del forro.

Al aplicar los frenos, el líquido ejerce presión contra los pistones del calibrador de manera uniforme y en todas las direcciones. Esto significa que la presión será la misma en los pistones del calibrador que en el hueco del calibrador (Fig. 2).

La presión del líquido aplicada a los pistones se transmite directamente a la zapata interna. De esta forma se fuerza el forro de la zapata contra la superficie interna del rotor de freno de disco. Al mismo tiempo, la presión de líquido dentro del hueco de los pistones fuerza al calibrador a deslizarse hacia adentro sobre los pasadores deslizables. Esta acción lleva al forro de la zapata externa a hacer contacto con la superficie externa del rotor de freno de disco.

La presión del líquido que actúa simultáneamente en el calibrador y los pistones produce una fuerte

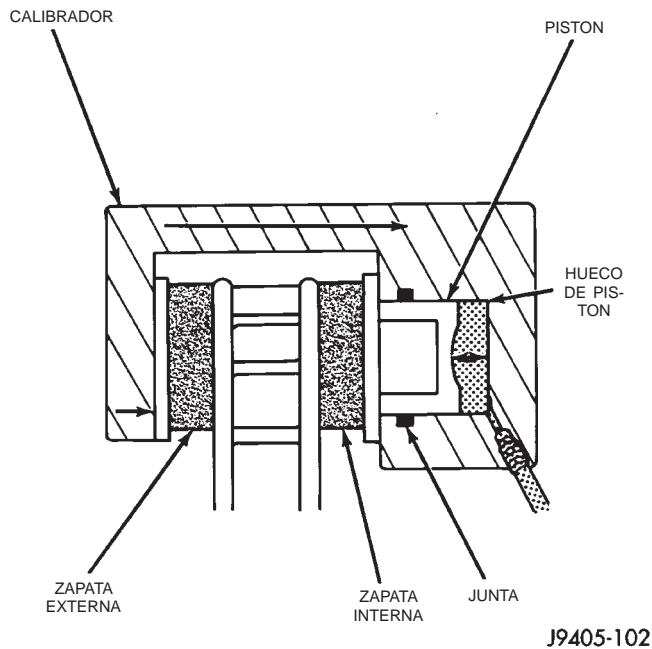
acción de sujeción. Cuando se aplica una fuerza suficiente, la fricción detendrá el giro de los rotores y hará detener el vehículo.

La aplicación y liberación del pedal de freno genera sólo un movimiento muy leve del calibrador y los pistones. Cuando se suelta el pedal, el calibrador y el pistón retornan a la posición de reposo. Las zapatas de freno no se retraen una distancia apreciable del rotor. En realidad, la holgura es normalmente cero o cercana a cero. El motivo es evitar que la suciedad del camino se introduzca entre el rotor y el forro y estriegen la superficie del rotor en cada revolución.

Las juntas de pistón del calibrador controlan la magnitud de la extensión del pistón necesaria para compensar el desgaste normal del forro.

Durante la aplicación del freno, las juntas deflexionan hacia afuera debido a la presión del líquido y el movimiento del pistón (Fig. 3). Cuando los frenos (y

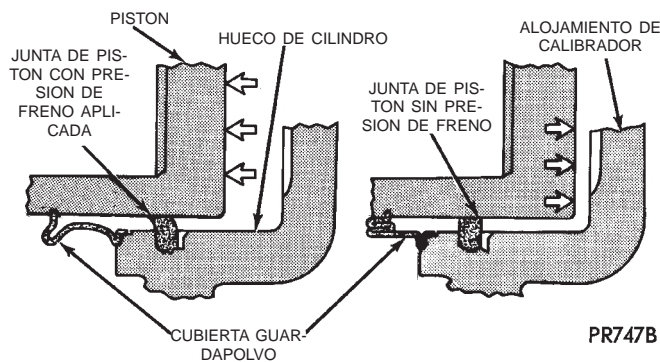
DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)



**Fig. 2 Funcionamiento del calibrador de frenos**

la presión del líquido) se liberan, las juntas se relajan y retraen los pistones.

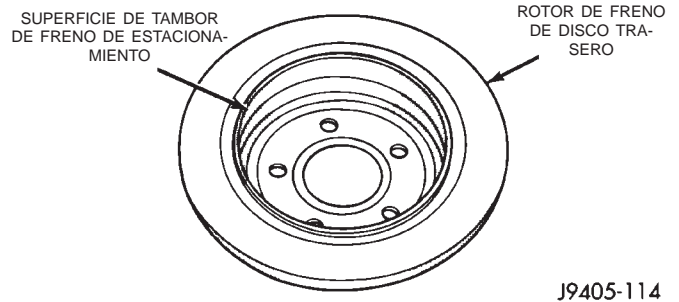
Las zapatas de freno externas delanteras disponen de indicadores de desgaste.



**Fig. 3 Compensación del desgaste del forro por medio de la junta**

**FRENOS DE DISCO TRASEROS**

Los frenos de disco traseros consisten en un pistón sencillo, de tipo flotante, calibradores y rotores macizos. El calibrador trasero está instalado en un anclaje fijado a un adaptador fijado a la brida del cuerpo tubular del eje trasero. Los anclajes se fijan a los adaptadores mediante pernos de instalación. El zócalo del rotor de freno de disco es parte del adaptador. El rotor del freno de disco lleva un tambor de freno incorporado utilizado para los frenos de estacionamiento (Fig. 4). Las zapatas del freno de estacionamiento están montadas en el adaptador.



**Fig. 4 Rotor de freno de disco trasero**

**FRENOS DE ESTACIONAMIENTO**

Los frenos de estacionamiento son accionados por un mecanismo tensor automático incorporado dentro del sistema de palanca manual y cable. El cable delantero está conectado a la palanca manual y al equilibrador. Los cables traseros se fijan al equilibrador y al accionador de zapata de freno de estacionamiento.

Para los frenos de estacionamiento se utiliza un juego de zapatas de freno tipo tambor. Las zapatas están montadas en el adaptador del freno de disco trasero. El tambor de freno de estacionamiento está integrado en el rotor del freno de disco trasero.

El ajuste de los cables del freno de estacionamiento es controlado por un mecanismo tensor automático. En la única ocasión que es necesario efectuar un ajuste es cuando los forros están desgastados en las zapatas de freno de estacionamiento.

**MANGUERAS Y TUBOS DE FRENO**

En los frenos delanteros, frenos traseros y en el bloque de empalmes del eje trasero se utilizan mangueras de goma flexibles. Las tuberías son de acero de doble pared. En los conductos de freno se utilizan abocinamientos tipo doble invertido y tipo ISO.

**DIAGNOSIS Y COMPROBACION**

**SISTEMA BASICO DE FRENOS**

Los componentes del freno básico son las zapatas de freno, los calibradores, los rotores y tambores de freno de estacionamiento trasero, los rotores de freno delanteros, los tubos de freno, el cilindro maestro, el reforzador, la HCU y las zapatas del freno de estacionamiento.

La diagnosis de los frenos implica determinar si el problema se relaciona con una pieza accionada hidráulica, mecánica, eléctricamente, o por vacío.

El primer paso de la diagnosis es la verificación preliminar.

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

## VERIFICACION PRELIMINAR DEL FRENO

(1) Verifique el estado de las ruedas y los neumáticos. Las ruedas dañadas o los neumáticos desgastados, dañados o poco inflados producirán tirones, temblores, vibración y una condición similar a la de agarrotamiento.

(2) Si la queja se refiere a un ruido durante el frenado, verifique los componentes de la suspensión. Sacuda la parte delantera y la trasera del vehículo y escuche el ruido que pueden producir los componentes desgastados o dañados de la suspensión o la dirección.

(3) Inspeccione el nivel y el estado del líquido de frenos. Recuerde que el nivel de líquido del depósito del freno disminuirá a medida que se produzca el desgaste normal del forro de frenos. **Tenga en cuenta también que el líquido de frenos tiende a oscurecerse con el tiempo. Esto es normal y no se debe confundir con suciedad.**

(a) Si el nivel de líquido es anormalmente bajo, compruebe si existen evidencias de fugas en los calibradores, los tubos de freno, el cilindro maestro y la HCU.

(b) Si el líquido se observa sucio, extraiga una muestra para examinar. El sistema deberá lavarse si el líquido se separa en capas o contiene alguna sustancia que no es líquido de frenos. Las juntas del sistema, las cubetas, las mangueras, el cilindro maestro y la HCU deberán reemplazarse después del lavado. Utilice líquido de frenos limpio para lavar el sistema.

(4) Verifique el funcionamiento del freno de estacionamiento. Verifique la libertad de movimiento y el desenganche total de los cables y el pedal de freno. Observe también si el vehículo ha funcionado con el freno de estacionamiento aplicado parcialmente.

(5) Verifique el funcionamiento del pedal de freno. Verifique que el pedal no se agarrote y que tenga un juego libre adecuado. Si al pedal le falta juego libre, verifique si el pedal y el reforzador del freno están agarrotados o flojos. No realice la prueba en carretera hasta que no haya solucionado este problema.

(6) Verifique la válvula de retención de vacío del reforzador y la manguera.

(7) Si los componentes verificados parecen estar en buen estado, realice la prueba del vehículo en carretera.

## PRUEBA DE CARRETERA

(1) Si la queja es que el pedal de freno está bajo, bombee el pedal y observe si recupera nuevamente su altura normal.

(2) Verifique la respuesta del pedal de freno con la transmisión en NEUTRAL (punto muerto) y el motor

en marcha. El pedal debe mantenerse firme cuando se somete a una presión constante del pie.

(3) Durante la prueba en carretera, efectúe paradas de freno normales y firmes, a velocidades que oscilen entre los 40 y 64 km/h (25-40 mph). Observe si se producen irregularidades en el funcionamiento del freno, tales como pedal bajo, pedal duro, pérdida de eficacia, pulsación del pedal, adherencia, roce, ruido, etc.

(4) Intente detener el vehículo empleando el freno de estacionamiento solamente (no supere los 40 km/h [25 mph]) y observe si se produce agarre, rozamiento, ruido, etc.

## CAIDA DEL PEDAL

La caída del pedal provocada por la presión constante del pie se produce, por lo general, como resultado de una fuga del sistema. El punto de fuga puede estar en un tubo de freno, una conexión, manguera o calibrador. Si la fuga es importante, será evidente la presencia de líquido en el componente que pierde o a su alrededor.

Una fuga interna (desvío de junta) en el cilindro maestro provocada por cubetas de pistón desgastadas o dañadas, también puede ser la causa del problema.

Si no hay una fuga de líquido visible, el problema también puede radicar en una fuga interna en el sistema ABS.

## PEDAL BAJO

Si se experimenta una condición de pedal bajo, bombéelo varias veces. Si el pedal recupera nuevamente su altura, las causas más probables son forros, rotores desgastados, o calibradores que no se deslizan sobre los pasadores deslizables. La forma de proceder consiste en inspeccionar y reemplazar todos los componentes desgastados y efectuar los ajustes pertinentes.

## PEDAL ESPONJOSO

En la mayoría de los casos, la sensación de pedal esponjoso se produce por la presencia de aire en el sistema. Sin embargo, las mangueras de freno de calidad inferior a la especificada también provocarán una condición similar a la del pedal esponjoso. El curso de acción adecuado es purgar el sistema y reemplazar las mangueras de freno de calidad sospechosa.

## PEDAL DURO O ESFUERZO EXCESIVO EN EL PEDAL

Si el pedal está duro o se requiere un esfuerzo excesivo para accionarlo, puede ser que el forro esté impregnado con agua, sucio, vidriado o muy dañado. El reforzador del servofreno, la válvula de retención, la junta y virola de la válvula de retención o un vacío bajo también puede ser la causa de un pedal duro o un esfuerzo excesivo en el pedal.

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

**PULSACION DEL PEDAL**

La pulsación del pedal se produce por los componentes que están flojos o que exceden los límites de tolerancia.

Los rotores de frenos de disco que presenten descentramiento lateral excesivo o variación en su espesor, son las causas principales de la pulsación. Otras causas son los cojinetes de rueda o calibradores flojos y desgastados y los neumáticos dañados.

**NOTA: Durante la activación del ABS puede notarse cierta pulsación del pedal.**

**ROCE DE FRENOS**

El roce de los frenos se produce cuando el forro está en contacto constante con el rotor o tambor. El roce puede producirse en una rueda, en todas las ruedas, en las delanteras solamente o sólo en las traseras.

Este problema se produce cuando el desenganche del freno no es total. El roce puede ser poco significativo o lo suficientemente importante como para recalentar los forros, los rotores y los tambores de freno de estacionamiento.

Cuando el roce es poco significativo, es habitual que se produzca una ligera carbonización del forro. También puede generar puntos duros en los rotores y tambores de freno de estacionamiento debido al proceso de recalentamiento y enfriamiento. En la mayoría de los casos, los rotores, ruedas y neumáticos están bastante calientes al tacto cuando se detiene el vehículo.

El roce excesivo puede carbonizar totalmente el forro de freno. Puede también deformar y rayar los rotores hasta tal punto que sea necesario reemplazarlos. Las ruedas, los neumáticos y los componentes de frenos estarán extremadamente calientes. En los casos graves, el forro puede producir humo cuando se carboniza por recalentamiento.

Las causas comunes del rozamiento de frenos son:

- Freno de estacionamiento aplicado parcialmente.
- Cojinete de rueda flojo o desgastado.
- Calibrador atascado.
- Calibrador agarrotado.
- Soporte de instalación del calibrador flojo.
- Componentes mal ensamblados.
- Conductos de freno dañados.

Si el roce de frenos se produce en las ruedas delanteras, traseras o en todas las ruedas, el problema puede deberse a que un orificio de retorno del cilindro maestro esté bloqueado, que el reforzador del servofreno esté defectuoso (se agarrota y no desengancha), o al sistema ABS.

**PERDIDA DE EFICACIA EN EL FRENADO**

La pérdida de eficacia en el frenado es una consecuencia del recalentamiento provocado por el roce de los frenos. Sin embargo, el recalentamiento de los frenos y la consiguiente pérdida de eficacia también se puede producir si se mantiene el pie siempre apoyado sobre el pedal de freno, si se efectúan paradas reiteradas con alta desaceleración en un intervalo de tiempo breve o si se frena constantemente en caminos de montaña empinados. Para informarse sobre las causas, consulte Roce de frenos en esta sección.

**TIRONEO DEL FRENO**

La condición de tironeo del freno delantero puede deberse a:

- Forro sucio en un calibrador.
- Pistón de calibrador atascado.
- Calibrador agarrotado.
- Calibrador flojo.
- Superficies de deslizamiento del calibrador oxidadas.
- Zapatas de freno inapropiadas.
- Rotor dañado.
- Alineación de ruedas.
- Presión de los neumáticos.

Un cojinete de rueda o componente de la suspensión desgastado o dañado también puede ser causa del tironeo. Un neumático delantero dañado (magullado, con separación de telas), también puede producir tironeo.

Una condición habitual y, frecuentemente, de difícil diagnosis se produce cuando la dirección del tironeo cambió al cabo de algunas paradas. La causa de esto es una combinación de roce de frenos, seguida de pérdida de eficacia de una de las unidades de freno.

Cuando el freno con roce se recalienta, su eficiencia se reduce de tal manera que se produce la pérdida de eficacia en el frenado. Puesto que la unidad de freno opuesta aún está funcionando normalmente, su efecto de frenado se magnifica. Esto hace que cambie la dirección del tirón hacia la unidad de freno que funciona normalmente.

Cuando se diagnostica un cambio en la condición del tironeo, se debe tener en cuenta un punto adicional relacionado con el enfriamiento del freno. Recuerde que el tironeo volverá a la dirección original si se permite que la unidad de freno con roce se enfríe (siempre que no esté dañada seriamente).

**ROCE O TIRONEO DE LOS FRENOS TRASEROS**

El roce o tironeo trasero se produce, habitualmente, cuando se atascan los cables del freno de estacionamiento o su ajuste no es el apropiado, se ensucia el forro, se doblan o agarrotan las zapatas o cuando los componentes están ensamblados incorrectamente. Esto es particularmente válido cuando sólo

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

afecta a una de las ruedas traseras. Sin embargo, cuando el problema afecta a ambas ruedas traseras, pueden tener fallos el cilindro maestro o el sistema ABS.

**LOS FRENOS NO SE MANTIENEN DESPUES DE CONDUCIR A TRAVES DE CHARCOS DE AGUA PROFUNDOS**

Esta condición se produce, por lo general, cuando el forro de freno está impregnado de agua. Si sólo está húmedo se puede secar conduciendo con los frenos ligeramente aplicados durante dos o tres kilómetros. Sin embargo, si el forro está mojado o sucio, puede ser necesario limpiarlo y/o reemplazarlo.

**CONTAMINACION DEL FORRO DE FRENO**

La contaminación del forro de freno por lo general es el resultado de las fugas de los calibradores, de juntas desgastadas, de la conducción a través de charcos de agua profundos o del forro que se ha cubierto de grasa y suciedad durante las reparaciones. El forro contaminado debe reemplazarse a fin de evitar problemas ulteriores en los frenos.

**PROBLEMAS DE RUEDAS Y NEUMATICOS**

Algunas condiciones atribuidas a los componentes de los frenos son causadas, en realidad, por problemas de las ruedas o de los neumáticos.

Una rueda dañada puede producir temblores, vibraciones y tirones. Un neumático desgastado o dañado también puede causar tirones.

**NOTA: El ángulo del eje propulsor también puede provocar vibración y temblores.**

Los neumáticos seriamente desgastados, con muy poca banda de rodamiento remanente, pueden producir una condición similar a la adherencia cuando el neumático pierde y recupera tracción. Los neumáticos con sectores lisos pueden provocar vibraciones y generar temblores durante el funcionamiento de los frenos. Un neumático con daños tales como una magulladura seria, un corte, separación de telas o baja presión de aire puede causar tirones y vibración.

**RUIDOS DEL FRENO**

En algunos frenos de disco es común que se produzca algo de ruido de freno durante las primeras paradas después de que el vehículo haya permanecido aparcado durante la noche o haya estado guardado. Esto principalmente es debido a la formación de corrosión residual (ligera oxidación) sobre las superficies metálicas. Esta ligera corrosión por lo general desaparece al cabo de unas pocas aplicaciones del freno y ya no se oirá el ruido.

**CHIRRIDO O CHILLIDO DEL FRENO**

El chirrido o chillido de los frenos se puede deber a que los forros del freno están mojados o sucios con líquido de frenos, grasa o aceite. Los forros vidriados y los rotores con puntos duros también pueden contribuir al chillido. La suciedad y las materias extrañas incrustadas en el forro de freno también pueden provocar chirridos o chillidos.

Un chirrido o chillido muy intenso es con frecuencia síntoma de un serio desgaste del forro de freno. Si el forro se ha desgastado hasta las zapatas, se producirá en algunos puntos el contacto de metal contra metal. Si se permite que persista esta condición, los rotores se rayarán de tal forma que será necesario reemplazarlos.

**NOTA: Las zapatas de freno externas delanteras están equipadas con indicadores de desgaste. Al contactar con la superficie del rotor, este indicador producirá un ruido audible.**

**VIBRACION DEL FRENO**

La vibración de los frenos generalmente es causada por los componentes flojos o desgastados o el forro vidriado o quemado. Los rotores con puntos duros también pueden contribuir a la vibración. Otras causas adicionales de vibración son los rotores fuera de tolerancia, el forro de freno mal fijado a las zapatas, los cojinetes de rueda flojos y el forro de freno sucio.

**SONIDOS METALICOS O GOLPES SORDOS**

Los sonidos metálicos o de golpes sordos durante el frenado con frecuencia **no** se producen a causa de los componentes de los frenos. En muchos casos, tales ruidos son producidos por los componentes de la suspensión, la dirección o el motor flojos o dañados.

**CONMUTADOR DE LUZ DE FRENO**

El funcionamiento del conmutador de luz de freno puede verificarse con un ohmiómetro. El ohmiómetro se usa para verificar la continuidad entre los terminales de espiga en las diferentes posiciones del vástago (Fig. 5).

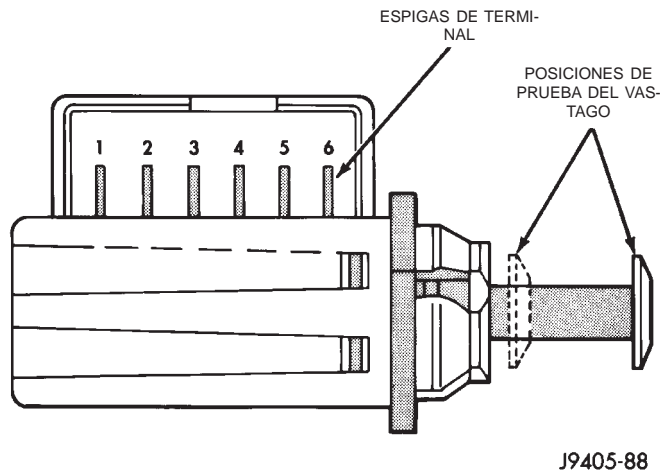
**NOTA: El mazo de cables del conmutador debe desconectarse antes de probar la continuidad.**

**IDENTIFICACION DEL CIRCUITO DEL CONMUTADOR**

- Los terminales 1 y 2 corresponden al circuito del sensor de freno.
- Los terminales 5 y 6 corresponden al circuito de la luz de stop.
- Los terminales 3 y 4 corresponden al circuito del control de velocidad.



## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)



**Fig. 5 Identificación de terminales del conmutador de la luz de freno**

### PRUEBA DE CONTINUIDAD DEL CONMUTADOR

(1) Verifique la continuidad entre las espigas del terminal 5 y 6 del siguiente modo:

(a) Tire del vástago hacia afuera hasta la posición en que queda completamente extendido.

(b) Conecte los cables de prueba a las espigas 5 y 6 y observe la lectura del ohmiómetro.

(c) Si existe continuidad, continúe con la prueba siguiente. Reemplace el conmutador si el medidor indica falta de continuidad (circuito en corto o abierto).

(2) Verifique la continuidad entre las espigas del terminal 1 y 2 y las espigas 3 y 4 del siguiente modo:

(a) Empuje hacia adentro el vástago hasta la posición en que queda completamente retraído.

(b) Conecte los cables de prueba a las espigas 1 y 2 y observe la lectura del ohmiómetro.

(c) Si existe continuidad, el conmutador está CONFORME. Reemplace el conmutador si el medidor indica falta de continuidad (circuito abierto del conmutador).

### LUZ ROJA DE ADVERTENCIA DE FRENO

La luz roja de advertencia de freno se enciende cuando el freno de estacionamiento está aplicado y cuando el nivel de líquido en el cilindro maestro es bajo. También se enciende en la puesta en marcha del motor como parte de la verificación de bombillas.

Si se enciende la luz, verifique primero que los frenos de estacionamiento estén completamente desenganchados. Luego verifique la acción del pedal y el nivel del líquido. Si se comprueba un problema, inspeccione si hay fugas en el sistema hidráulico.

Una luz de advertencia roja con una luz de advertencia ámbar puede indicar un fallo de distribución de freno electrónico.

### CILINDRO MAESTRO Y REFORZADOR DE SERVOFRENO

**NOTA: Inspeccione y repare cualquier fuga externa de líquido antes de realizar la comprobación.**

(1) Ponga en marcha el motor y verifique las conexiones de la manguera de vacío del reforzador. Un ruido sibilante indica fugas de vacío. Corrija las fugas de vacío antes de continuar.

(2) Pare el motor y coloque la transmisión en NEUTRAL (punto muerto).

(3) Bombeo el pedal de freno hasta que se agote toda la reserva de vacío del reforzador.

(4) Oprima y mantenga presionado el pedal de freno con una leve presión del pie. El pedal debe mantenerse firme. Si el pedal no se mantiene firme y cae, hay un fallo en el cilindro maestro o en la HCU (fuga interna).

(5) Ponga en marcha el motor y observe la acción del pedal. Debe caer ligeramente bajo una leve presión del pie y luego mantenerse firme. Si no se observa ninguna acción del pedal, el reforzador del servofreno, la alimentación de vacío o la válvula de retención de vacío están averiados. Realice la PRUEBA DE VACIO DEL REFORZADOR DEL SERVOFRENO.

(6) Si se supera la PRUEBA DE VACIO DEL REFORZADOR DEL SERVOFRENO, restablezca la reserva de vacío del reforzador de la siguiente manera: Suelte el pedal de freno. Aumente la velocidad del motor a 1.500 rpm, cierre la mariposa del acelerador y apague el motor.

(7) Espere un mínimo de 90 segundos y verifique nuevamente la acción del freno. El reforzador debería proporcionar dos o más aplicaciones de pedal asistidas por vacío. Si no se produce la asistencia por vacío, algún componente del reforzador está defectuoso.

### PRUEBA DE VACIO DEL REFORZADOR DEL SERVOFRENO

(1) Conecte un indicador de vacío a la válvula de retención del reforzador con un tramo corto de manguera y una conexión en T (Fig. 6).

(2) Ponga en marcha el motor y hágalo funcionar en ralentí de contén durante un minuto.

(3) Observe la alimentación de vacío. En caso de que la alimentación de vacío no fuese la adecuada, repare la alimentación de vacío.

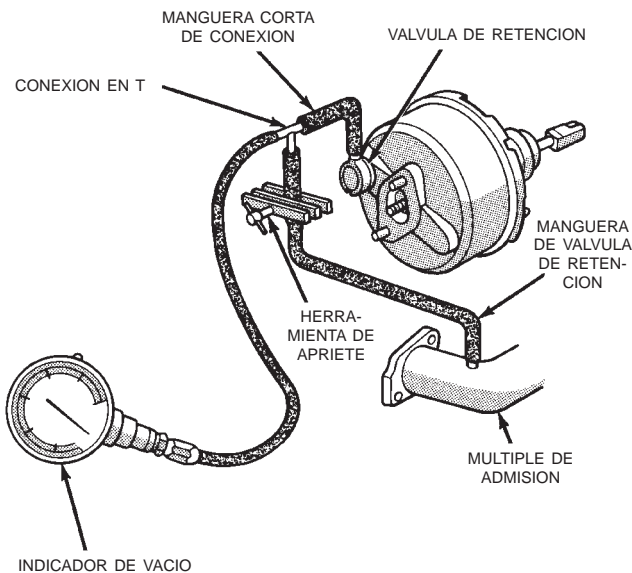
(4) Obture la manguera con una abrazadera entre la fuente de vacío y la válvula de retención.

(5) Detenga el motor y observe el indicador de vacío.

(6) Si el vacío cae más de 33 milibares (una pulgada de Hg) dentro de los 15 segundos, el diafragma

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

del reforzador, la válvula de retención o la junta o virola de la válvula de retención están defectuosos.



J9005-81

**Fig. 6 Conexiones características de prueba de vacío del reforzador**

### PRUEBA DE VALVULA DE RETENCION DEL REFORZADOR DEL SERVOFRENO

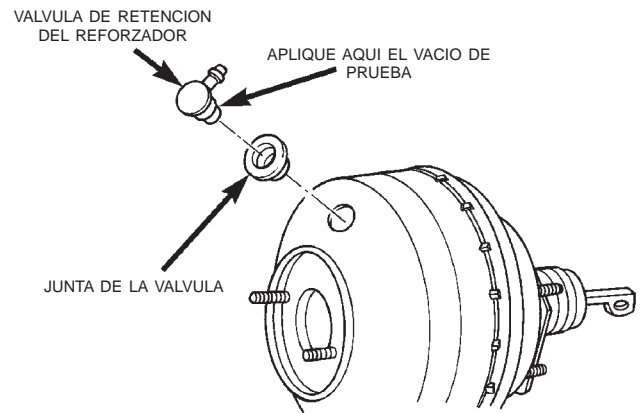
- (1) Desconecte la manguera de vacío de la válvula de retención.
- (2) Retire del reforzador la válvula de retención y la junta de la válvula.
- (3) Para la prueba utilice una bomba de vacío accionada manualmente.
- (4) Aplique 51-67 kPa (15-20 pulgadas) de vacío en el extremo mayor de la válvula de retención (Fig. 7).
- (5) El vacío debe mantenerse constante. Si el indicador de la bomba indica una pérdida de vacío, la válvula o la junta o virola de la válvula están defectuosas y deberán reemplazarse ambas.

### ROTOR DEL FRENO DE DISCO DELANTERO

#### ESPESOR MINIMO DEL ROTOR

El espesor mínimo utilizable del rotor es de 24,5 mm (0,964 pulg.). No nivele la superficie de un rotor si el maquinado provocara que el espesor sea inferior a este límite.

Mida el espesor del rotor en el centro de la superficie de contacto de la zapata de freno. Reemplace el rotor si está desgastado por debajo del espesor mínimo o si la rectificación puede reducir el espesor por debajo del mínimo admisible.



8031e866

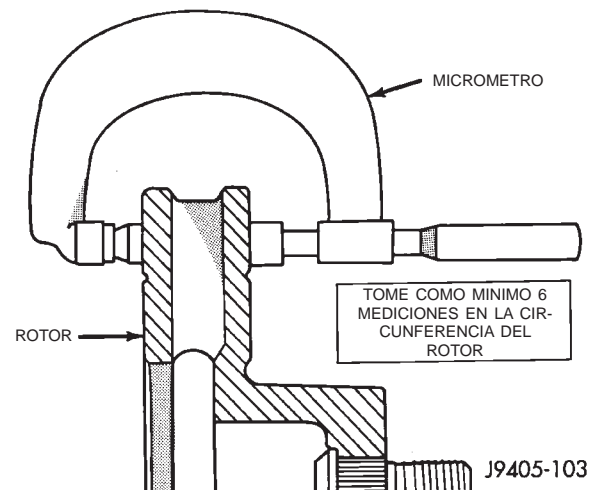
**Fig. 7 Junta y válvula de retención de vacío**

### VARIACION DE ESPESOR DEL ROTOR DELANTERO

Las variaciones de espesor del rotor causan pulsaciones del pedal, ruido y temblor.

Mida el espesor del rotor en cuatro a seis puntos de la cara del rotor. Para cada medición, coloque el micrómetro aproximadamente a 19 mm (3/4 de pulgada) de la circunferencia exterior del rotor (Fig. 8).

El espesor no debe **variar** en más de 0,0127 mm (0,0005 pulgadas) de punto a punto del rotor. Si fuese necesario, rectifique o reemplace el rotor.



J9405-103

**Fig. 8 Medición de la variación del espesor del rotor**

### DESCENTRAMIENTO LATERAL DEL ROTOR DELANTERO

Verifique el descentramiento lateral del rotor cuando detecte pulsación del pedal del freno y desgaste rápido e irregular de los forros de freno.

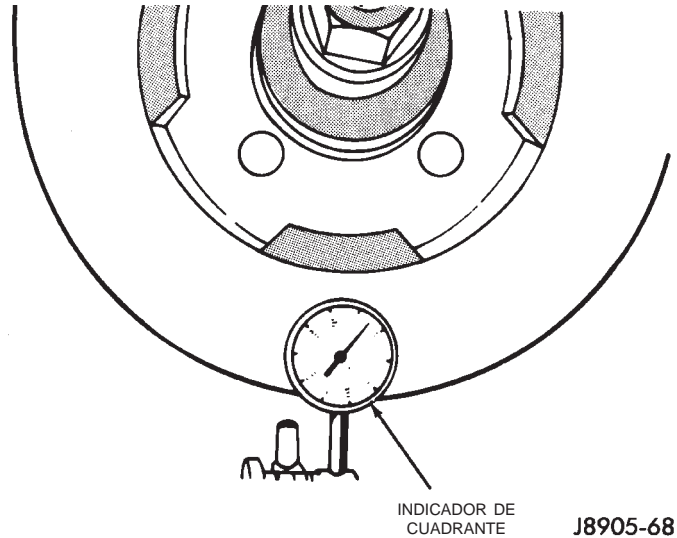
Para garantizar una medición de descentramiento precisa, el rotor debe estar firmemente inmovilizado contra la maza. Asegure el rotor empleando las tuer-

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

cas de rueda y 4 o 5 arandelas planas de diámetro grande en cada espárrago.

Utilice un indicador de cuadrante para verificar el descentramiento lateral (Fig. 9).

El descentramiento del rotor máximo admisible es 0,76 mm (0,003 pulg.).



**Fig. 9 Verificación de descentramiento lateral del rotor**

## ROTOR DEL FRENO DE DISCO TRASERO

### ESPESOR MINIMO DEL ROTOR

El espesor mínimo utilizable del rotor del freno de disco trasero es de 8,5 mm (0,335 pulg.). La especificación de espesor está situada en la sección central del rotor.

Nunca nivele la superficie de un rotor si el maquinado provocara que el espesor sea inferior a este límite.

Mida el espesor del rotor en el centro de la superficie de contacto de la zapata de freno. Reemplace el rotor si está desgastado por debajo del espesor mínimo o si la rectificación puede reducir el espesor por debajo del mínimo admisible.

### VARIACION DE ESPESOR DEL ROTOR TRASERO

Las variaciones del espesor del rotor causan pulsaciones del pedal, ruido y temblor.

Mida el espesor del rotor en cuatro a seis puntos de la cara del rotor. Para cada medición, coloque el micrómetro aproximadamente a 19 mm (3/4 de pulgada) de la circunferencia exterior del rotor (Fig. 8).

El espesor no debe **variar** en más de 0,0127 mm (0,0005 pulgadas) de punto a punto del rotor. Si fuese necesario, rectifique o reemplace el rotor.

## DESCENTRAMIENTO LATERAL DEL ROTOR TRASERO

Verifique el descentramiento lateral del rotor cuando la diagnosis indique una pulsación del pedal del freno y desgaste rápido e irregular de los forros de freno.

Para garantizar una medición de descentramiento precisa, el rotor debe estar firmemente inmovilizado contra la maza. Asegure el rotor empleando las tuercas de rueda y 4 o 5 arandelas planas de diámetro grande en cada espárrago.

Utilice un indicador de cuadrante para verificar el descentramiento lateral (Fig. 9). El descentramiento del rotor máximo admisible es 0,76 mm (0,003 pulg.).

## FRENO DE ESTACIONAMIENTO

**NOTA:** El ajuste del freno de estacionamiento se controla por medio de un tensor de cable automático y no requiere ajuste. El único ajuste necesario será a las zapatas de freno de estacionamiento si estuvieran desgastadas.

El conmutador de freno de estacionamiento está en circuito con la luz roja de advertencia de freno del salpicadero. El conmutador provocará que se encienda la luz solamente al aplicarse el freno de estacionamiento. Si la luz permanece encendida al soltarse el freno de estacionamiento, esto significa que el conmutador o los cables están defectuosos.

Si se enciende la luz roja significa que se ha producido un fallo en el sistema hidráulico de frenos delantero o trasero.

Si se encienden la luz roja de advertencia y la luz amarilla de advertencia, puede que exista un fallo en la distribución de freno electrónica.

Por lo general, la causa real del funcionamiento incorrecto del freno de estacionamiento (demasiado flojo, demasiado apretado o no se mantiene), puede ser atribuida a un componente del mismo.

**NOTA:** La causa principal del funcionamiento incorrecto del freno de estacionamiento es una luz excesiva entre las zapatas del freno de estacionamiento y la superficie de frenado de la zapata. La luz excesiva es el resultado de un forro y/o tambor desgastado o superficie del tambor rectificadas sobremedida.

Si el recorrido de la palanca del freno de estacionamiento es excesivo (a menudo descrito como palanca o mecanismo demasiado flojo), esto puede ser la consecuencia de zapatas de freno desgastadas, ajuste incorrecto de la zapata de freno o piezas del freno ensambladas de forma incorrecta.

Una condición de mecanismo demasiado flojo también puede ser causada por piezas de las zapatas de

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

freno de estacionamiento que no funcionan o están mal ensambladas.

Una condición de freno de estacionamiento que no se mantiene, lo más probable es que la causa sea un componente del freno de la rueda.

Los elementos a considerar a la hora de efectuar la diagnosis de una anomalía del freno de estacionamiento son:

- Desgaste en zapata de freno.
- Superficie de tambor (en el rotor trasero) rectificada sobremedida.
- Cable delantero sin fijar a la palanca.
- Cable trasero sin fijar al accionador.
- Cable trasero atascado.
- Palanca de freno de estacionamiento no asentada.
- Agarrotamiento de la palanca del freno de estacionamiento.

## MANGUERAS Y TUBOS DE FRENO

En los frenos delanteros, los frenos traseros y en el bloque de empalmes del eje trasero se utilizan mangueras de goma flexible. Inspeccione las mangueras cada vez que se efectúe el servicio del sistema de frenos, en cada cambio de aceite o al efectuar un servicio de rutina del vehículo.

Verifique que la superficie de las mangueras no esté cuarteada, rozada o con puntos desgastados. Reemplace de inmediato una manguera de freno cuya envoltura de lona haya quedado expuesta por cuarteaduras o desgaste.

Revise también la instalación de las mangueras de freno. Si las mangueras no están correctamente instaladas pueden retorcerse o doblarse o tocar las ruedas y neumáticos y otros componentes del chasis. Todas estas condiciones pueden provocar roces, cuarteaduras o fallos eventuales.

Los tubos de freno de acero deben inspeccionarse periódicamente para determinar signos de corrosión, torceduras, dobleces, fugas u otros daños. Los tubos muy corroídos se oxidarán eventualmente dando lugar a fugas. En todos los casos, los tubos de freno averiados o corroídos deberán reemplazarse.

Para asegurar la calidad, la longitud correcta y una mayor resistencia a la fatiga, se recomienda utilizar mangueras y tubos de freno de recambio originales. Es de suma importancia asegurarse de que las superficies de contacto de las mangueras y los tubos de acero estén limpias y sin mellas ni rebabas. Recuerde también que las mangueras del freno derecho e izquierdo no son intercambiables.

Utilice arandelas de junta de cobre en todas las conexiones de los calibradores. Asegúrese de que las conexiones de los tubos de freno se realicen correctamente (sin cruzar los hilos de las roscas) y se aprieten con la torsión apropiada.

## CONTAMINACION DEL LIQUIDO DE FRENOS

Las partes de goma deterioradas e hinchadas son una indicación de contaminación del líquido.

Las piezas de goma hinchadas indican la presencia de aceite mineral en el líquido de frenos.

Para comprobar la presencia de contaminación, drene una pequeña cantidad de líquido de frenos en un jarro de vidrio transparente. Si el líquido se separa en capas, significa que está contaminado con aceite mineral u otros líquidos.

Si el líquido de frenos está contaminado, drene el sistema y lávelo a fondo. Reemplace el cilindro maestro con el depósito, las juntas de los calibradores, la HCU y todas las mangueras de líquido hidráulico.

## PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO

## NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS

Limpie siempre el cilindro maestro y la tapa antes de agregar líquido. Esto evitará el ingreso de suciedad en el depósito y la contaminación del líquido de frenos.

El depósito tiene una marca MIN y una marca MAX en uno de sus lados (Fig. 10). Complete hasta la marca MAX.

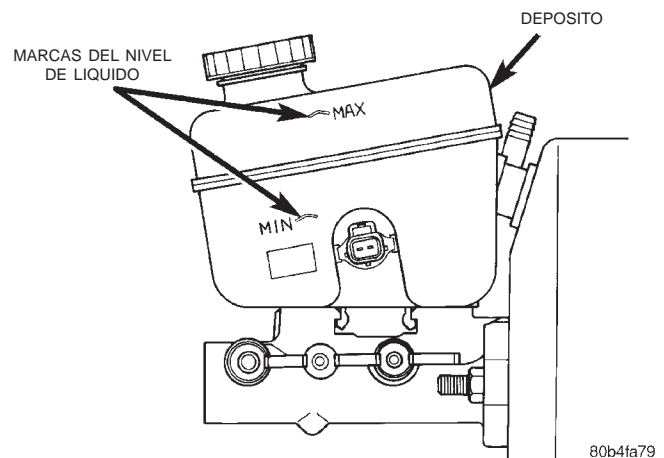


Fig. 10 Nivel de líquido del cilindro maestro

## PURGA DEL CILINDRO MAESTRO

Antes de instalar un cilindro maestro nuevo en el vehículo, éste debe purgarse. Las herramientas de purga necesarias incluyen tubos de purga y una espiga de madera para desplazar los pistones. Los tubos de purga pueden fabricarse con tubos de freno.

## PROCEDIMIENTO DE PURGA

(1) Coloque el cilindro maestro en una mordaza con mandíbulas de latón.

PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO (Continuación)

(2) Fije los tubos de purga a los orificios de salida del cilindro. Luego coloque los extremos de cada tubo en la parte inferior del depósito (Fig. 11).

(3) Llene el depósito con líquido de frenos nuevo.

(4) Oprima los pistones del cilindro hacia adentro con la espiga de madera. Luego suelte los pistones y permita que retornen por la presión del muelle. Repita esta operación hasta que no aparezcan más burbujas de aire en el líquido.

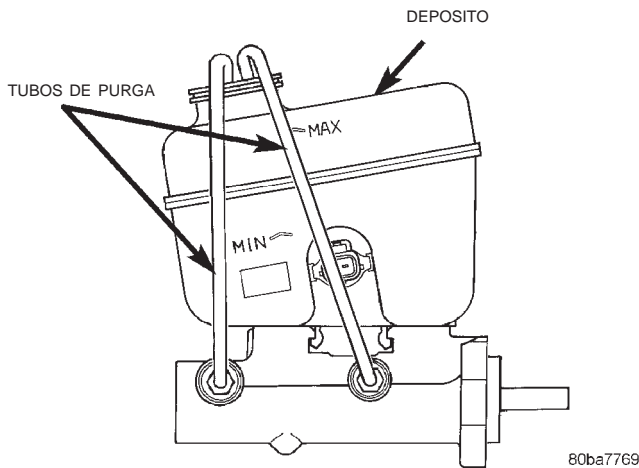


Fig. 11 Purga del cilindro maestro

PURGA DE LOS FRENOS BASICOS

Utilice únicamente líquido de frenos Mopar u otro líquido de calidad equivalente que cumpla con las normas SAE J1703-F y DOT 3. Utilice siempre líquido limpio y nuevo proveniente de un envase sellado.

No bombee el pedal de freno en ningún momento durante la purga. El aire del sistema se comprimirá en pequeñas burbujas que se distribuirán en todo el sistema hidráulico y hará necesarias operaciones adicionales de purga.

No permita que el cilindro maestro se quede sin líquido mientras se purgan los frenos. Un cilindro vacío permitirá que ingrese aire en el sistema. Verifique con frecuencia el nivel de líquido del cilindro y agregue líquido según sea necesario.

Purgue únicamente un componente del freno cada vez. La secuencia de purga recomendada es:

- Cilindro maestro
- Rueda trasera derecha
- Rueda trasera izquierda
- Rueda delantera derecha
- Rueda delantera izquierda

PURGA MANUAL

(1) Llene el depósito del cilindro maestro con líquido de frenos.

(2) Si se ha efectuado la reparación de los calibradores, abra todos los tornillos de purga de los calibra-

dores y cilindros de rueda. Después de que el líquido comience a fluir de cada tornillo de purga, cierre dichos tornillos. Complete nuevamente el nivel del depósito del cilindro maestro antes de continuar.

(3) Fije un extremo de la manguera de purga al tornillo de purga e inserte el extremo opuesto en un recipiente de vidrio parcialmente lleno con líquido de frenos (Fig. 12). Asegúrese de que el extremo de la manguera de purga esté sumergido en líquido.

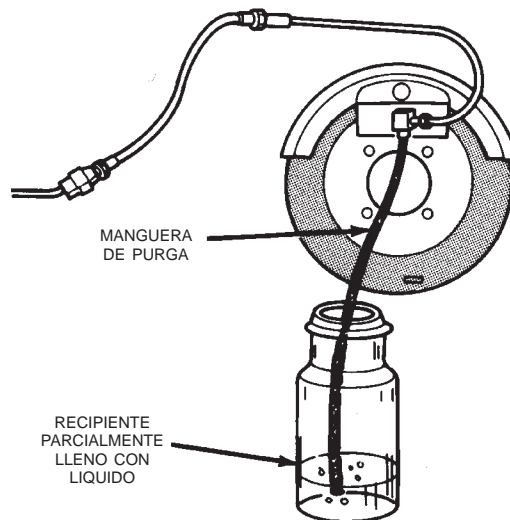


Fig. 12 Instalación de la manguera de purga

(4) Abra el purgador y haga que un ayudante oprima el pedal del freno. Cierre el tornillo de purga cuando el pedal del freno esté abajo. Repita la purga hasta que el líquido salga limpio y sin burbujas. Pase luego a la rueda siguiente.

PURGA A PRESION

Cuando emplee un equipo de presión, acate escrupulosamente las instrucciones del fabricante. No exceda las recomendaciones de presión del depósito dadas por el fabricante. Por lo general, una presión de depósito de 51-67 kPa (15-20 psi) es suficiente para efectuar la purga.

Llene el depósito del purgador con el líquido recomendado y purgue el aire de los conductos del depósito antes de proceder con la purga.

No efectúe la purga a presión sin un adaptador de cilindro maestro apropiado. Un adaptador inadecuado puede provocar fugas, o permitir que el aire vuelva a entrar al sistema. Utilice el adaptador que se suministra con el equipo o el adaptador 6921.

J8905-18

## PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO (Continuación)

**RECTIFICACION DE ROTOR DE DISCO DE FRENO**

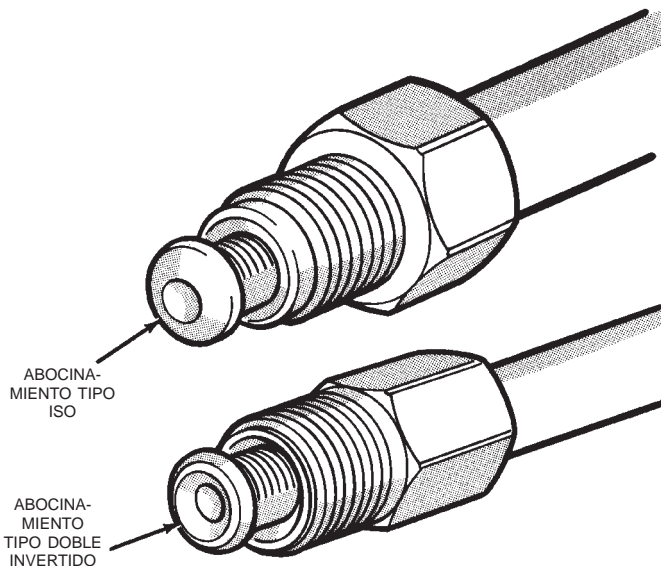
Si el rotor del disco de frenos está rayado o desgastado puede labrarse. El torno debe poder labrar ambas superficies del rotor simultáneamente, mediante doble cabezal de corte. Antes de situarla en el torno, la superficie de instalación del rotor debe estar limpia. Un equipo que sólo pueda labrar un lado cada vez producirá conicidad en el rotor. Se recomienda utilizar un torno montado en la maza del vehículo. Este tipo de torno rectifica el rotor con respecto a la maza y cojinete del vehículo.

**PRECAUCION:** Los rotores de frenos que no cumplan con las especificaciones de espesor mínimo antes o después del maquinado deberán reemplazarse.

**ABOCINAMIENTO DE TUBO DE FRENO**

Para todas las reparaciones se recomienda y prefiere la utilización de tubos de freno metálicos preformados. Sin embargo, para reparaciones de urgencia se pueden utilizar tubos de acero de pared doble, en caso de que no se disponga de piezas de recambio originales.

Se necesitan herramientas especiales para evitar dobleces o torceduras en los tubos de freno metálicos. Además, hacen falta herramientas de abocinar especiales para obtener el abocinamiento doble invertido o el abocinamiento ISO (Fig. 13).

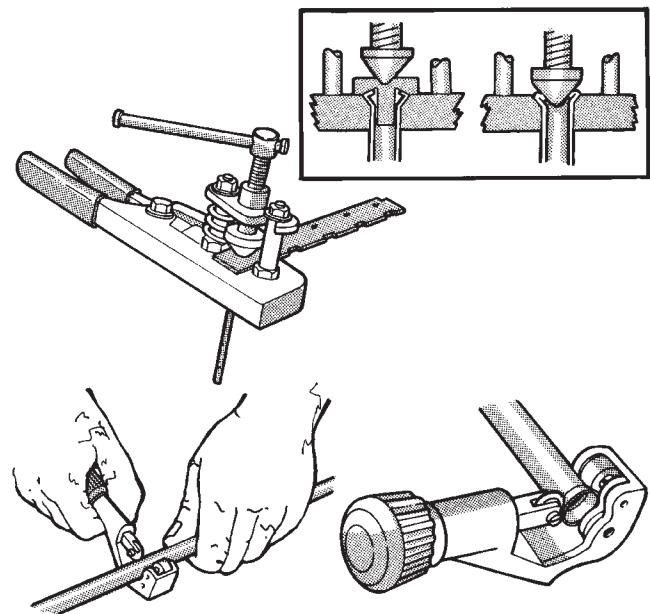


9205-174

**Fig. 13 Abocinamiento invertido y abocinamiento ISO**

**ABOCINAMIENTO DOBLE INVERTIDO**

- (1) Corte el tubo averiado con un cortador de tuberías.
- (2) Escarie los bordes cortados de la tubería para asegurar un abocinamiento apropiado.
- (3) Instale una tuerca de tubo de recambio en el tubo.
- (4) Inserte el tubo en la herramienta de abocinar.
- (5) Coloque la horma calibradora en el extremo del tubo.
- (6) Empuje la tubería entre las mandíbulas de la herramienta de abocinar hasta que el tubo toque la escotadura hendida del calibre que coincide con el diámetro del tubo.
- (7) Apriete la manivela de la herramienta en el tubo.
- (8) Inserte el tapón del calibre en el tubo. A continuación incline el disco de compresión sobre el calibre y centre el tornillo de abocinar cónico en la escotadura del disco de compresión (Fig. 14).
- (9) Apriete la manivela de la herramienta hasta que el tapón del calibre se asiente en las mandíbulas de la herramienta de abocinar. Esto comenzará a producir el abocinamiento invertido.
- (10) Retire el tapón del calibre y complete el abocinamiento invertido.



RH222

**Fig. 14 Herramientas de abocinamiento invertido**

**ABOCINAMIENTO ISO**

Para realizar un abocinamiento tipo ISO, utilice la herramienta de abocinamiento Snap-On® TFM-428 o equivalente.

- (1) Corte el tubo averiado con un cortador de tuberías.
- (2) Retire toda rebaba del interior del tubo.

## PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO (Continuación)

(3) Instale una tuerca de tubo en el tubo.

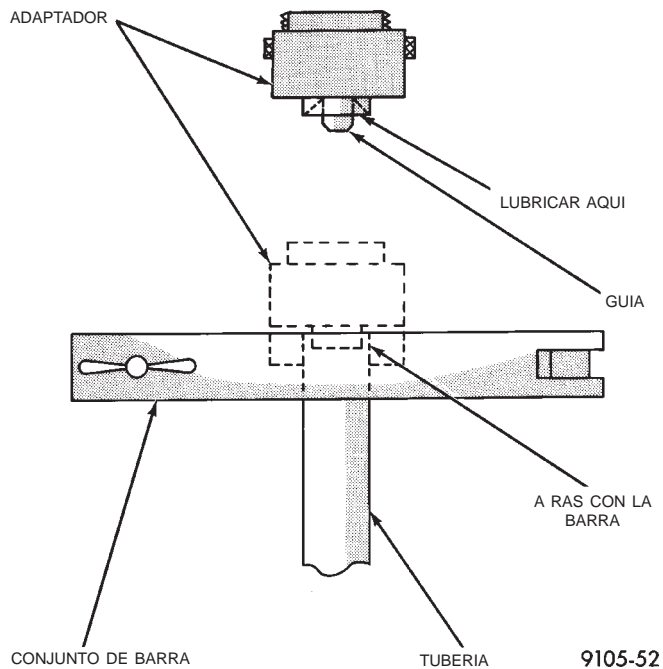
(4) Emplace el tubo en la herramienta de abocinamiento a ras con la parte superior de la barra de la herramienta (Fig. 15). A continuación, apriete la manivela de la herramienta en el tubo.

(5) Instale el adaptador de medida correcta en el tornillo del estribo de la herramienta de abocinamiento.

(6) Lubrique el adaptador.

(7) Alinee el adaptador y el tornillo del estribo sobre el tubo (Fig. 15).

(8) Gire el tornillo del estribo hacia adentro hasta que el adaptador quede asentado en escuadra en la barra de la herramienta.



**Fig. 15 Abocinamiento ISO**

## DESMONTAJE E INSTALACION

## CONMUTADOR DE LUZ DE FRENO

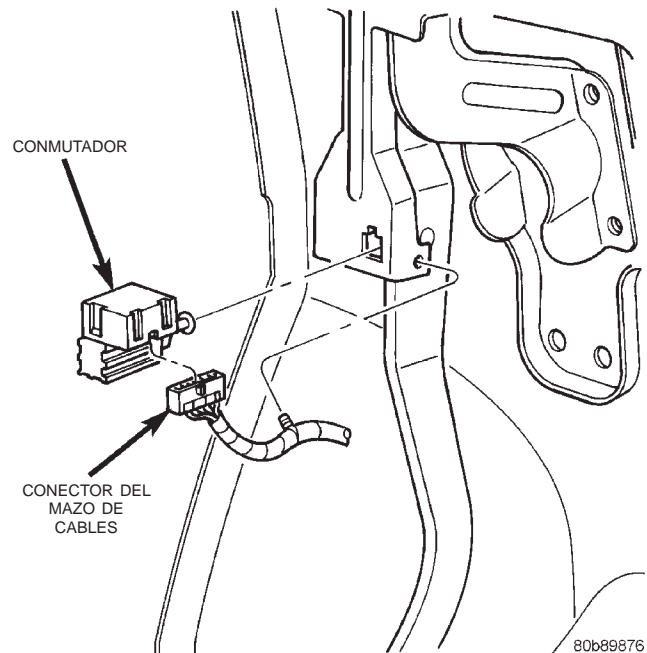
## DESMONTAJE

(1) Retire la cubierta de la columna de dirección y baje el panel tapizado para acceder al conmutador (si fuera necesario).

(2) Oprima el pedal del freno hasta el fondo.

(3) Gire el conmutador 30° aproximadamente hacia la izquierda para desbloquear el retén del conmutador. Luego tire del conmutador hacia atrás y hacia afuera del soporte.

(4) Desconecte el mazo de cables del conmutador y retire el conmutador del vehículo (Fig. 16).



**Fig. 16 Conmutador de luz de stop**

## INSTALACION

(1) Tire del vástago del conmutador totalmente hacia afuera hasta su posición de máxima extensión.

(2) Conecte los cables del mazo al conmutador.

(3) Oprima el pedal de freno y manténgalo en esa posición.

(4) Instale el conmutador del siguiente modo: Alinee la lengüeta situada en el conmutador con la escotadura del soporte del conmutador. Luego inserte el conmutador en el soporte y gírelo aproximadamente 30° a la derecha para trabarlo en su lugar.

(5) Suelte el pedal del freno. Luego tire del pedal ligeramente hacia atrás. El pedal colocará el vástago en su posición correcta al tiempo que lo empuja en el cuerpo del conmutador. El conmutador emite un ruido como de traqueteo a medida que se autoajusta.

**PRECAUCION:** El reforzador se puede dañar si se tira del freno con una fuerza superior a 20 lbs.

## PEDAL DE FRENO

## DESMONTAJE

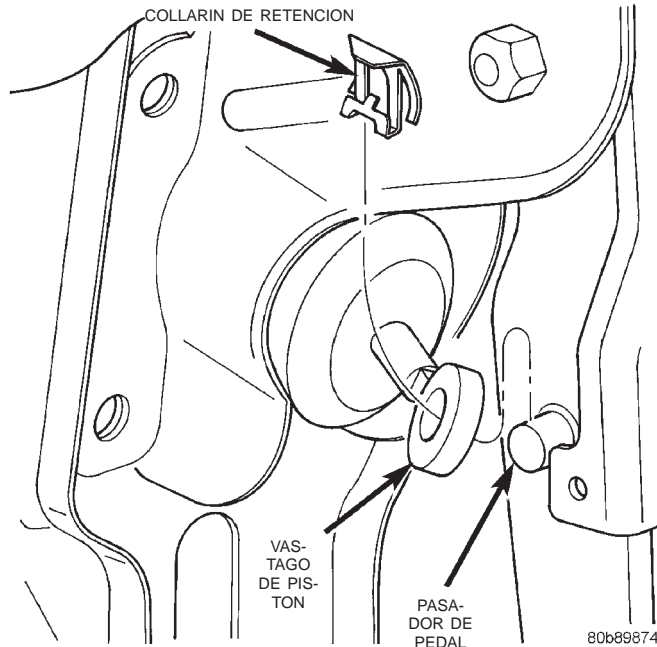
(1) Retire el collarín de retención que fija el reforzador al pasador del pedal (Fig. 17).

(2) Retire la tuerca del eje del pedal.

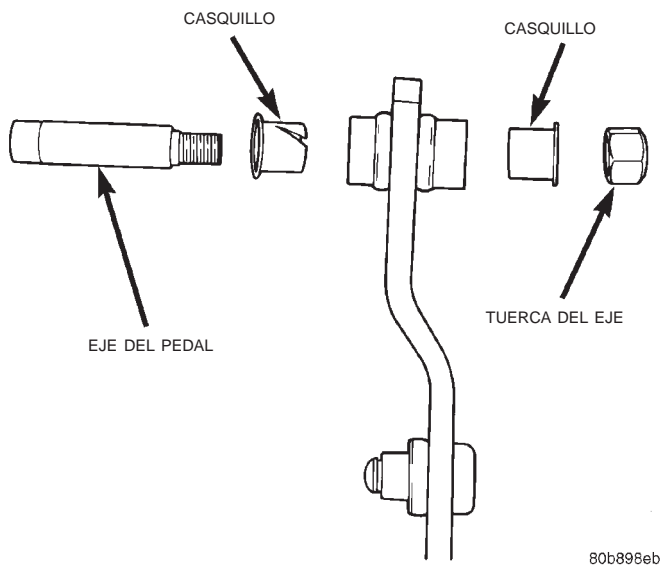
(3) Deslice hacia afuera el eje del pedal y retire el pedal de freno.

(4) Retire los casquillos del pedal (Fig. 18) si deben reemplazarse.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



**Fig. 17** Collarín de retención de vástago de pistón



**Fig. 18** Casquillos del pedal

## INSTALACION

- (1) Lubrique los casquillos, el eje del pedal y el pasador de pedal con grasa multikilometraje Mopar.
- (2) Instale los casquillos en el pedal.
- (3) Emplace el pedal en el soporte e instale el eje del pedal en el soporte a través del pedal.
- (4) Instale una tuerca nueva en el eje del pedal y apriétela con una torsión de 27 N·m (20 lbs. pie).

**NOTA:** La tuerca del eje del pedal no debe ser reutilizada.

- (5) Instale el vástago de pistón del reforzador en el pasador del pedal e instale el collarín de retención en el pasador del pedal.

- (6) Verifique y ajuste el conmutador de la luz de frenos, si fuera necesario.

## SENSOR DE NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS

## DESMONTAJE

- (1) Retire el conector del cable del sensor de nivel de líquido.
- (2) Del otro lado del depósito del cilindro maestro, suelte las lengüetas de fijación del sensor empleando un destornillador pequeño.
- (3) Extraiga el sensor del depósito, del lado del conector del sensor.

## INSTALACION

- (1) Instale el sensor con un anillo O nuevo dentro del depósito hasta que las lengüetas de fijación se acoplen.
- (2) Instale el conector del cable en el sensor de nivel de líquido.

## DEPOSITO DEL CILINDRO MAESTRO

## DESMONTAJE

- (1) Retire la tapa del depósito y retire el líquido con una pistola de succión **limpia**.
- (2) Retire los conectores de cable del sensor de nivel de líquido de frenos.
- (3) Inserte la herramienta (Fig. 19) provista con el depósito para desenganchar las lengüetas de retención del depósito.
- (4) Tire del depósito recto hacia arriba, extrayéndolo del cilindro.
- (5) Retire y deseche las arandelas usadas del cuerpo del cilindro.

## INSTALACION

- (1) Lubrique las arandelas de goma nuevas con líquido de frenos limpio e instálelas en el cuerpo del cilindro.

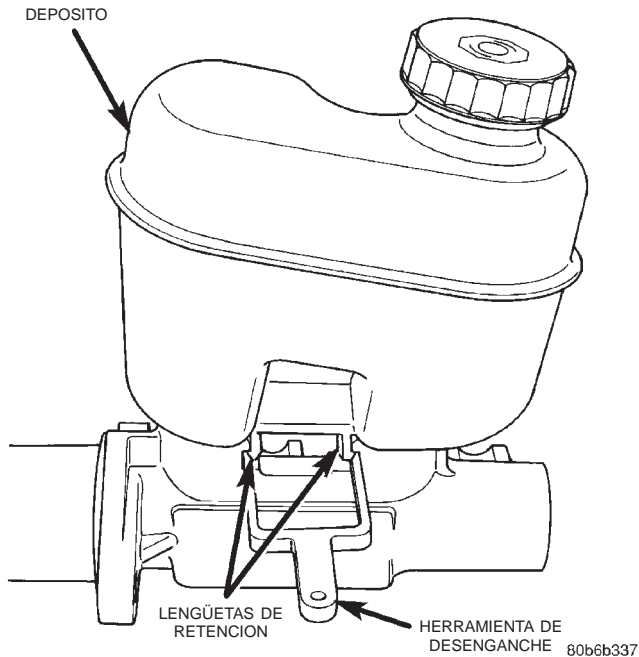
**PRECAUCION:** No utilice ningún tipo de herramienta para instalar las arandelas de goma. Las herramientas pueden cortar o romper las arandelas de goma. Instale las arandelas de goma presionando sólo con los dedos.

- (2) Coloque el depósito en las virolas y, a continuación, presiónelo recto hacia abajo para calzarlo dentro de las virolas del cilindro.

**PRECAUCION:** No balancee el depósito durante la instalación.



DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



**Fig. 19 Herramienta de desenganche**

- (3) Verifique que las lengüetas de retención estén asentadas.
- (4) Instale el conector de cable al sensor de nivel de líquido de frenos.
- (5) Llene el cilindro maestro.

**CILINDRO MAESTRO**

**DESMONTAJE**

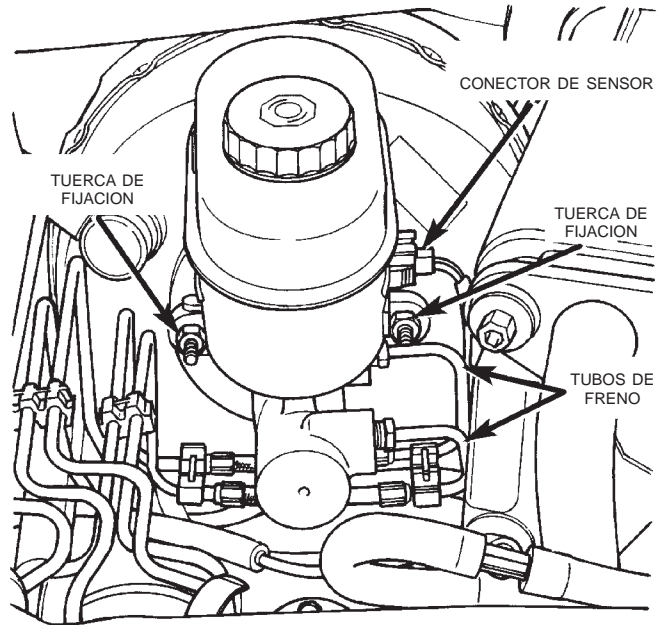
- (1) Retire el conector del cable del sensor de nivel de líquido de frenos.
- (2) Retire los tubos de freno del cilindro maestro.
- (3) Retire las tuercas que fijan el cilindro maestro en los espárragos del reforzador (Fig. 20).
- (4) Retire el cilindro maestro del reforzador.

**INSTALACION**

**NOTA: Purgue el cilindro maestro en el banco antes de instalarlo. Consulte Procedimientos de servicio.**

- (1) Haga que un ayudante oprima el pedal del freno mientras guía el cilindro maestro en la varilla del reforzador y los espárragos de instalación.

**PRECAUCION: No oprima el pedal de embrague demasiado fuerte y asegúrese de que la varilla del reforzador esté en el pistón del cilindro maestro o sino se producirán daños en el reforzador y/o en el cilindro maestro.**



**Fig. 20 Instalación del cilindro maestro**

- (2) Instale las tuercas de instalación del cilindro maestro y apriételas con una torsión de 25 N·m (18 lbs. pie).

**NOTA: Utilice solamente tuercas de recambio originales o de fábrica.**

- (3) Instale los tubos de freno y apriételos con una torsión de 16 N·m (144 lbs. pulg.).
- (4) Instale el conector del sensor de nivel de líquido.
- (5) Llene y purgue el sistema de frenos.

**REFORZADOR DEL SERVOFRENO**

**DESMONTAJE**

- (1) Retire el cilindro maestro.
- (2) Desconecte la manguera de vacío en la válvula de retención del reforzador.
- (3) Retire el collarín de retención (Fig. 21) que fija el vástago de pistón del reforzador al pasador del pedal. Luego deslice el vástago del pistón fuera del pasador.
- (4) Retire las cuatro tuercas (Fig. 22) que fijan el reforzador al salpicadero.
- (5) En el compartimiento del motor, deslice hacia adelante el reforzador, inclínelo ligeramente hacia arriba y retírelo del compartimiento del motor.

**INSTALACION**

- (1) Verifique el estado de la virola que asegura la válvula de retención en el reforzador. Reemplácela si tiene cortes, está rasgada o floja.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

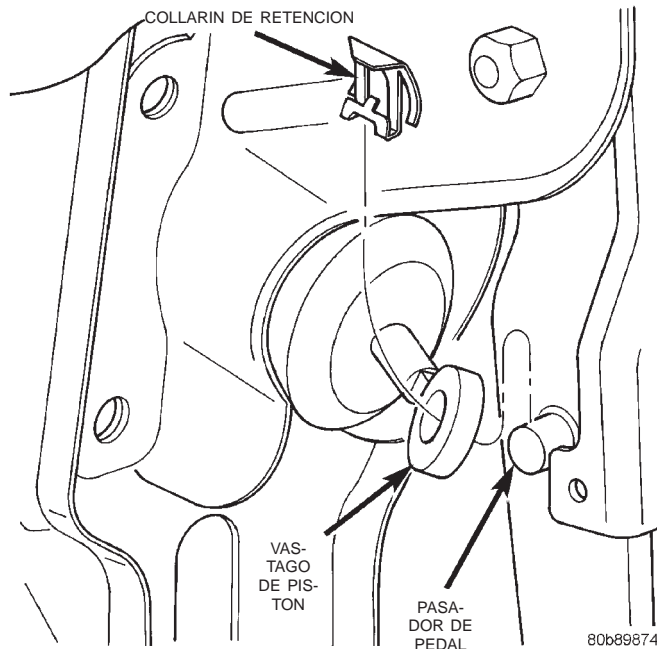


Fig. 21 Collarín de retención

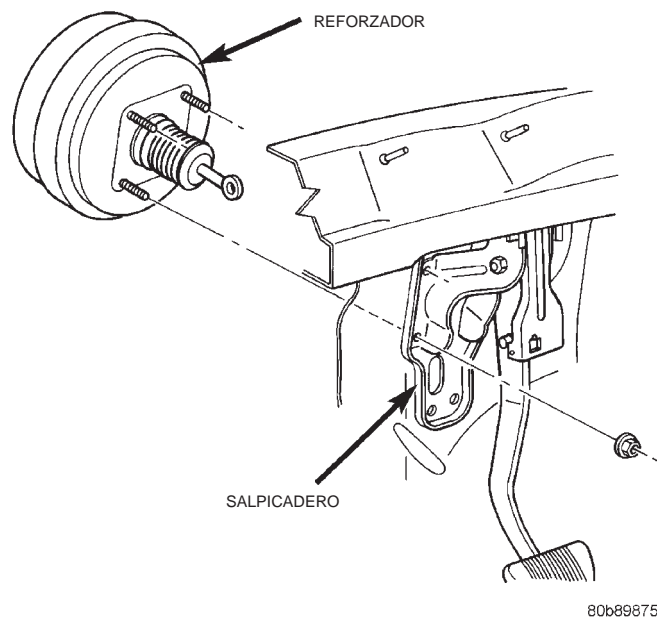


Fig. 22 Instalación del reforzador del servofreno

(2) Instale una junta de plancha de bóveda del reforzador nueva.

(3) Alinee y emplace el reforzador nuevo en el lado del compartimiento del motor del salpicadero.

(4) En el interior del compartimiento del acompañante:

(a) Lubrique el pasador de pedal con grasa multikilometraje Mopar.

(b) Instale las tuercas de fijación en los espárragos. Apriete las tuercas con una torsión de 39 N·m (29 lbs. pie).

(c) Deslice el vástago de pistón del reforzador en el pasador del pedal. Luego asegure el vástago al pasador con el collarín de retención.

(5) En el compartimiento del motor, conecte la manguera de vacío a la válvula de retención del reforzador.

(6) Instale el cilindro maestro con una junta y tuercas nuevas.

**PRECAUCION:** El procedimiento de instalación del cilindro maestro debe efectuarse tal como se ha descrito, o podrían producirse daños al reforzador y/o al cilindro maestro.

(7) Llene y purgue el sistema de frenos.

## CALIBRADOR DEL FRENO DE DISCO DELANTERO

## DESMONTAJE

(1) Eleve y apoye el vehículo.

(2) Retire el conjunto de rueda y neumático delantero.

(3) Drene una pequeña cantidad de líquido del depósito del cilindro maestro empleando una pistola de succión **limpia**.

(4) Baje los pistones de calibrador dentro del calibrador haciendo palanca sobre el calibrador (Fig. 23).

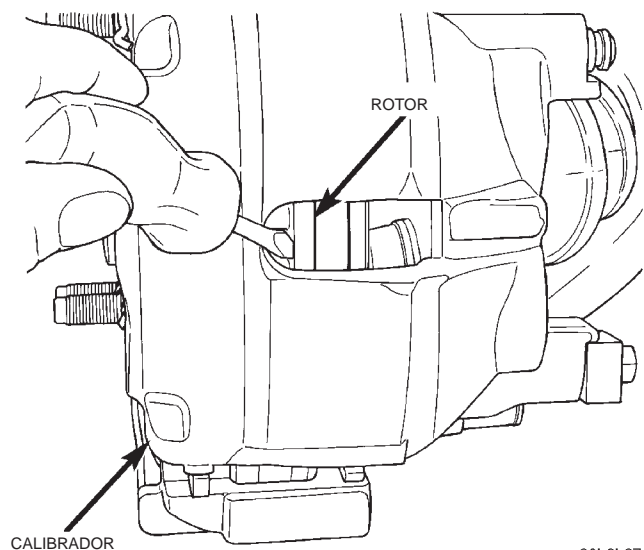
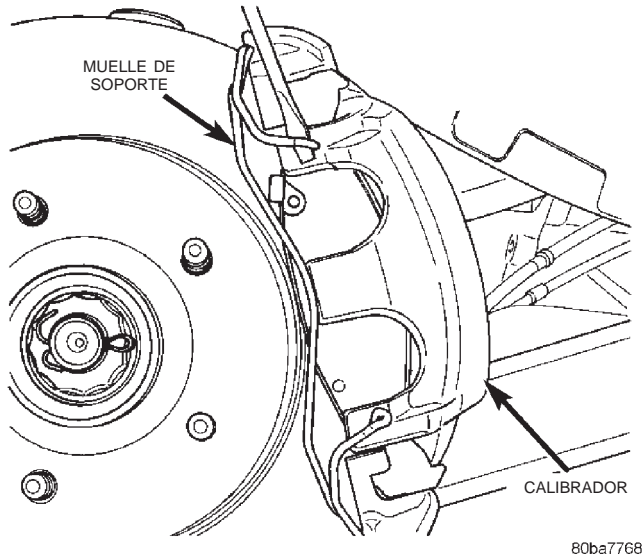


Fig. 23 Bajando el pistón de calibrador

(5) Retire el perno banjo de la manguera de freno y las arandelas de junta.

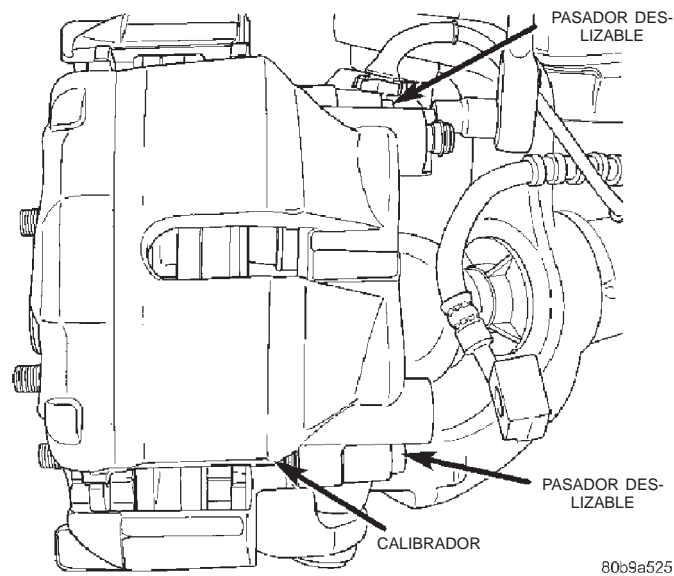
(6) Retire el muelle de soporte del calibrador haciendo palanca en el muelle hacia afuera del calibrador (Fig. 24).

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



**Fig. 24 Muelle de soporte del calibrador**

(7) Retire las tapas de los casquillos de pasadores deslizables del calibrador y retire los pasadores deslizables (Fig. 25).

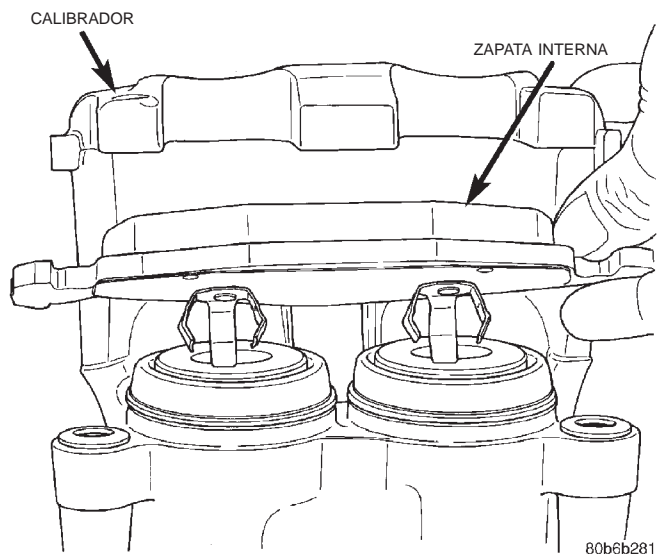


**Fig. 25 Pasadores deslizables**

- (8) Retire el calibrador del anclaje.
- (9) Retire la zapata de freno interna (Fig. 26).

**INSTALACION**

- (1) Instale la zapata de freno interna (Fig. 26).
- (2) Lubrique los pasadores deslizables y los casquillos de pasadores deslizables con grasa Dow Corning® G807 o la grasa provista con el calibrador.
- (3) Instale el calibrador en el anclaje.
- (4) Instale los pasadores deslizables del calibrador y apriételos con una torsión de 29-41 N·m (21-30 lbs. pie).



**Fig. 26 Zapata de freno interna**

(5) Instale las tapas de los casquillos de pasadores deslizables del calibrador.

(6) Instale el muelle de soporte del calibrador en el extremo superior del calibrador y debajo del anclaje. A continuación, instale el otro extremo dentro del orificio inferior del calibrador. Mantenga el muelle dentro del orificio del calibrador empleando el dedo pulgar, mientras hace palanca en el otro extremo del muelle hacia afuera y abajo, debajo del anclaje empleando un destornillador.

(7) Instale la manguera de freno en el calibrador con **arandelas de juntas nuevas** y apriete los pernos banjo con una torsión de 31 N·m (23 lbs. pie).

**PRECAUCION:** Antes de apretar el perno banjo, verifique que la manguera de freno no se encuentre retorcida ni estrangulada.

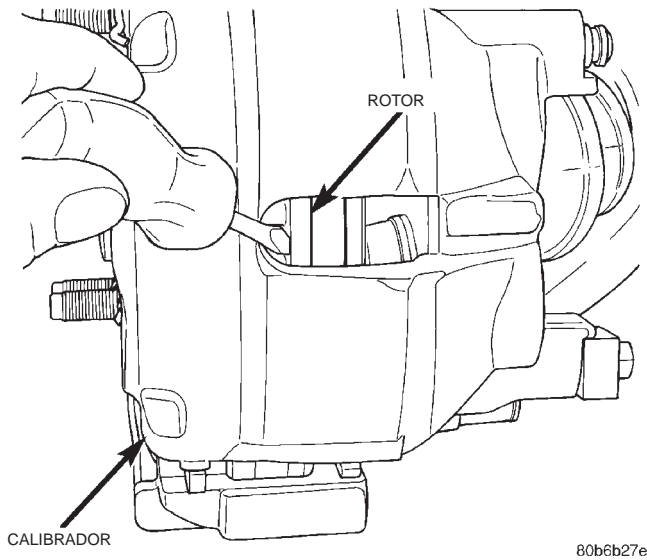
- (8) Llene y purgue el sistema de frenos.
- (9) Instale los conjuntos de rueda y neumático.
- (10) Retire los apoyos y baje el vehículo.
- (11) Verifique el nivel de líquido de frenos.

**ZAPATAS DE FRENO DE DISCO DELANTERO**

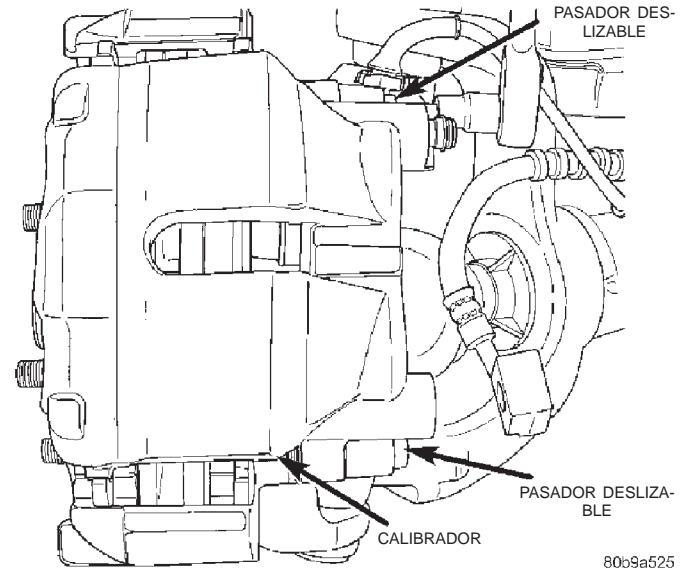
**DESMONTAJE**

- (1) Eleve y apoye el vehículo.
- (2) Retire el conjunto de rueda y neumático.
- (3) Drene una pequeña cantidad de líquido del depósito del cilindro maestro empleando una pistola de succión **limpia**.
- (4) Baje los pistones de calibrador dentro del calibrador haciendo palanca sobre el calibrador (Fig. 27).
- (5) Retire el muelle de soporte del calibrador haciendo palanca en el muelle hacia afuera del calibrador (Fig. 28).

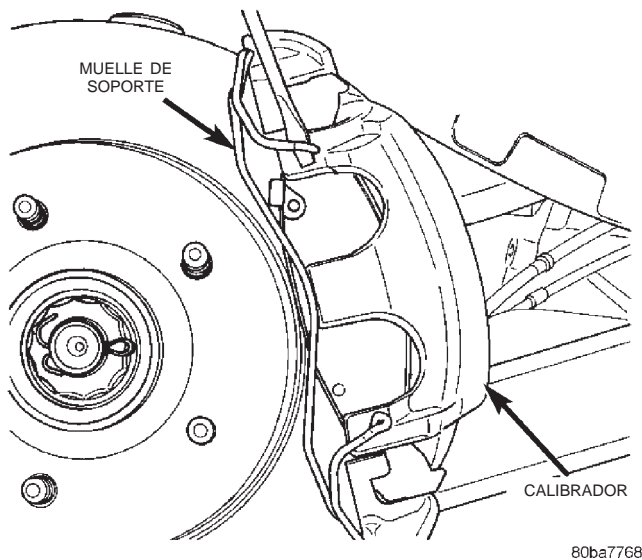
## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



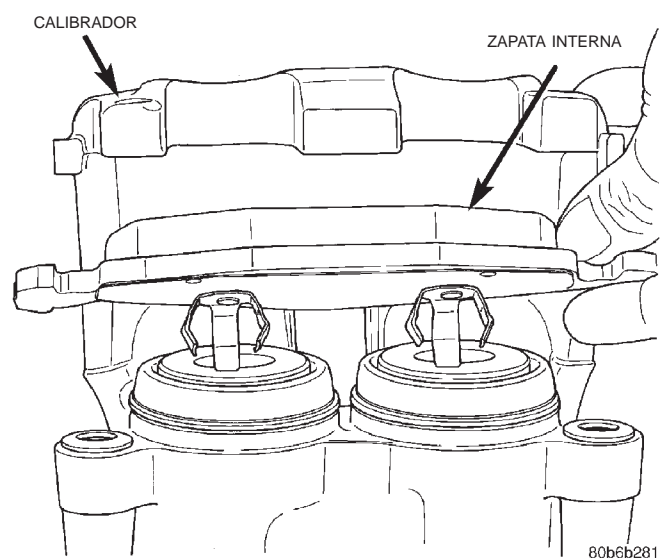
**Fig. 27 Bajando el pistón de calibrador**



**Fig. 29 Pasadores deslizables del calibrador**



**Fig. 28 Muelle de soporte del calibrador**



**Fig. 30 Zapata de freno interna**

(6) Retire las tapas de los casquillos de pasadores deslizables del calibrador y retire los pasadores deslizables (Fig. 29).

(7) Retire el calibrador del anclaje.

(8) Asegure el calibrador con alambre en algún elemento cercano. **No permita que la manguera de freno soporte el peso del calibrador.**

(9) Retire la zapata de freno interna del calibrador (Fig. 30).

(10) Retire la zapata de freno externa (Fig. 31) del anclaje del calibrador.

### INSTALACION

(1) Instale la zapata de freno interna en el calibrador (Fig. 30).

(2) Instale la zapata de freno externa en el anclaje del calibrador (Fig. 31).

(3) Lubrique los pasadores deslizables y los casquillos de pasadores deslizables con grasa Dow Corning® G807 o la grasa provista con las zapatas.

(4) Instale el calibrador en el anclaje del calibrador.

(5) Instale los pasadores deslizables del calibrador y apriételos con una torsión de 29-41 N·m (21-30 lbs. pie).

(6) Instale las tapas de los casquillos de pasadores deslizables del calibrador.

(7) Instale el muelle de soporte del calibrador en el extremo superior del calibrador y debajo del anclaje. A continuación, instale el otro extremo dentro del orificio inferior del calibrador. Mantenga el muelle den-

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

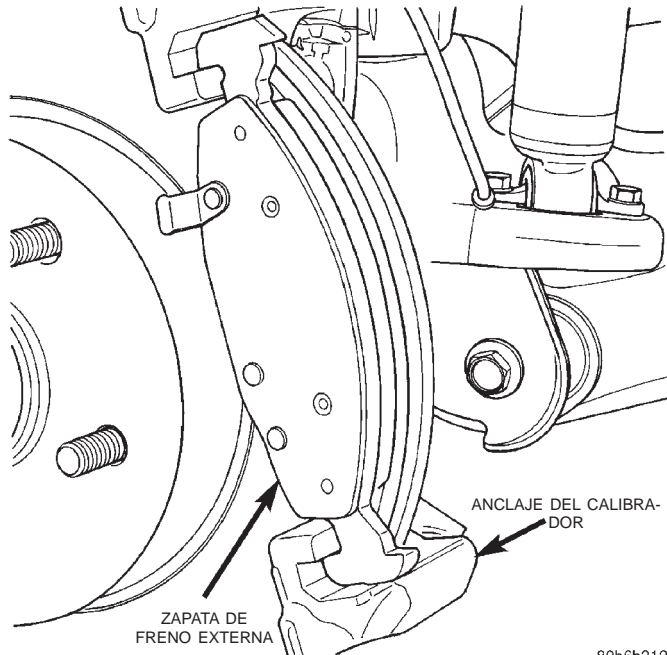


Fig. 31 Zapata de freno externa

tro del orificio del calibrador empleando el dedo pulgar, mientras hace palanca en el otro extremo del muelle hacia afuera y abajo, debajo del anclaje empleando un destornillador.

- (8) Instale el conjunto de rueda y neumático.
- (9) Retire los apoyos y baje el vehículo.
- (10) Bombee el freno hasta que se asienten los pistones del calibrador y las zapatas de freno.
- (11) Llene con líquido de frenos.

## ROTOR DEL FRENO DE DISCO DELANTERO

### DESMONTAJE

- (1) Eleve y apoye el vehículo.
- (2) Retire el conjunto de rueda y neumático.
- (3) Retire los pernos de anclaje del calibrador (Fig. 32) y retire el calibrador y el anclaje como un conjunto de la articulación de la dirección.
- (4) Asegure el calibrador con alambre a una pieza de la suspensión cercana. **No permita que la manguera de freno soporte el peso del calibrador.**
- (5) Retire los retenes que fijan el motor en los espárragos de la maza.
- (6) Retire el rotor de la maza.

### INSTALACION

- (1) Instale el rotor en los espárragos de la maza.
- (2) Instale el conjunto de anclaje del calibrador en la articulación. Instale los pernos de anclaje y apriételos con una torsión de 90-115 N·m (66-85 lbs. pie).
- (3) Instale el conjunto de rueda y neumático.
- (4) Retire los apoyos y baje el vehículo.

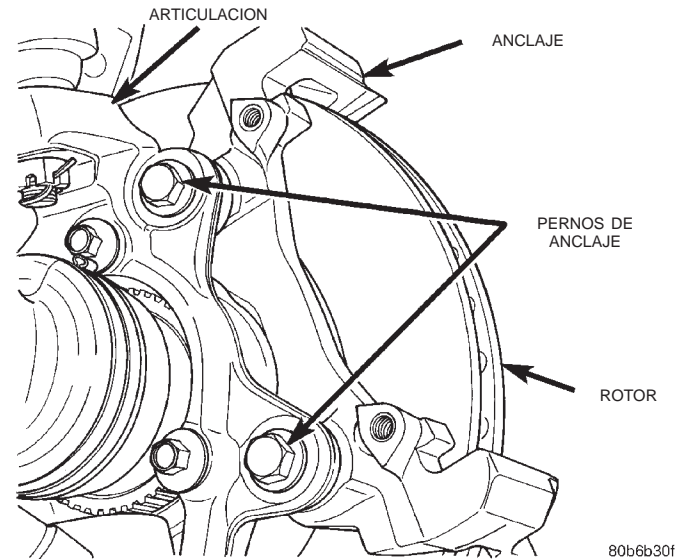


Fig. 32 Pernos de anclaje del calibrador

- (5) Bombee el pedal de freno para asentar los pistones del calibrador y las zapatas de freno. No ponga en movimiento el vehículo hasta obtener un pedal de freno firme.

## CALIBRADOR DEL FRENO DE DISCO TRASERO

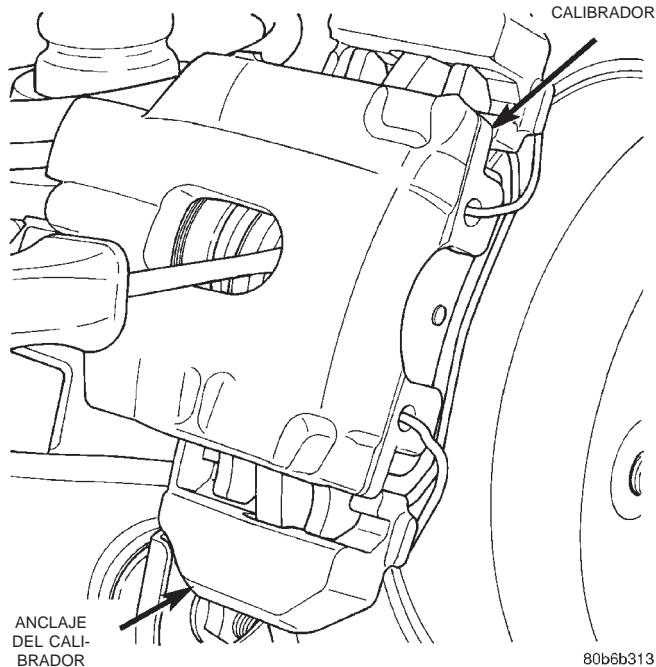
### DESMONTAJE

- (1) Eleve y apoye el vehículo.
- (2) Retire el conjunto de rueda y neumático trasero.
- (3) Drene una pequeña cantidad de líquido del depósito del cilindro maestro empleando una pistola de succión **limpia**.
- (4) Baje los pistones de calibrador dentro del calibrador haciendo palanca sobre el calibrador (Fig. 33).
- (5) Retire el perno banjo de la manguera de freno y deseche las arandelas de la junta.
- (6) Retire el muelle de soporte del calibrador haciendo palanca en el muelle hacia afuera del calibrador (Fig. 34).
- (7) Retire las tapas de los casquillos de pasadores deslizables del calibrador y retire los pasadores deslizables (Fig. 35).
- (8) Retire el calibrador del anclaje.
- (9) Retire la zapata de freno interna (Fig. 36).

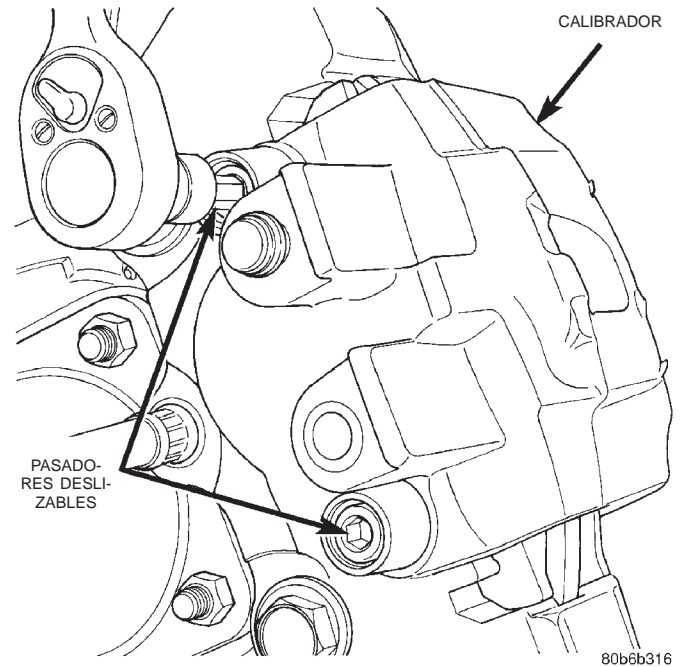
### INSTALACION

- (1) Instale la zapata de freno interna (Fig. 36).
- (2) Lubrique los pasadores deslizables y los casquillos de pasadores deslizables con grasa Dow Corning® G807 o la grasa provista con el calibrador.
- (3) Instale el calibrador en el anclaje.
- (4) Instale los pasadores deslizables del calibrador y apriételos con una torsión de 29-41 N·m (21-30 lbs. pie).

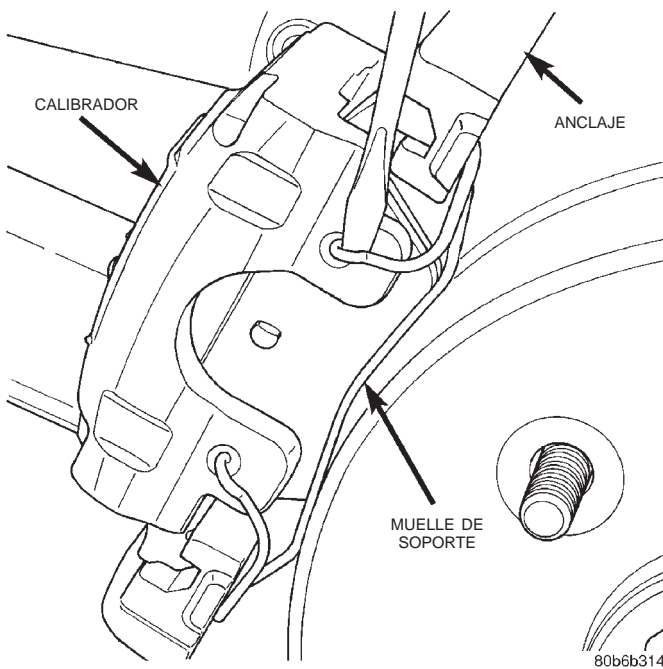
## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



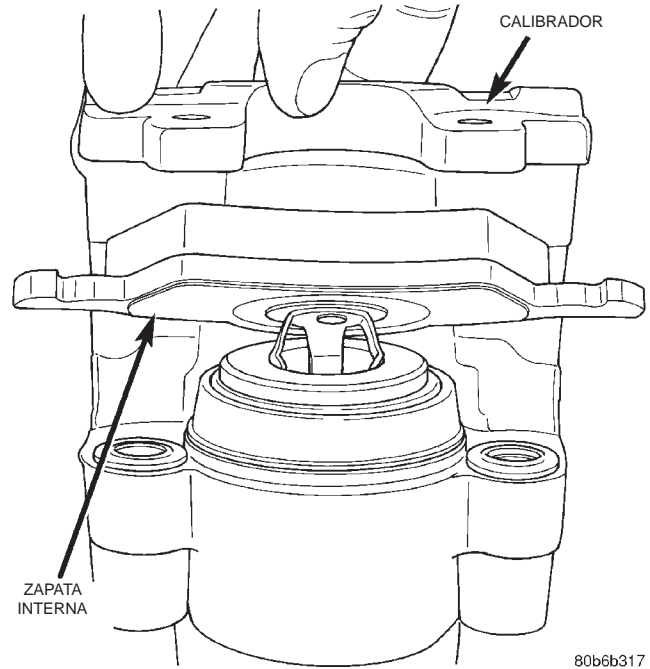
**Fig. 33 Bajando el pistón de calibrador**



**Fig. 35 Pasadores deslizables del calibrador**



**Fig. 34 Muelle de soporte del calibrador**



**Fig. 36 Zapata de freno interna**

(5) Instale las tapas de los casquillos de pasadores deslizables del calibrador.

(6) Instale el muelle de soporte del calibrador en el extremo superior del calibrador y debajo del anclaje. A continuación, instale el otro extremo dentro del orificio inferior del calibrador. Mantenga el muelle dentro del orificio del calibrador empleando el dedo pulgar, mientras hace palanca en el otro extremo del muelle hacia afuera y abajo, debajo del anclaje empleando un destornillador.

(7) Instale la manguera de freno en el calibrador con arandelas de junta **nuevas** y apriete los pernos banjo con una torsión de 31 N·m (23 lbs. pie).

**PRECAUCION:** Antes de apretar el perno de la conexión, verifique que la manguera de freno no se encuentre retorcida ni estrangulada.

(8) Llene y purgue el sistema de frenos.

(9) Instale los conjuntos de rueda y neumático.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(10) Retire los apoyos y baje el vehículo.

ZAPATAS DE FRENO DE DISCO TRASERO

DESMONTAJE

- (1) Eleve y apoye el vehículo.
- (2) Retire el conjunto de rueda y neumático trasero.
- (3) Drene una pequeña cantidad de líquido del depósito de freno del cilindro maestro empleando una pistola de succión **limpia**.
- (4) Baje los pistones de calibrador dentro del calibrador haciendo palanca sobre el calibrador (Fig. 37).

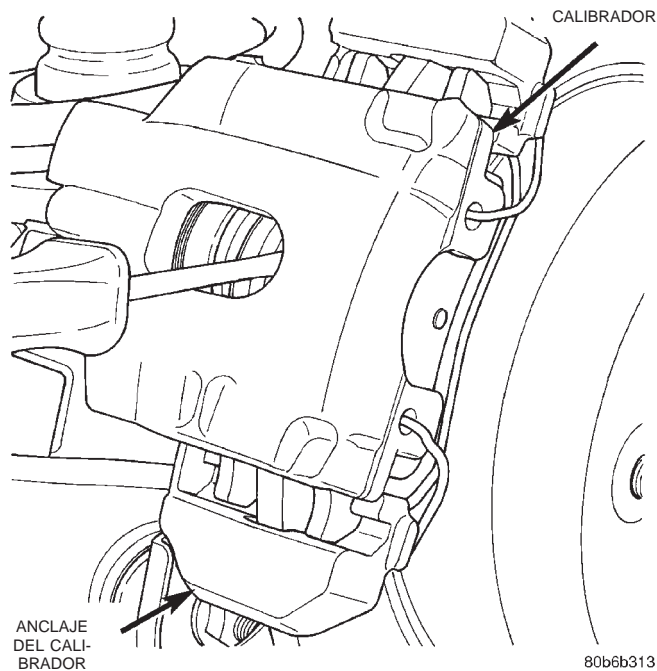


Fig. 37 Bajando el pistón de calibrador

- (5) Retire el muelle de soporte del calibrador haciendo palanca en el muelle hacia afuera del calibrador (Fig. 38).
- (6) Retire las tapas de los casquillos de pasadores deslizables del calibrador y retire los pasadores deslizables (Fig. 39).
- (7) Retire el calibrador del anclaje.
- (8) Asegure el calibrador con alambre en algún elemento cercano. **No permita que la manguera de freno soporte el peso del calibrador.**
- (9) Retire la zapata de freno interna del calibrador (Fig. 40).
- (10) Retire la zapata de freno externa (Fig. 41) del anclaje del calibrador.

INSTALACION

- (1) Instale la zapata de freno interna en el anclaje del calibrador (Fig. 40).
- (2) Instale la zapata de freno externa en el anclaje del calibrador (Fig. 41).

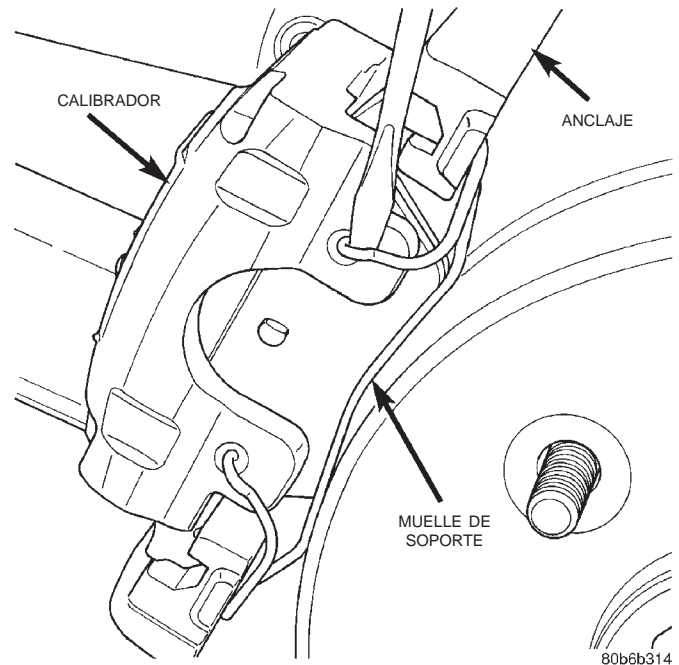


Fig. 38 Muelle de soporte del calibrador

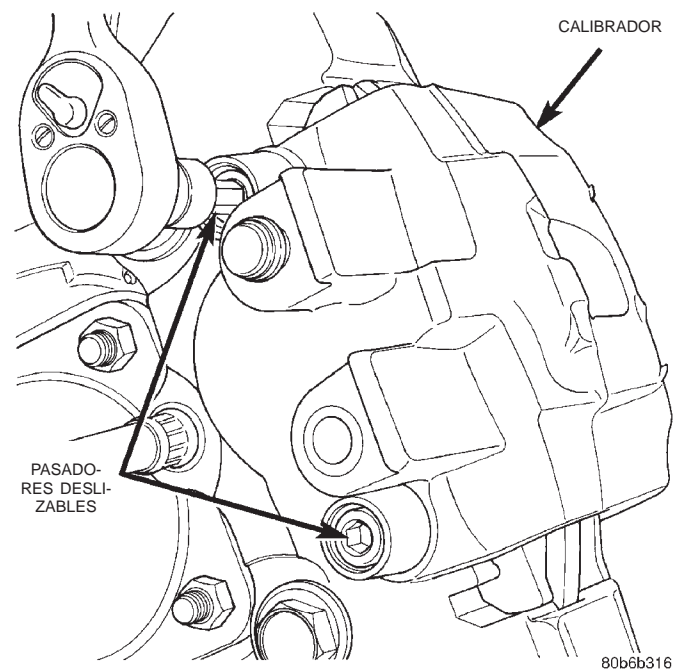


Fig. 39 Pasadores deslizables del calibrador

- (3) Lubrique los pasadores deslizables y los casquillos de pasadores deslizables con grasa Dow Corning® G807 o la grasa provista con las zapatas.
- (4) Instale el calibrador en el anclaje.
- (5) Instale el pasador deslizable del calibrador y apriételo con una torsión de 29-41 N·m (21-30 lbs. pie).
- (6) Instale las tapas de los casquillos de pasadores deslizables del calibrador.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

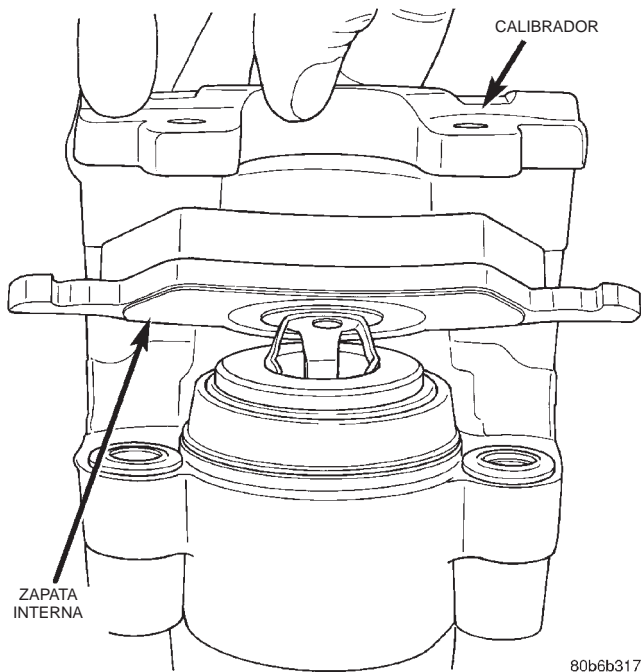


Fig. 40 Zapata de freno interna

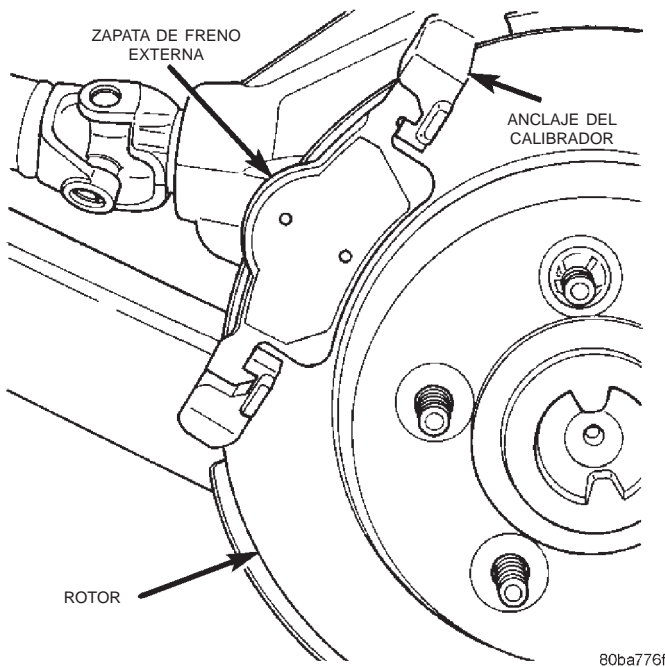


Fig. 41 Zapata de freno externa

(7) Instale el muelle de soporte del calibrador en el extremo superior del calibrador y debajo del anclaje. A continuación, instale el otro extremo dentro del orificio inferior del calibrador. Mantenga el muelle dentro del orificio del calibrador empleando el dedo pulgar, mientras hace palanca en el otro extremo del muelle hacia afuera y abajo, debajo del anclaje empleando un destornillador.

- (8) Instale el conjunto de rueda y neumático.
- (9) Retire los apoyos y baje el vehículo.

- (10) Bombee el freno hasta que se asienten el pistón del calibrador y las zapatas de freno.
- (11) Llene con líquido de frenos si fuera necesario.

## ROTOR DEL FRENO DE DISCO TRASERO

## DESMONTAJE

- (1) Eleve y apoye el vehículo.
- (2) Retire el conjunto de rueda y neumático.
- (3) Retire los pernos de anclaje del calibrador (Fig. 42).

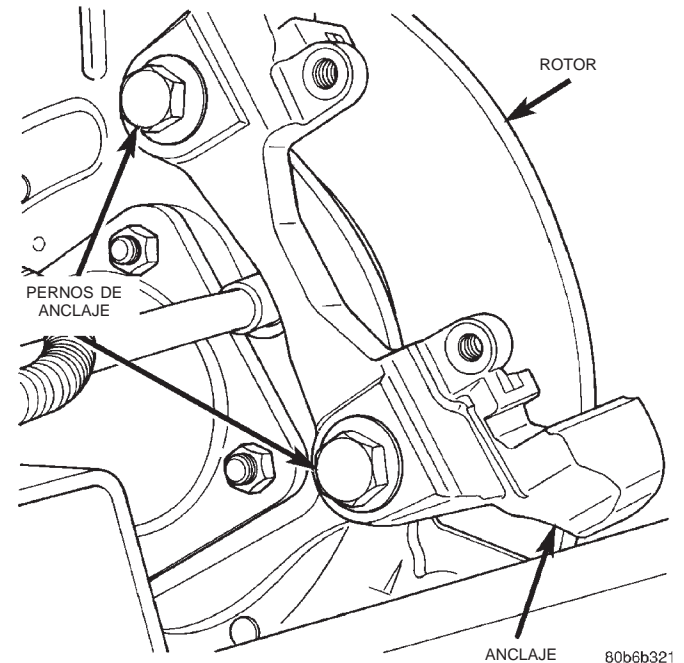


Fig. 42 Pernos de anclaje del calibrador

- (4) Retire el calibrador y el anclaje como un conjunto.
- (5) Asegure el conjunto de anclaje del calibrador con alambre a una pieza de la suspensión cercana. **No permita que la manguera de freno soporte el peso del calibrador.**
- (6) Retire los retenes que fijan el rotor en los espárragos del eje.
- (7) Retire el rotor de los espárragos del eje.

## INSTALACION

- (1) Instale el rotor en los espárragos del eje.
- (2) Instale el conjunto de anclaje del calibrador.
- (3) Instale los pernos de anclaje y apriételes con una torsión de 90-115 N·m (66-85 lbs. pie).
- (4) Instale el conjunto de rueda y neumático.
- (5) Retire los apoyos y baje el vehículo.
- (6) Bombee el pedal de freno hasta que asienten los pistones del calibrador y las zapatas de freno.

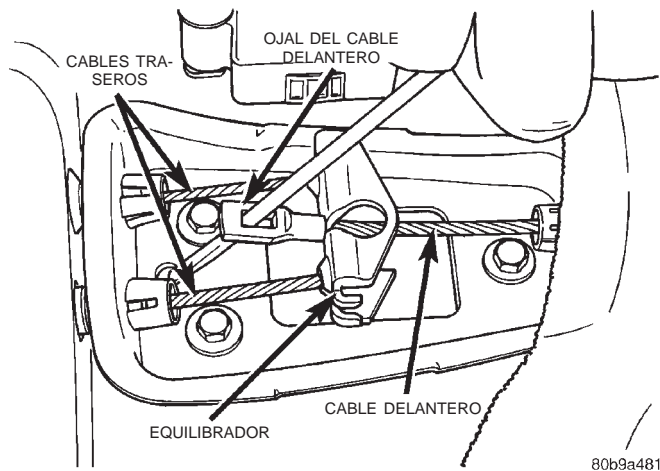


DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

**PALANCA DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO**

**DESMONTAJE**

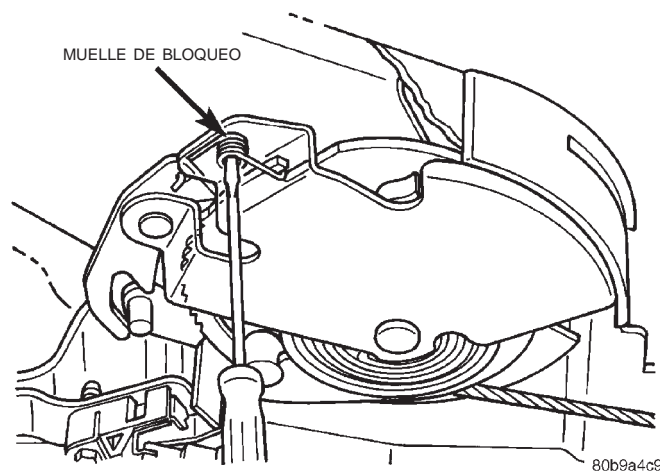
- (1) Retire la consola del centro, consulte el grupo 23, Carrocería.
- (2) Levante el asiento trasero y la alfombra que cubre los cables del freno de estacionamiento.
- (3) Coloque un destornillador a través del ojal del cable delantero (Fig. 43) y haga palanca hacia atrás en el cable delantero.



**Fig. 43 Ojal del cable delantero**

- (4) Haga que un ayudante haga palanca hacia abajo en el muelle de desbloqueo a través del orificio en el lateral de la palanca del freno de estacionamiento (Fig. 44) empleando un destornillador pequeño. A continuación, afloje lentamente el cable delantero.

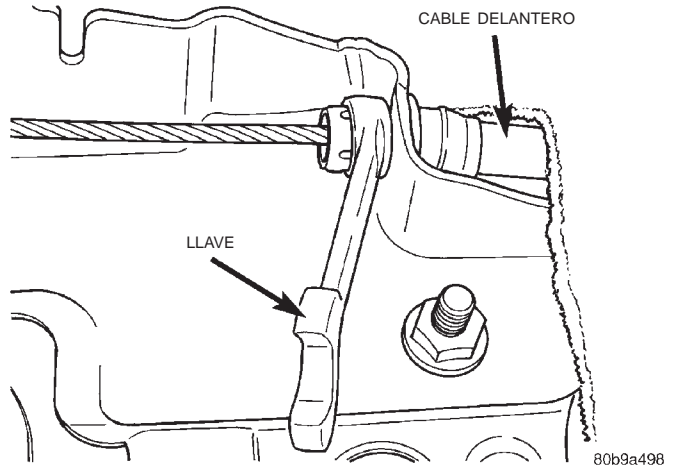
**NOTA:** Si el muelle de bloqueo está acoplado debe haber holgura en el cable.



**Fig. 44 Muelle de bloqueo**

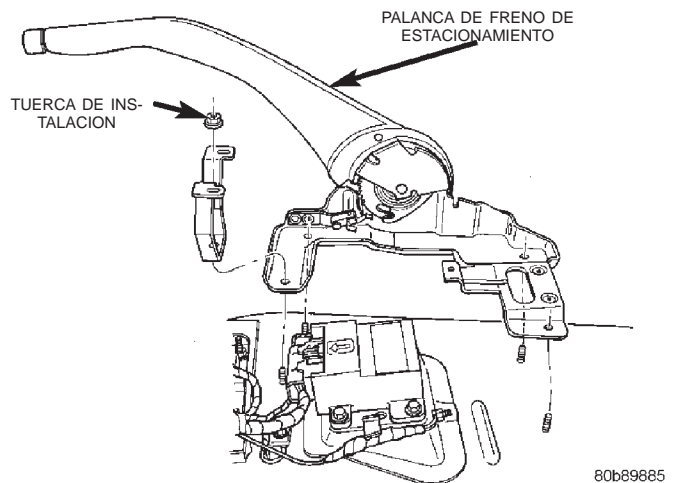
- (5) Desconecte el conector de cableado del conmutador de freno de estacionamiento.

- (6) Desenganche el extremo del cable delantero de la palanca de freno de estacionamiento.
- (7) Comprima el retén del cable con una llave de 13 mm (1/2 pulg.) (Fig. 45) y retire el cable del soporte de la palanca de freno de estacionamiento.



**Fig. 45 Soporte de la palanca de freno de estacionamiento**

- (8) Retire las tuercas de instalación de la palanca de freno de estacionamiento y el soporte de la consola (Fig. 46).
- (9) Levante el conjunto de la palanca, separándolo de los espárragos de instalación y saque el cable delantero del soporte de la palanca.



**Fig. 46 Montaje de la palanca de freno de estacionamiento**

**INSTALACION**

- (1) Instale el conjunto de la palanca en los espárragos de instalación mientras introduce el cable delantero dentro del soporte de la palanca.
- (2) Instale el soporte de la consola (Fig. 46) y las tuercas de instalación.
- (3) Enganche el extremo del cable delantero en la palanca.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(4) Conecte el conector del cable del conmutador de freno de estacionamiento.

(5) Tire de la palanca para liberar el muelle de bloqueo.

(6) Instale la consola del centro, consulte el grupo 23, Carrocería.

(7) Vuelva a colocar la alfombra y el asiento trasero.

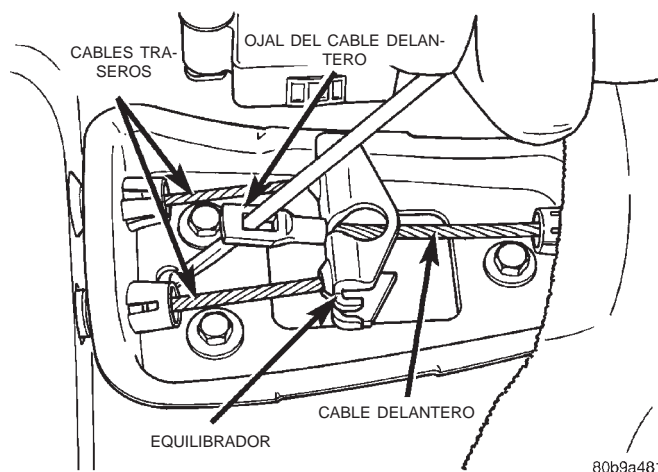
## CABLE DELANTERO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

## DESMONTAJE

(1) Retire la consola del centro, consulte el grupo 23, Carrocería.

(2) Levante el asiento trasero y la alfombra que cubre los cables del freno de estacionamiento.

(3) Coloque un destornillador a través del ojal del cable delantero (Fig. 47) y haga palanca hacia atrás en el cable delantero.



**Fig. 47 Ojal del cable delantero**

(4) Haga que un ayudante haga palanca hacia abajo en el muelle de desbloqueo a través del orificio en el lateral de la palanca del freno de estacionamiento (Fig. 48) empleando un destornillador pequeño. A continuación, afloje lentamente el cable delantero.

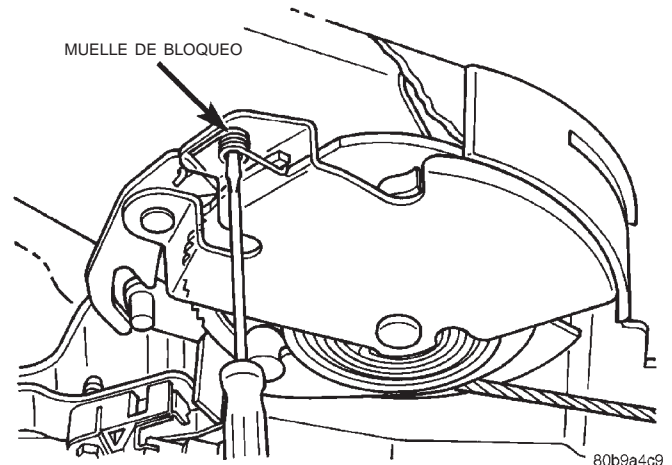
**NOTA:** Si el muelle de bloqueo está acoplado debe haber holgura en el cable.

(5) Desenganche el extremo del cable delantero del equilibrador (Fig. 49).

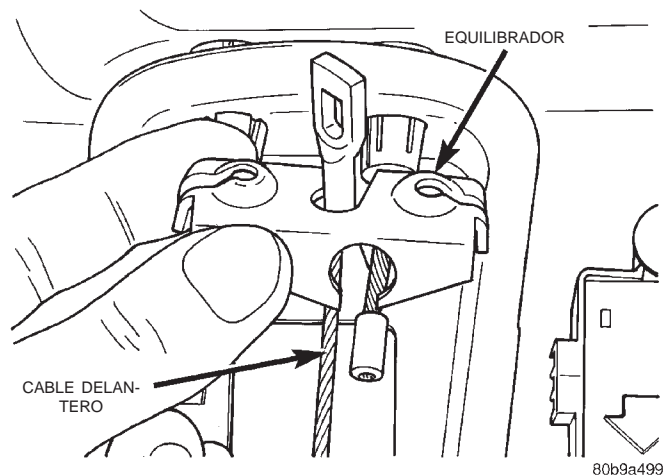
(6) Desenganche el extremo del cable delantero de la palanca de freno de estacionamiento.

(7) Retire la alfombra delantera. Consulte el grupo 23, Carrocería.

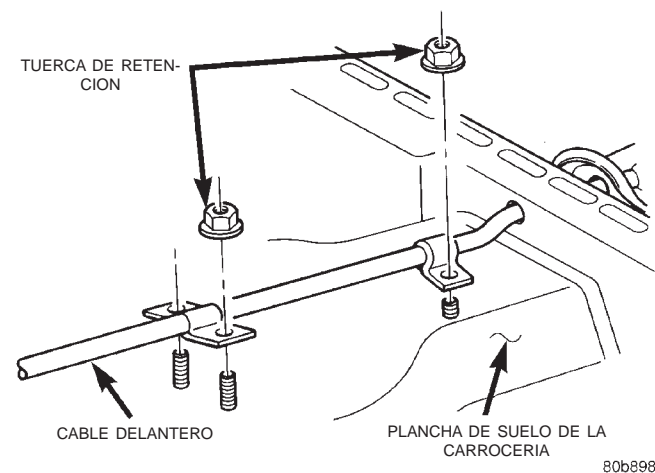
(8) Retire las tuercas de retención del cable delantero (Fig. 50) de la plancha del suelo de la carrocería.



**Fig. 48 Muelle de bloqueo**



**Fig. 49 Equilibrador de cables**



**Fig. 50 Cable delantero de freno de estacionamiento**

(9) Comprima el retén del cable con una llave de 13 mm (1/2 pulg.) (Fig. 51). Retire el cable del soporte de la palanca de freno de estacionamiento y el soporte del equilibrador.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

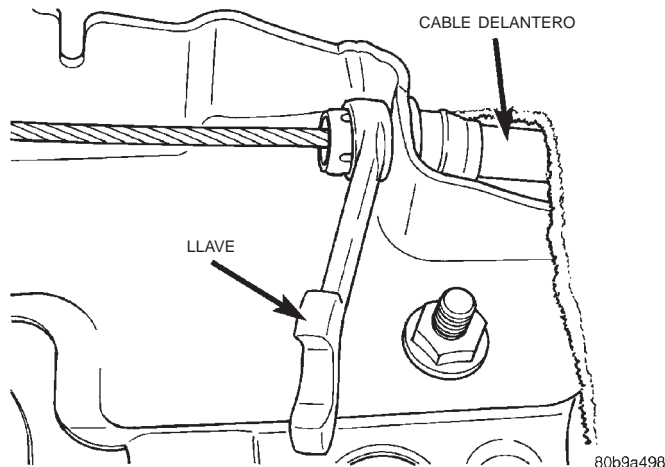


Fig. 51 Soporte de palanca de freno

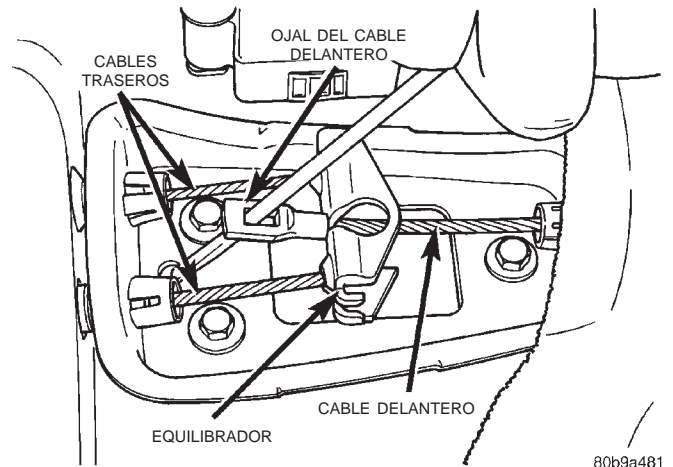


Fig. 52 Ojal del cable delantero

## INSTALACION

- (1) Instale el cable en el soporte de la palanca de freno de estacionamiento y el soporte del equilibrador.
- (2) Instale el cable delantero en la plancha del suelo de la carrocería e instale las tuercas de retención.
- (3) Enganche los extremos del cable delantero en la palanca de freno de estacionamiento y el equilibrador.
- (4) Instale la alfombra delantera. Consulte el grupo 23, Carrocería.
- (5) Tire de la palanca para liberar el muelle de bloqueo.
- (6) Instale la consola del centro. Consulte el grupo 23, Carrocería.
- (7) Vuelva a colocar la alfombra y el asiento trasero.

## CABLES DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO TRASERO

## DESMONTAJE

- (1) Retire la consola del centro. Consulte el grupo 23, Carrocería.
- (2) Levante el asiento trasero y la alfombra que cubre los cables del freno de estacionamiento.
- (3) Coloque un destornillador a través del ojal del cable delantero (Fig. 52) y haga palanca hacia atrás en el cable delantero.
- (4) Haga que un ayudante haga palanca hacia abajo en el muelle de desbloqueo a través del orificio en el lateral de la palanca del freno de estacionamiento (Fig. 53) empleando un destornillador pequeño. A continuación, afloje lentamente el cable delantero.

**NOTA:** Si el muelle de bloqueo está acoplado debe haber holgura en el cable.

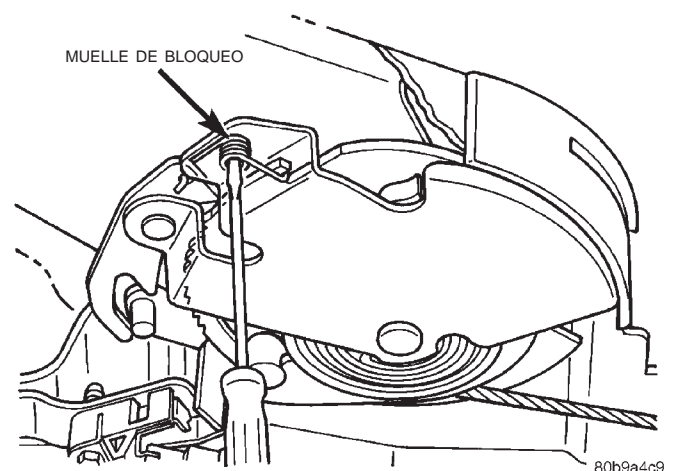


Fig. 53 Muelle de bloqueo

- (5) Desenganche los extremos de los cables traseros del equilibrador.
- (6) Comprima el retén del cable con una llave de 13 mm (1/2 pulg.) (Fig. 54) y retire el cable del soporte del equilibrador.
- (7) Eleve y apoye el vehículo.
- (8) Retire los conjuntos de ruedas y neumáticos.
- (9) Retire los calibradores de freno, los anclajes del calibrador y los rotores.
- (10) Retire el mazo de cableado del sensor del ABS (Fig. 55) de los cables de freno trasero.
- (11) Retire los pernos de retención del cable (Fig. 55) de las planchuelas de muelle trasero.
- (12) Saque los cables de los soportes del brazo de suspensión superior.
- (13) Empuje el cable hacia adentro y levante el extremo del cable empleando un destornillador pequeño para desenganchar el cable del accionador del freno de estacionamiento (Fig. 56).
- (14) Retire el cable del vehículo.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

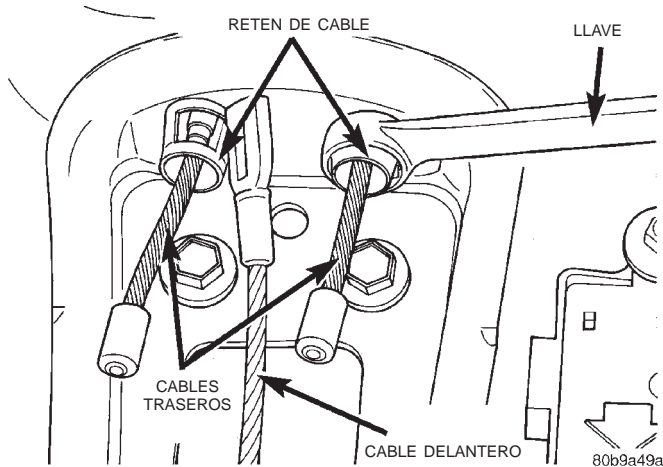


Fig. 54 Retenes de cable

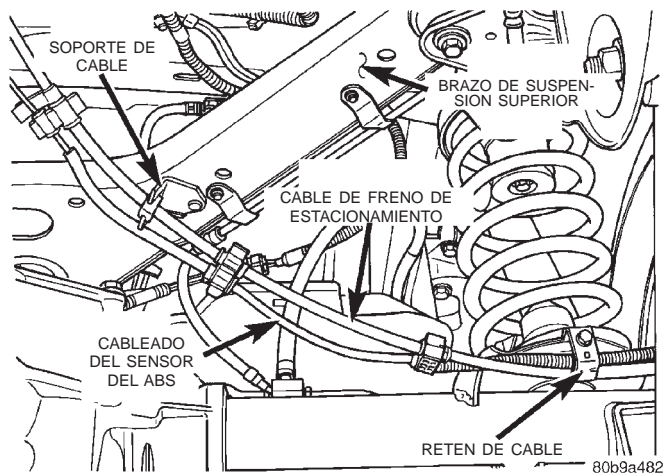


Fig. 55 Cable de freno de estacionamiento trasero izquierdo

## INSTALACION

(1) Instale los cables a través del soporte de anclaje del calibrador. A continuación, empuje hacia adentro el extremo del hilo del cable para enganchar el cable en el accionador del freno de estacionamiento.

(2) Haga pasar el otro extremo de los cables a través de la carrocería y dentro del soporte del equilibrador (Fig. 57).

(3) Presione los cables dentro de los soportes del brazo de suspensión superior.

(4) Instale los pernos de retención del cable en las planchuelas de muelle trasero.

(5) Instale el mazo de cableado del sensor del ABS a los cables de freno traseros.

(6) Instale los rotores, anclajes de calibrador y calibradores de freno.

(7) Instale los conjuntos de ruedas y neumáticos.

(8) Retire los apoyos y baje el vehículo.

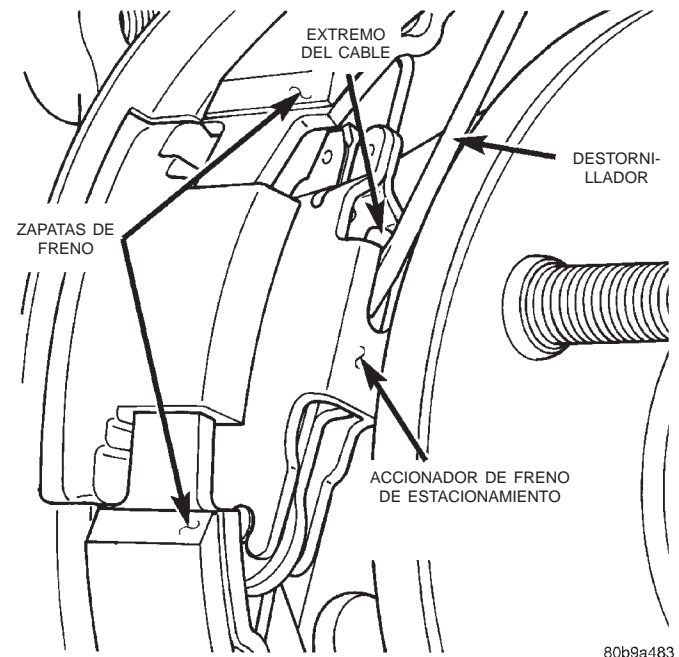


Fig. 56 Accionador de freno de estacionamiento

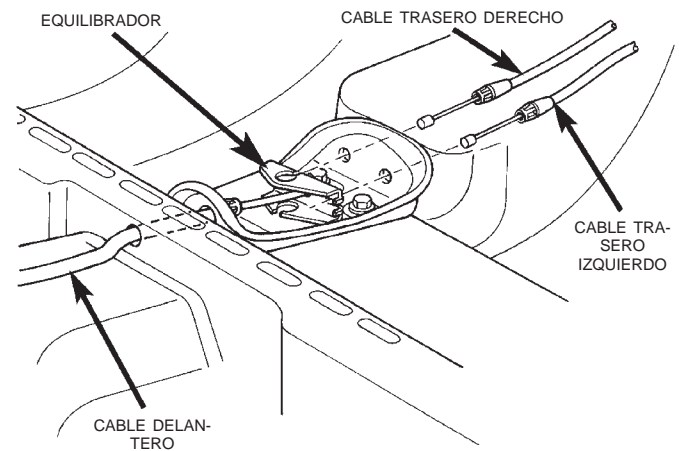


Fig. 57 Soporte del equilibrador

(9) Enganche los extremos de los cables en el equilibrador de la palanca de freno de estacionamiento.

(10) Tire de la palanca para liberar el muelle de bloqueo.

(11) Instale la consola del centro. Consulte el grupo 23, Carrocería.

(12) Vuelva a colocar la alfombra y el asiento trasero.

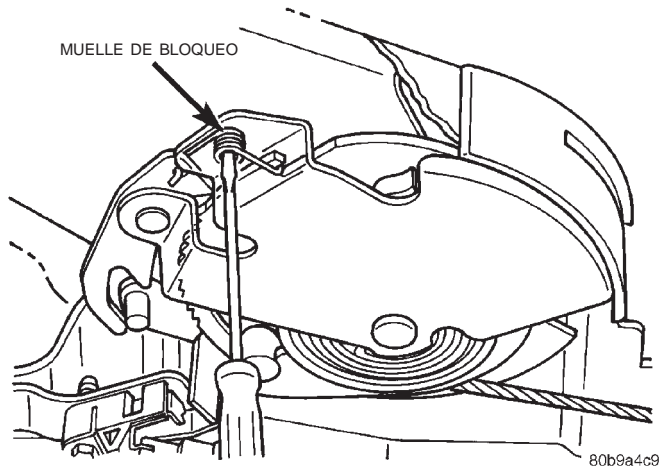
(13) Verifique el funcionamiento de los frenos de estacionamiento.

## ZAPATAS DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

## DESMONTAJE

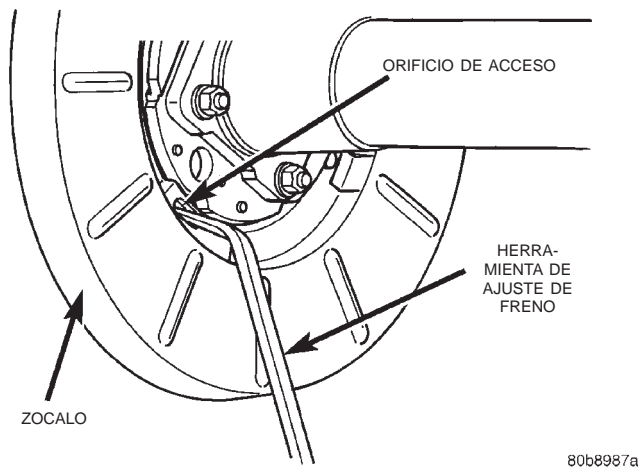
(1) Bloquee la palanca del freno de estacionamiento (Fig. 58).

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



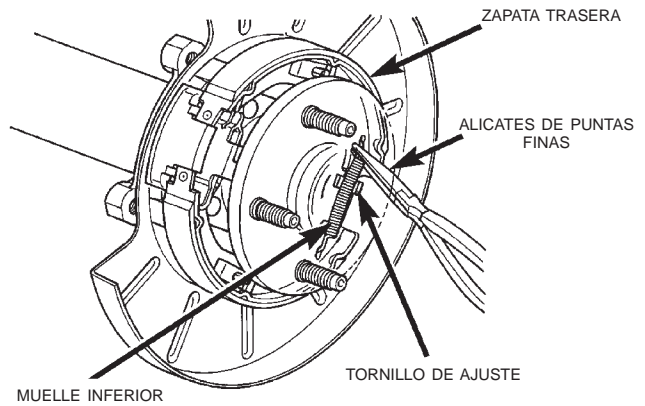
**Fig. 58 Muelle de bloqueo**

- (2) Eleve el vehículo.
- (3) Retire el conjunto de rueda y neumático trasero.
- (4) Retire el calibrador y el anclaje como un conjunto.
- (5) Retire el tapón de goma de acceso por la parte posterior del zócalo del freno de disco trasero.
- (6) Si fuera necesario, retraiga las zapatas del freno de estacionamiento con una herramienta de ajuste de freno (Fig. 59). Coloque la herramienta en la parte superior de la rueda estrellada y gire la rueda hacia abajo y hacia la derecha (mirando hacia la parte delantera del vehículo).

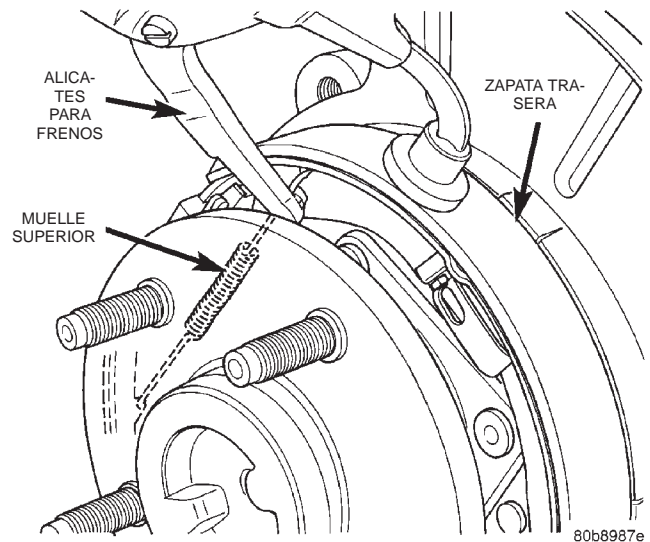


**Fig. 59 Retracción de las zapatas de freno de estacionamiento**

- (7) Retire el rotor de la brida de la maza del eje.
- (8) Retire el muelle inferior del ajustador de la zapata a la zapata empleando alicates de puntas finas (Fig. 60).
- (9) Retire el muelle superior de retorno de la zapata a la zapata empleando alicates para frenos (Fig. 61).



**Fig. 60 Muelle inferior**



**Fig. 61 Muelle superior**

- (10) Retire las grapas y pasadores de sujeción (Fig. 62). La grapa está sostenida en su lugar por el pasador que encaja en la escotadura de la grapa. Para la grapa, primero junte los extremos con el pulgar y el índice. Después desplace hacia arriba la grapa hasta que la cabeza del pasador salga de la parte estrecha de la escotadura. Luego retire la grapa y el pasador.
- (11) Retire las zapatas y el ajustador.

**INSTALACION**

- (1) Instale las zapatas en el zócalo con las grapas y pasadores de sujeción. Asegúrese de que las zapatas estén bien enganchadas en el accionador del freno de estacionamiento.
- (2) Instale el conjunto del tornillo de ajuste. Asegúrese de que los extremos con muesca del conjunto del tornillo estén correctamente asentados en las zapatas y que la rueda estrellada se alinee con el orificio de acceso del zócalo.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

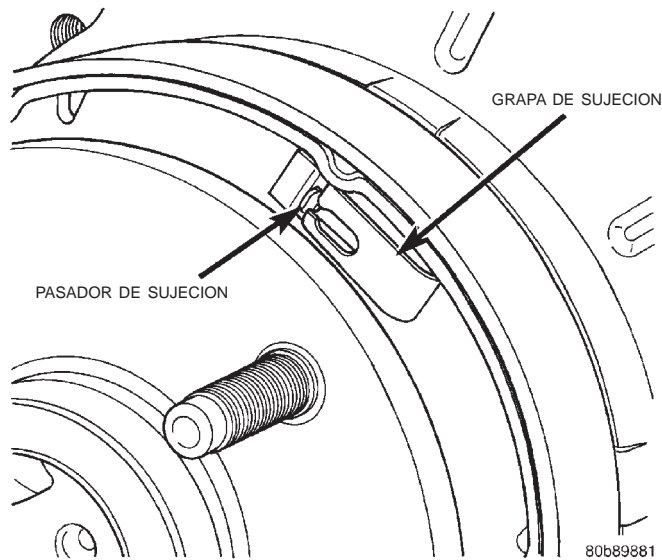


Fig. 62 Grapa y pasador de sujeción

(3) Instale el muelle inferior del ajustador de zapata en la zapata. Para conectar el muelle a cada zapata pueden emplearse alicates de puntas finas.

(4) Instale el muelle superior de retorno de la zapata en la zapata empleando alicates para frenos (Fig. 60).

(5) Instale el conjunto de rotor y anclaje del calibrador.

(6) Instale los pernos de anclaje y apriételos con una torsión de 90-115 N·m (66-85 lbs. pie).

(7) Accione la palanca de freno de estacionamiento para desbloquear el sistema de freno de estacionamiento.

(8) Ajuste las zapatas de freno de estacionamiento (Fig. 59).

(9) Instale el conjunto de rueda y neumático.

(10) Baje el vehículo y compruebe el correcto funcionamiento del freno de estacionamiento.

## DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE

## CALIBRADOR DE FRENO DE DISCO DELANTERO

## DESENSAMBLAJE

(1) Drene el líquido de frenos del calibrador.

(2) Empleando un gato de carpintero, presione un bloque de madera sobre un pistón (Fig. 63).

(3) Obtenga otro trozo de madera y almohadillelo con un espesor de 26 mm (1 pulg.) mediante paños de taller. Coloque este trozo en el lado de la zapata externa del calibrador, en la parte delantera del otro pistón. Esto hará de cojín y protegerá el pistón del calibrador durante el desmontaje (Fig. 64).

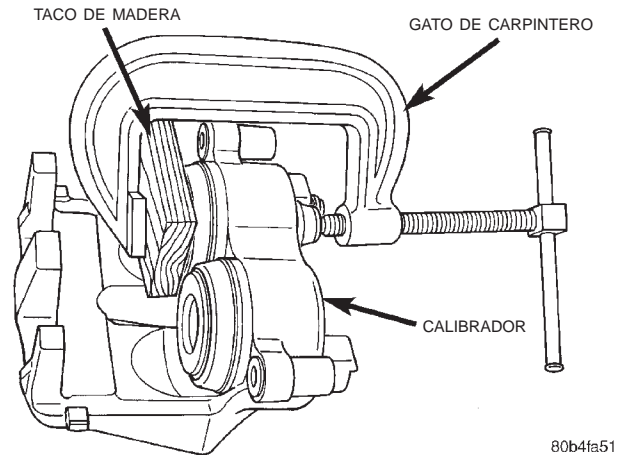


Fig. 63 Presionando un pistón con gato de carpintero

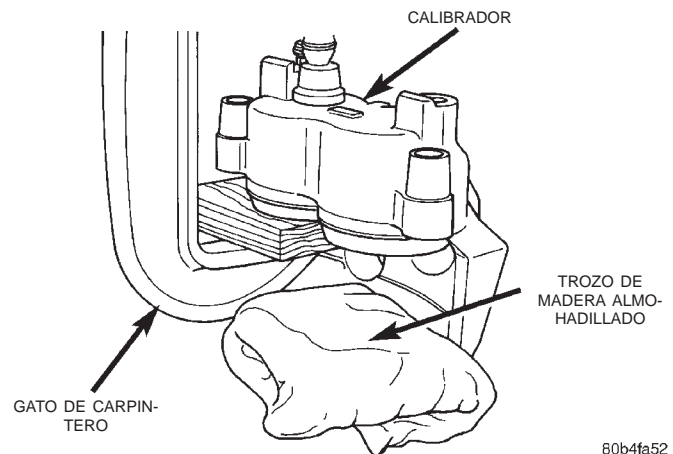


Fig. 64 Protección de pistón de calibrador

(4) Retire el pistón del calibrador dirigiendo **ráfagas breves de aire de baja presión**, empleando una pistola de aire, a través del orificio de la manguera del calibrador de freno. Utilice únicamente la presión de aire suficiente como para extraer el pistón.

**PRECAUCION:** No extraiga el pistón del cilindro aplicando una presión de aire sostenida. Esto podría producir cuarteaduras en el pistón.

**ADVERTENCIA:** NUNCA INTENTE TOMAR EL PISTON CUANDO ESTA SALIENDO DEL CILINDRO. ESE PROCEDIMIENTO PODRIA PRODUCIRLE LESIONES PERSONALES.

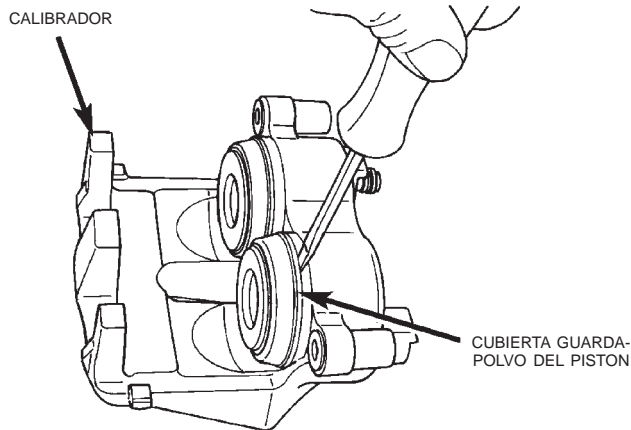
(5) Retire el gato de carpintero y el taco de madera del calibrador y presiónelo sobre la cubierta guardapolvo del primer pistón retirado. Esto sellará el hueco del pistón vacío.

## DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)

(6) Desplace el trozo de madera almohadado delante del otro pistón.

(7) Retire el segundo pistón utilizando el mismo procedimiento, con **ráfagas breves de aire de baja presión**.

(8) Retire la cubiertas guardapolvo del pistón empleando una herramienta de palanca adecuada (Fig. 65) y deséchelas.

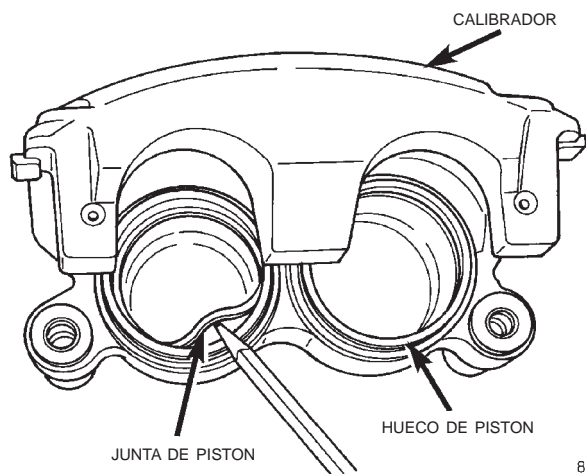


80b4fa53

**Fig. 65** Desmontaje de cubiertas guardapolvo del pistón

(9) Retire las juntas de pistón del calibrador (Fig. 66) y deséchelas.

**PRECAUCION:** No raye el hueco del pistón mientras retira las juntas.

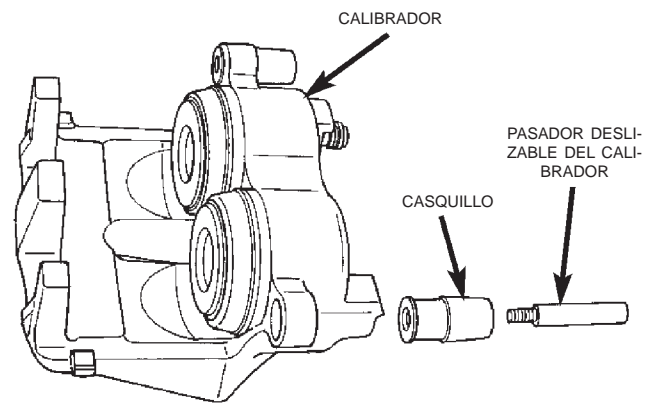


80b4fa54

**Fig. 66** Junta de pistón

(10) Retire los casquillos de pasador deslizables del calibrador (Fig. 67).

(11) Retire el tornillo de purga del calibrador.



80ba7767

**Fig. 67** Casquillos de pasador deslizables del calibrador

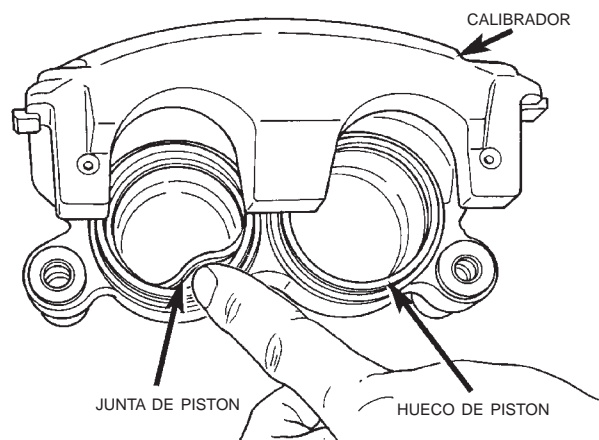
## ENSAMBLAJE

**PRECAUCION:** La suciedad, el aceite y los disolventes pueden dañar las juntas del calibrador. Asegúrese de que la zona donde se realiza el ensamblaje esté limpia y seca.

(1) Lubrique los pistones del calibrador, las juntas de pistón y los huecos de pistón con líquido de frenos limpio.

(2) Instale juntas de pistón nuevas dentro de la acanaladura del pistón empleando los dedos (Fig. 68).

**NOTA:** Verifique que la junta se encuentra completamente asentada y no esté retorcida.



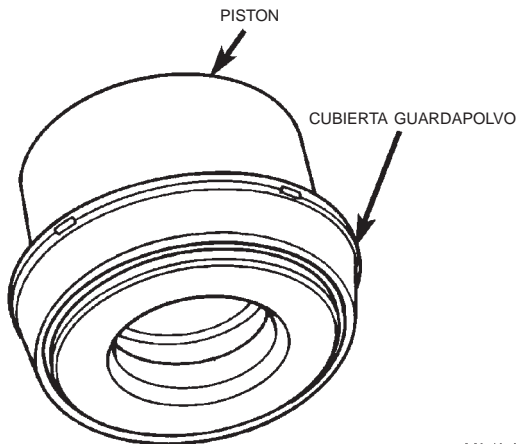
80b4fa56

**Fig. 68** Junta de pistón

(3) Instale la cubierta guardapolvo nueva y asiente la cubierta en la acanaladura del pistón (Fig. 69).

(4) Estire la cubierta hacia atrás para enderezar los pliegues de la misma y, a continuación, desplácela

## DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)

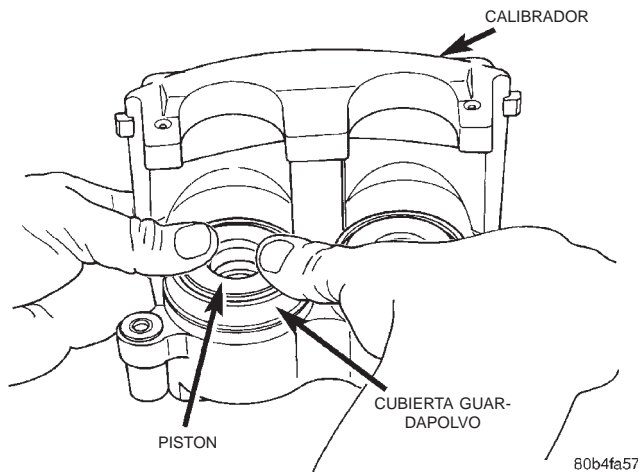


80b4fa62

**Fig. 69** Cubierta guardapolvo en el pistón

hacia adelante hasta que los pliegues calcen en su posición.

(5) Instale el pistón dentro del hueco del calibrador y presione el pistón hacia abajo, hasta el fondo del hueco del calibrador con la mano o con el mango de un martillo (Fig. 70).



80b4fa57

**Fig. 70** Instalación de pistón del calibrador

(6) Asiente la cubierta guardapolvo en el calibrador (Fig. 71) con el instalador 8280 y el mango C-4171.

(7) Instale el segundo pistón y la cubierta guardapolvo.

(8) Instale los casquillos de pasador deslizante en el calibrador.

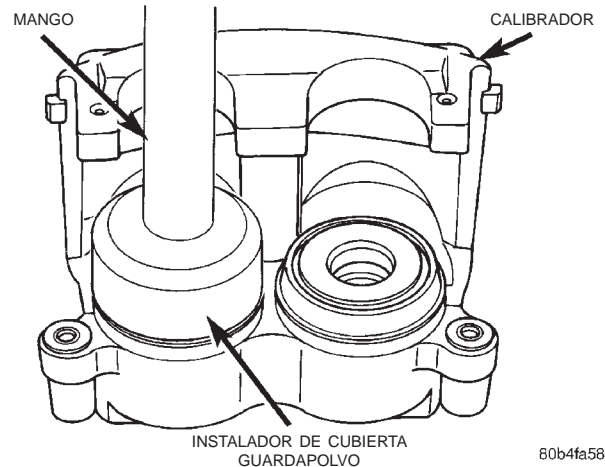
(9) Instale el tornillo de purga del calibrador.

## CALIBRADOR DE FRENO DE DISCO TRASERO

## DESENSAMBLAJE

(1) Drene el líquido de frenos del calibrador.

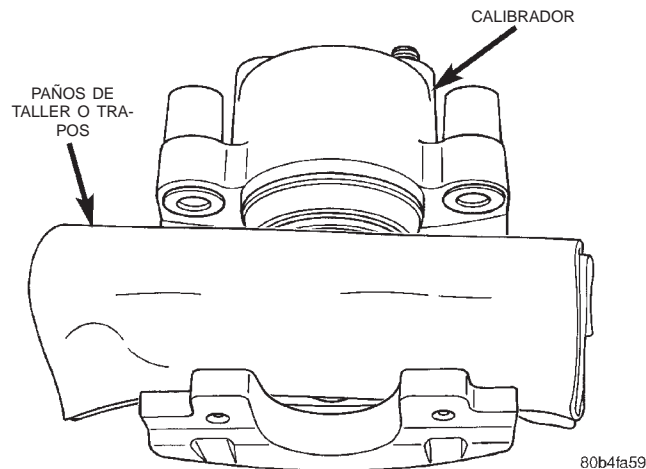
(2) Obtenga otro trozo de madera y almohadillelo con un espesor de 26 mm (1 pulg.) mediante paños de



80b4fa58

**Fig. 71** Asentamiento de la cubierta guardapolvo

taller. Coloque este trozo en el lado de la zapata externa del calibrador, en la parte delantera del pistón. Esto hará de cojín y protegerá el pistón del calibrador durante el desmontaje (Fig. 72).



80b4fa59

**Fig. 72** Almohadillado del interior del calibrador

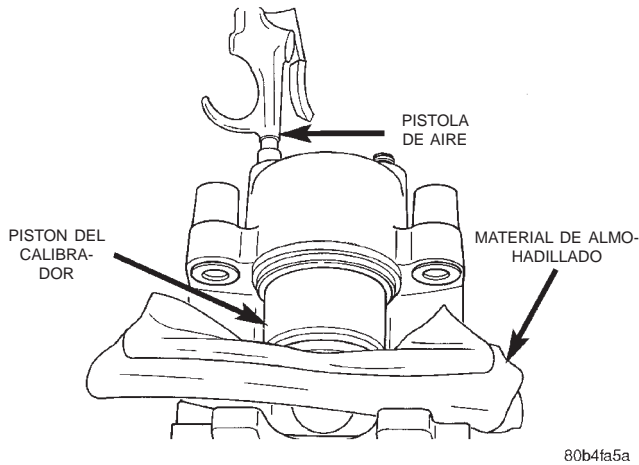
(3) Para retirar el pistón del calibrador dirija **ráfagas breves de aire de baja presión**, empleando una pistola de aire, a través del orificio de la manguera del calibrador de freno (Fig. 73). Utilice únicamente la presión de aire suficiente como para extraer el pistón.

**PRECAUCION:** No extraiga el pistón del cilindro aplicando una presión de aire sostenida. Esto podría producir cuarteaduras en el pistón.

**ADVERTENCIA:** NUNCA INTENTE TOMAR EL PISTON CUANDO ESTA SALIENDO DEL CILINDRO. ESTE PROCEDIMIENTO PODRIA PRODUCIRLE LESIONES PERSONALES.

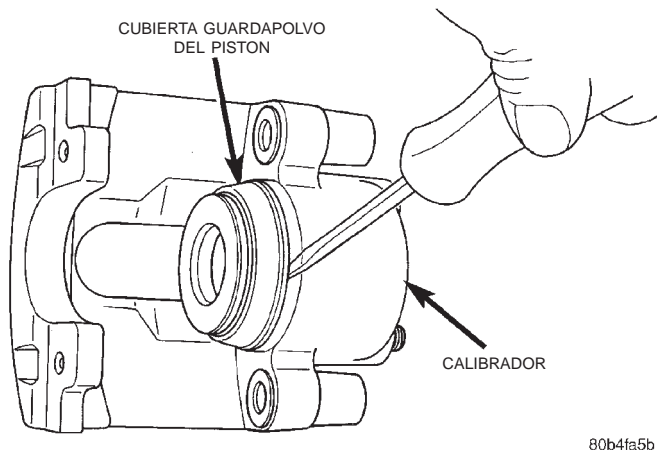


DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)



**Fig. 73 Desmontaje del pistón del calibrador**

(4) Retire la cubierta guardapolvo del pistón del calibrador con una herramienta de palanca adecuada (Fig. 74) y deséchela.



**Fig. 74 Desmontaje de la cubierta guardapolvo del pistón del calibrador**

(5) Retire la junta del pistón del calibrador (Fig. 75) y deséchela.

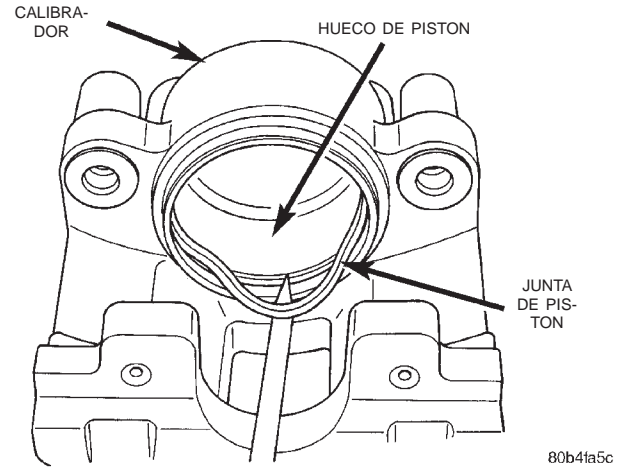
**PRECAUCION:** No raye el hueco del pistón mientras retira la junta.

(6) Retire los casquillos de pasador deslizable (Fig. 76).

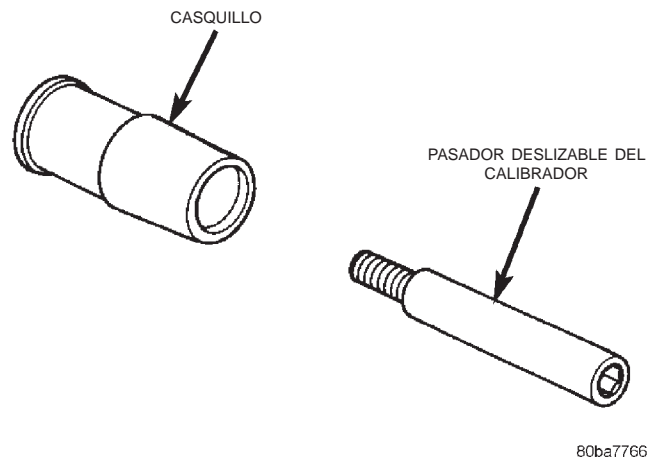
(7) Retire el tornillo de purga del calibrador.

**ENSAMBLAJE**

**PRECAUCION:** La suciedad, el aceite y los disolventes pueden dañar las juntas del calibrador. Asegúrese de que la zona donde se realiza el ensamblaje esté limpia y seca.



**Fig. 75 Desmontaje de la junta de pistón**



**Fig. 76 Pasador deslizable y casquillos**

(1) Lubrique los pistones del calibrador, las juntas de pistón y los huecos de pistón con líquido de frenos limpio.

(2) Instale juntas de pistón nuevas dentro de la acanaladura del pistón empleando los dedos (Fig. 77).

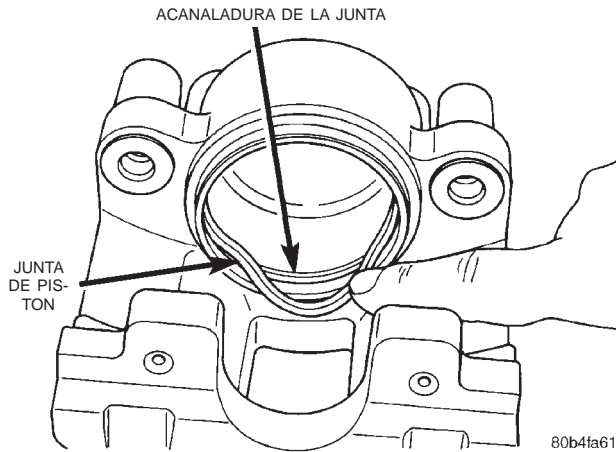
**NOTA:** Verifique que la junta se encuentra completamente asentada y no está retorcida.

(3) Instale la cubierta guardapolvo nueva y asiente el borde de la cubierta en la acanaladura del pistón (Fig. 78).

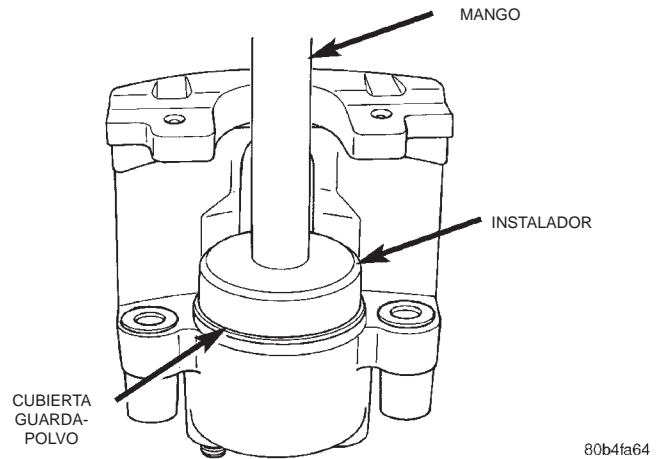
(4) Estire la cubierta hacia atrás para enderezar los pliegues de la misma y, a continuación, desplácela hacia adelante hasta que los pliegues calcen en su posición.

(5) Instale el pistón dentro del hueco del calibrador y presione el pistón hacia abajo, hasta el fondo del hueco del calibrador con la mano o con el mango de un martillo (Fig. 79).

DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)

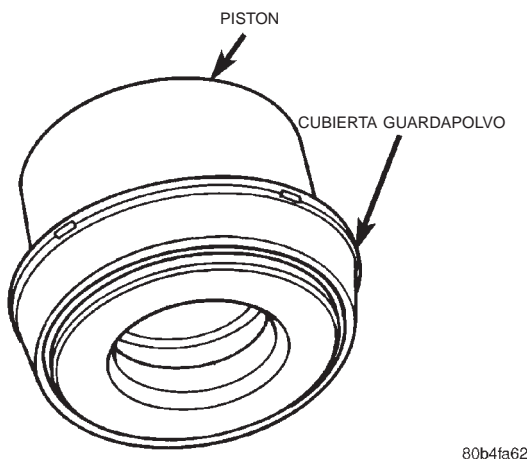


**Fig. 77** Instalación de la junta de pistón

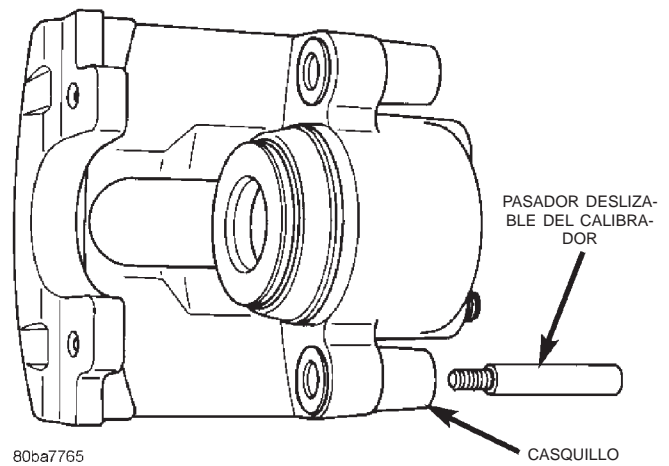


**Fig. 80** Instalación de la cubierta guardapolvo del pistón

(7) Instale los casquillos de pasador deslizables dentro del calibrador (Fig. 81).

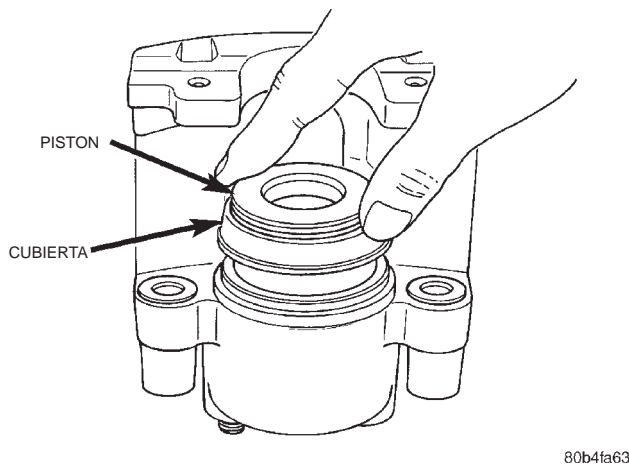


**Fig. 78** Cubierta guardapolvo en el pistón



**Fig. 81** Pasador deslizable y casquillo

(8) Instale el tornillo de purga del calibrador.



**Fig. 79** Instalación del pistón del calibrador

(6) Asiente la cubierta guardapolvo en el calibrador con el instalador C-4171 y el mango C-4171 (Fig. 80).

LIMPIEZA E INSPECCION

CALIBRADOR

LIMPIEZA

Limpie los componentes del calibrador con líquido de frenos limpio o con solvente limpiador de frenos únicamente. Limpie y seque el calibrador y el pistón estregándolos con paños sin pelusa o utilice aire comprimido de baja presión.

**PRECAUCION:** No utilice gasolina, queroseno, diluyente o tipos similares de solventes. Estos productos dejan residuos que podrían dañar el pistón y el sello.

## LIMPIEZA E INSPECCION (Continuación)

## INSPECCION

El pistón se fabrica con una resina fenólica (material plástico) y debe estar suave y limpio.

Se debe reemplazar el pistón si estuviera cuarteado, mellado o rayado. No intente restaurar un pistón rayado lijándolo o puliéndolo.

**PRECAUCION:** Si se reemplaza el pistón del calibrador, instale el mismo tipo de pistón en el calibrador. Nunca intercambie pistones de calibrador de resina fenólica por pistones de acero. Los sellos, las acanaladuras, el hueco del calibrador y las tolerancias del pistón son diferentes.

El hueco puede **pulirse levemente** con un esmerilador de frenos para eliminar imperfecciones menores de la superficie (Fig. 82). El calibrador debe reemplazarse si el hueco estuviera excesivamente corroído, oxidado, rayado o si el pulido aumentara el diámetro interno del hueco más de 0,025 mm (0,001 pulgada).

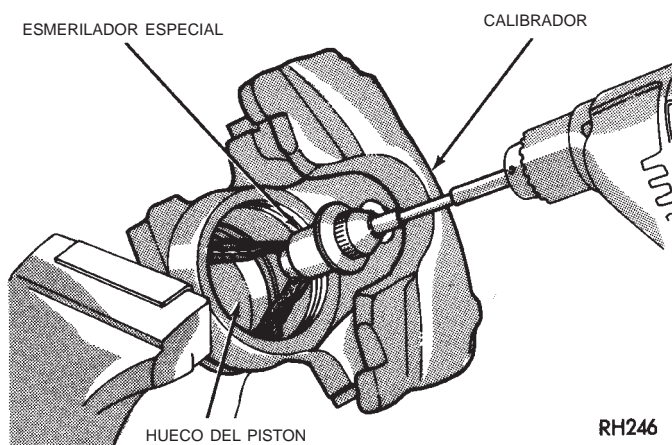


Fig. 82 Pulido del hueco del pistón

## AJUSTES

## CONMUTADOR DE LUZ DE FRENO

(1) Oprima el pedal de freno y manténgalo oprimido.

(2) Tire del vástago del conmutador hacia afuera en toda su extensión.

(3) Suelte el pedal del freno. Luego tire del pedal ligeramente hacia atrás. El pedal colocará el vástago en su posición correcta a medida que el pedal empuja dentro del cuerpo del conmutador. El conmutador emitirá un ruido de traqueteo al tiempo que se autoajusta.

**PRECAUCION:** El reforzador se puede dañar si se estira del pedal con una fuerza superior a 20 lbs.

## ZAPATAS DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

- (1) Retire los conjuntos de ruedas y neumáticos.
- (2) Asegure el rotor con dos tuercas de rueda.
- (3) Retire el tapón de goma de acceso de la parte posterior del zócalo.
- (4) Inserte la herramienta para frenos a través del orificio de acceso en el zócalo (Fig. 83). Coloque la herramienta en la parte inferior de la rueda estrellada.

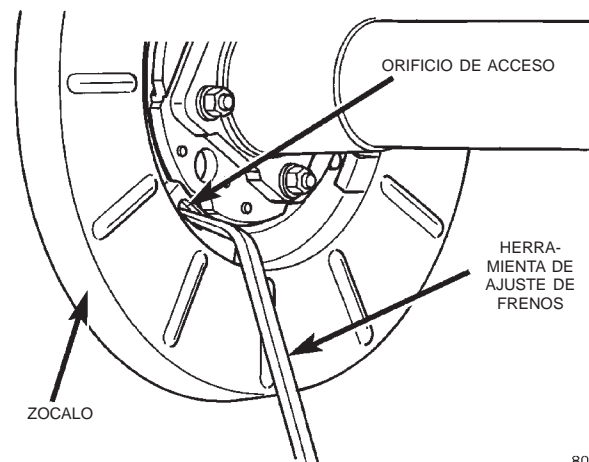


Fig. 83 Ajuste de la zapata de freno de estacionamiento

(5) Gire la rueda hacia arriba y hacia la izquierda para expandir las zapatas (mirando hacia la parte delantera del vehículo).

(6) Expande las zapatas hasta que experimenten un ligero rozamiento. A continuación afloje el tornillo ajustador solamente lo suficiente para eliminar el rozamiento.

(7) Instale el tapón en el orificio de acceso del zócalo.

(8) Instale los conjuntos de ruedas y neumáticos.

## ESPECIFICACIONES

## LIQUIDO DE FRENOS

El líquido de frenos utilizado en este vehículo debe cumplir con las especificaciones DOT 3 y las normas SAE J1703. No se recomienda ni se aprueba el uso de ningún otro tipo de líquido de frenos en este vehículo. Utilice únicamente líquido de frenos Mopar o equivalente que provenga de un recipiente herméticamente cerrado.

**PRECAUCION:** Nunca utilice líquido de frenos recuperado o líquido proveniente de un envase que ha quedado abierto. Un envase abierto absorbe la humedad del aire y contamina el líquido.

ESPECIFICACIONES (Continuación)

**PRECAUCION:** Nunca utilice ningún tipo de líquido a base de aceite mineral en el sistema hidráulico del freno. El uso de ese tipo de líquidos afectará las juntas del sistema hidráulico de frenos y provocará fallos en el sistema de frenos del vehículo. Se consideran líquidos a base de aceite mineral el aceite de motor, el líquido de transmisión y el líquido de transmisión hidráulica entre otros.

COMPONENTES DEL FRENO

**Calibrador de freno de disco delantero**

- Tipo . . . . . Flotante
- Pistones . . . . . 48 mm (1,889 pulg.)

**Rotor del freno de disco delantero**

- Tipo . . . . . Ventilado
- Diámetro . . . . . 305 mm (12 pulg.)
- Descentramiento máx. . . . . 0,76 mm (0,003 pulg.)
- Variación de espesor máx. . . . . 0,0127 mm (0,0005 pulg.)
- Variación de espesor mín. . . . . 24,5 mm (0,9646 pulg.)

**Calibrador de freno de disco trasero**

- Tipo . . . . . Flotante
- Pistón . . . . . 48 mm (1,889 pulg.)

**Rotor del freno de disco trasero**

- Tipo . . . . . Macizo
- Diámetro . . . . . 305 mm (12 pulg.)
- Descentramiento máx. . . . . 0,76 mm (0,003 pulg.)
- Variación de espesor máx. . . . . 0,0127 mm (0,0005 pulg.)
- Variación de espesor mín. . . . . 8,5 mm (0,335 pulg.)
- Diámetro máx. de tambor . . . . . 196 mm (7,7166 pulg.)

**Reforzador de freno**

- Tipo . . . . . Diafragma doble

CUADRO DE TORSIONES

DESCRIPCION	TORSION
<b>Pedal de freno</b>	
Perno de sujeción . . . . .	23-34 N·m (17-25 lbs. pie)
Tuerca de pivote . . . . .	27-35 N·m (20-26 lbs. pie)
<b>Reforzador de freno</b>	
Tuercas de instalación . . . . .	39 N·m (29 lbs. pie)
<b>Cilindro maestro</b>	
Tuercas de instalación . . . . .	25 N·m (18 lbs. pie)
Tubo de freno primario . . . . .	16 N·m (144 lbs. pulg.)
Tubo de freno secundario . . . . .	16 N·m (144 lbs. pulg.)
<b>Calibrador delantero</b>	
Pasadores deslizables . . . . .	29-41 N·m (21-30 lbs. pie)
Pernos de anclaje . . . . .	90-115 N·m (66-85 lbs. pie)
Pernos banjo de manguera de freno . . . . .	31 N·m (23 lbs. pie)
Tornillo de purga . . . . .	16 N·m (144 lbs. pulg.)

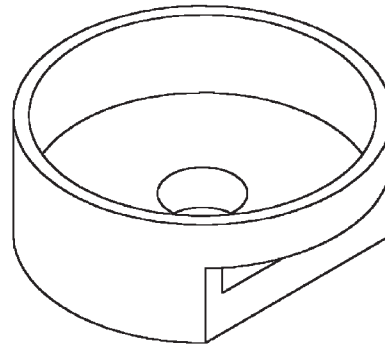
**DESCRIPCION** **TORSION**

**Calibrador trasero**

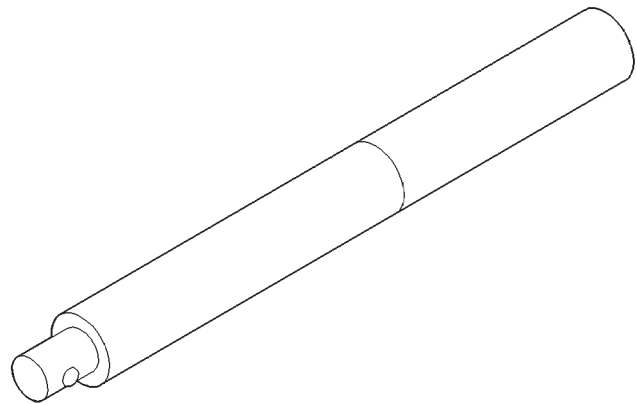
- Pasadores deslizables . . . . . 29-41 N·m (21-30 lbs. pie)
- Pernos de anclaje . . . . . 90-115 N·m (66-85 lbs. pie)
- Pernos banjo de manguera de freno . . . . . 31 N·m (23 lbs. pie)
- Tornillo de purga . . . . . 16 N·m (144 lbs. pulg.)

HERRAMIENTAS ESPECIALES

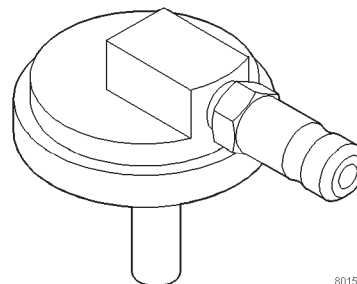
FRENOS BASICOS



*Instalador de cubierta guardapolvo del calibrador 8280*



*Mango C-4171*



*Adaptador de purga a presión 6921*

8015c88d

# FRENOS ANTIBLOQUEO

## INDICE

	página		página
<b>DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO</b>		<b>DESMONTAJE E INSTALACION</b>	
CONMUTADOR DE FUERZA G .....	39	CONMUTADOR G .....	43
CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO ..	38	CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO ..	40
LUZ DE ADVERTENCIA DEL ABS .....	39	SENSOR DE VELOCIDAD DE RUEDA	
SENSORES DE VELOCIDAD DE RUEDA Y		DELANTERA .....	41
RUEDAS FONICAS .....	39	SENSOR DE VELOCIDAD DE RUEDA	
SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO .....	37	TRASERA .....	42
UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL (HCU) ....	38	UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL Y	
<b>DIAGNOSIS Y COMPROBACION</b>		CONTROLADOR DE FRENOS	
FRENOS ANTIBLOQUEO .....	40	ANTIBLOQUEO .....	41
<b>PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO</b>		<b>ESPECIFICACIONES</b>	
PURGA DEL SISTEMA DE FRENOS ABS .....	40	CUADRO DE TORSIONES .....	44

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

### SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO

El sistema de frenos antibloqueo (ABS) es un sistema de control de los frenos de todas las ruedas, accionado electrónicamente.

El sistema hidráulico cuenta con un diseño de tres canales. Los frenos de las ruedas delanteras se controlan individualmente y los de las ruedas traseras como conjunto (Fig. 1). El sistema eléctrico del ABS es independiente de los demás circuitos eléctricos del vehículo. Una unidad de Controlador de frenos antibloqueo (CAB), especialmente programada, hace funcionar los componentes del sistema.

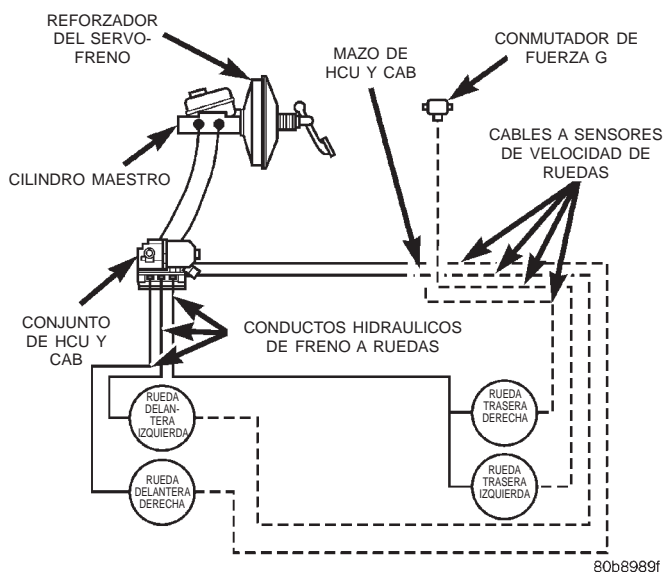


Fig. 1 Sistema de frenos antibloqueo

Los componentes principales del sistema ABS son:

- Controlador de frenos antibloqueo (CAB)
- Unidad hidráulica de control (HCU)
- Sensores de velocidad de ruedas (WSS)
- Conmutador de fuerza G
- Luz de advertencia del ABS

El sistema antibloqueo está destinado para evitar el bloqueo de las ruedas y mantener el control de la dirección durante un período de deslizamiento intenso de las ruedas al frenar. Evitando el bloqueo de las ruedas, se contribuye a mantener la acción de frenado del vehículo y el control de la dirección.

El CAB activa el sistema siempre que las señales provenientes de los sensores indican períodos de alto deslizamiento de ruedas. Como alto deslizamiento de rueda se entiende el punto en el cual la rotación de la rueda comienza a aproximarse en un 20 al 30 por ciento de la velocidad real del vehículo durante el frenado. Los períodos de alto deslizamiento de rueda se producen cuando las frenadas implican una gran presión sobre el pedal y un alto índice de desaceleración del vehículo.

El voltaje de la batería se suministra al terminal de encendido del CAB cuando el interruptor de encendido se coloca en la posición RUN. En este punto, el CAB lleva a cabo un procedimiento de inicialización del sistema que consiste en una autoverificación estática y dinámica de los componentes eléctricos del sistema.

La verificación estática se produce después de colocar el interruptor de encendido en posición RUN. La verificación dinámica se produce cuando la velocidad del vehículo en la carretera alcanza aproximadamente 30 km/h (18 mph). Durante la verificación dinámica, el CAB cicla brevemente la bomba y los solenoides para comprobar su funcionamiento.

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

Si un componente del ABS exhibe un fallo durante la inicialización, el CAB ilumina la luz de advertencia ámbar y registra un código de fallo en la memoria del microprocesador.

### DISTRIBUCION DE FRENO ELECTRONICA

La distribución de freno electrónica (EBD) funciona como una válvula dosificadora trasera. El sistema EBD emplea el sistema ABS para controlar el patinamiento de las ruedas traseras en un frenado parcial. La fuerza del frenado de las ruedas traseras es controlada electrónicamente empleando las válvulas de entrada y salida situadas en la HCU.

Al entrar en EBD, se activa la válvula de entrada para el circuito del freno trasero de forma que se corta el suministro de líquido desde el cilindro maestro. Con el objeto de disminuir la presión del freno trasero, se pulsa la válvula para el circuito del freno trasero. Esto permite que el líquido penetre en el acumulador de presión baja (LPA) de la HCU, dando como resultado una caída en la presión de líquido a los frenos traseros. Para aumentar la presión de los frenos traseros, se desactiva la válvula de salida y se pulsa la válvula de entrada. De esta forma se incrementa la presión a los frenos traseros. Esto continuará hasta obtenerse la diferencia de patinamiento requerida. Al finalizar un frenado EBD (sin aplicación de freno) el líquido contenido en el LPA retorna al cilindro maestro al activarse la válvula de salida y se drena a través de la válvula de retención de la válvula de entrada. Al mismo tiempo, la válvula de entrada es activada en caso de producirse otra aplicación del freno.

La EBD seguirá operativa durante muchos modos de fallo del ABS. Si se iluminan las luces roja y ámbar de advertencia, es posible que la EBD presente un fallo.

### FRENADO ANTIBLOQUEO

El sistema antibloqueo evita el bloqueo de las ruedas durante un período de deslizamiento intenso de las ruedas modulando la presión de aplicación de líquido a las unidades de frenado de las ruedas.

La presión de aplicación de líquido de frenos se modula en función de la velocidad de la rueda, el grado de deslizamiento y el índice de desaceleración. El sensor situado en cada rueda convierte la velocidad de la rueda en señales eléctricas. Estas señales son transmitidas al CAB para ser procesadas y posteriormente determinar el deslizamiento e índice de desaceleración de las ruedas.

El sistema ABS cuenta con tres canales de control de presión hidráulica. Los frenos delanteros son controlados de forma individual, mientras que los frenos traseros son controlados como conjunto. Una señal de entrada de sensor de velocidad que indica una condi-

ción de deslizamiento intenso activa el programa de antibloqueo del CAB.

En cada canal de control de antibloqueo se emplean dos válvulas de solenoide. Todas las válvulas están situadas dentro del cuerpo de válvulas de la HCU y trabajan en pares ya sea para aumentar, mantener o disminuir la presión de aplicación, según sea necesario, en los canales de control individuales.

Las válvulas de solenoide no permanecen estáticas durante el frenado antibloqueo, sino que son cicladas continuamente para modular la presión. El tiempo de ciclado de los solenoides en la modalidad de antibloqueo puede medirse en milésimas de segundo.

### CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO

El CAB (controlador de frenos antibloqueo) monitorea las entradas del sensor de velocidad de rueda continuamente mientras el vehículo está en marcha. Sin embargo, el CAB no activará ninguno de los componentes del ABS mientras que las entradas del sensor y el conmutador de aceleración indiquen que el frenado es normal.

El CAB está instalado en la HCU (unidad hidráulica de control) y opera el sistema ABS (Fig. 2), separado de los otros circuitos eléctricos del vehículo. El CAB recibe voltaje cuando el interruptor de encendido está en la posición RUN.

El CAB contiene microprocesadores dobles. El bloque lógico de cada microprocesador recibe señales idénticas de los sensores. Estas señales se procesan y comparan simultáneamente.

El CAB contiene un programa de autoverificación que enciende la luz de advertencia del ABS cuando se detecta un fallo del sistema. Los fallos se almacenan en una memoria del programa de diagnóstico y es posible acceder a ellos mediante la herramienta de exploración DRB.

Los fallos del ABS permanecen en la memoria hasta que se borran o hasta que el vehículo se arranca aproximadamente unas 50 veces. Los fallos almacenados **no** se borran si se desconecta la batería.

### UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL (HCU)

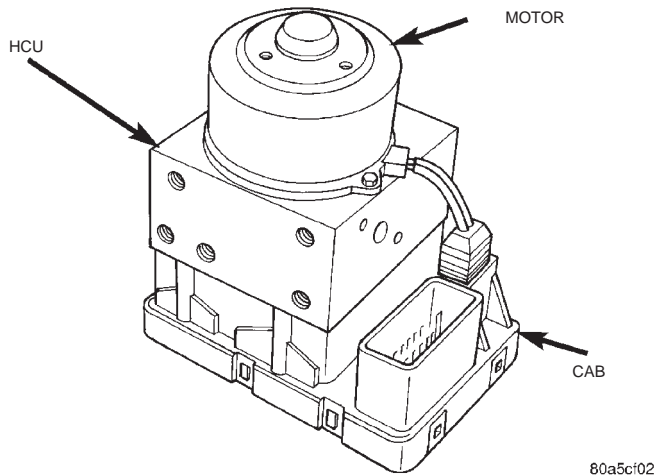
La unidad hidráulica de control (HCU) consiste en un cuerpo de válvulas, una bomba y un conector de cableado (Fig. 2).

Los acumuladores en el cuerpo de válvulas almacenan el líquido adicional que se libera al sistema para que funcione en modo de ABS. La bomba, que proporciona el volumen de líquido necesario, es accionada por un motor tipo CC. El motor es controlado por el CAB.

Las válvulas modulan la presión del freno durante el frenado antibloqueo y son controladas por el CAB.

La HCU proporciona el control de presión de los frenos delanteros y traseros a través de tres canales.

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)



**Fig. 2 Controlador de frenos antibloqueo**

Un canal controla los frenos de ruedas traseras en tándem. Los dos canales restantes controlan los frenos de ruedas delanteras individualmente.

Durante el frenado antibloqueo, las válvulas de solenoide se abren y cierran según las necesidades. Las válvulas no son estáticas. Realizan ciclos, en forma rápida y continua, para modular la presión y controlar el deslizamiento y la desaceleración de las ruedas.

Durante el frenado normal, las válvulas de solenoide de la HCU y la bomba no se activan. El cilindro maestro y el reforzador del servofreno funcionan igual que en un vehículo sin sistema de freno ABS.

Durante el frenado antibloqueo, la modulación de presión por las válvulas de solenoide se lleva a cabo en tres etapas: aumento de presión, mantenimiento de la presión y disminución de la presión. Todas las válvulas están contenidas en la porción del cuerpo de válvulas de la HCU.

#### **Disminución de la presión**

Durante el ciclo de disminución de la presión, la válvula de salida se abre y la válvula de entrada se cierra.

El ciclo de disminución de la presión se inicia cuando las señales de los sensores de velocidad indican un deslizamiento intenso en una o más ruedas. En este punto, el CAB cierra la entrada y abre la válvula de salida, que a su vez abre el circuito de retorno a los acumuladores. Es posible una purga (disminución) de la presión, según sea necesario, a fin de impedir el bloqueo de las ruedas.

Una vez superado el período de deslizamiento intenso, el CAB cierra la válvula de salida y comienza un ciclo de aumento o de mantenimiento de la presión, según sea necesario.

#### **Mantenimiento de la presión**

En el ciclo de mantenimiento de la presión, se cierran ambas válvulas de solenoide. La presión de aplicación del líquido en el canal de control se mantiene

a un régimen constante. El CAB mantiene el ciclo de presión constante hasta que las entradas de los sensores indiquen que es necesario un cambio de presión.

#### **Aumento de la presión**

Durante el ciclo de aumento de la presión, la válvula de entrada se abre y la válvula de salida se cierra. El ciclo de aumento de la presión se utiliza para contrarrestar las desigualdades en las velocidades de las ruedas. Este ciclo controla el restablecimiento de la presión de aplicación del líquido debido a cambios en la superficie de la carretera o la velocidad de las ruedas.

### **SENSORES DE VELOCIDAD DE RUEDA Y RUEDAS FÓNICAS**

Se usa un sensor de velocidad para cada rueda. Los sensores delanteros están instalados en las articulaciones de la dirección. Los sensores traseros están instalados en el extremo externo del eje. Las ruedas fónicas están instaladas en los extremos externos de los semiejes delantero y trasero. La rueda fónica de tipo de engranaje hace las veces de mecanismo disparador para cada sensor.

Los sensores convierten la velocidad de las ruedas en una pequeña señal digital. El CAB envía 12 voltios a los sensores. El sensor tiene un puente de resistencia magnética interna que altera el voltaje y amperaje del circuito de la señal. Este voltaje y amperaje es modificado por la inducción magnética cuando la rueda fónica dentada pasa por el sensor de velocidad de rueda. Esta señal digital es enviada al CAB. El CAB mide el voltaje y el amperaje de la señal digital de cada rueda.

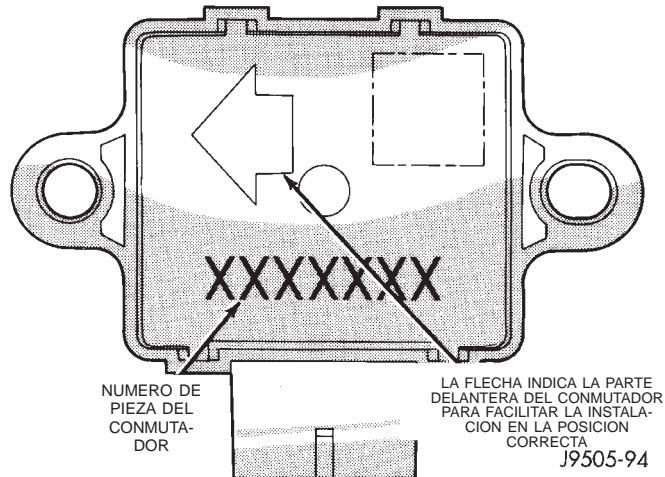
### **CONMUTADOR DE FUERZA G**

El conmutador de fuerza G (Fig. 3) está situado debajo del asiento trasero. El CAB monitoriza este conmutador en todo momento. El conmutador contiene tres conmutadores de mercurio que monitorizan los índices de desaceleración del vehículo (fuerza G). Los cambios repentinos en los índices de desaceleración disparan el conmutador, que envía una señal al CAB.

### **LUZ DE ADVERTENCIA DEL ABS**

La luz de advertencia del ABS color ámbar está situada en el grupo de instrumentos. La luz se enciende durante el arranque para realizar una autoverificación. Se apaga cuando el programa de autoverificación determina que el sistema funciona normalmente. Si un componente del ABS evidencia un fallo, el CAB enciende la luz y registra un código de avería en el microprocesador. La luz es controlada por el CAB. El CAB controla la luz conectando directamente el circuito a masa.

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)



NUMERO DE  
PIEZA DEL  
CONMUTA-  
DOR

LA FLECHA INDICA LA PARTE  
DELANTERA DEL CONMUTADOR  
PARA FACILITAR LA INSTALA-  
CION EN LA POSICION  
CORRECTA  
J9505-94

**Fig. 3 Conmutador de fuerza G**

Si se detectara un fallo en la distribución electrónica del freno se iluminarán una luz roja y una luz ámbar de advertencia.

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION

## FRENOS ANTIBLOQUEO

El sistema de frenos ABS realiza varias autopuebas cada vez que se gira el encendido a la posición ON y se conduce el vehículo. El CAB (controlador de frenos antibloqueo) controla los circuitos entrada y salida del sistema a fin de verificar si el sistema está funcionando correctamente. Si el sistema de diagnóstico de a bordo detecta que un circuito está funcionando incorrectamente, el sistema establece un código de fallo en su memoria.

**NOTA:** Se escuchará un sonido durante la auto-comprobación, dicho ruido debe considerarse como algo normal.

**NOTA:** La herramienta de exploración MDS o DRB III se usa para diagnosticar el sistema ABS. Para informarse con más detalles, consulte la sección de Frenos antibloqueo en el Grupo 8W. Para informarse de los procedimientos de prueba, consulte el Manual de diagnóstico del chasis.

## PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO

## PURGA DEL SISTEMA DE FRENOS ABS

El sistema ABS se purga siguiendo los métodos de purga convencionales y utilizando, además, la herramienta exploradora DRB. El procedimiento implica la purga de los frenos básicos y el uso de la herramienta de exploración para hacer funcionar los ciclos

y purgar los solenoides y la bomba de la HCU. Luego se requiere una segunda purga de los frenos básicos para eliminar el aire que pueda quedar en el sistema.

(1) Purgue los frenos básicos. Para informarse sobre el procedimiento, consulte la sección de frenos básicos.

(2) Conecte la herramienta de exploración al Conector de enlace de datos.

(3) Seleccione ANTILOCK BRAKES (FRENOS ANTIBLOQUEO), seguido por MISCELLANEOUS (VARIOS), luego ABS BRAKES (FRENOS ABS). Siga las instrucciones que aparecen en pantalla. Cuando se visualiza en la herramienta de exploración TEST COMPLETE (PRUEBA COMPLETA), desconecte la herramienta de exploración y proceda.

(4) Efectúe la purga de los frenos básicos por segunda vez. Para informarse del procedimiento, consulte la sección de frenos básicos.

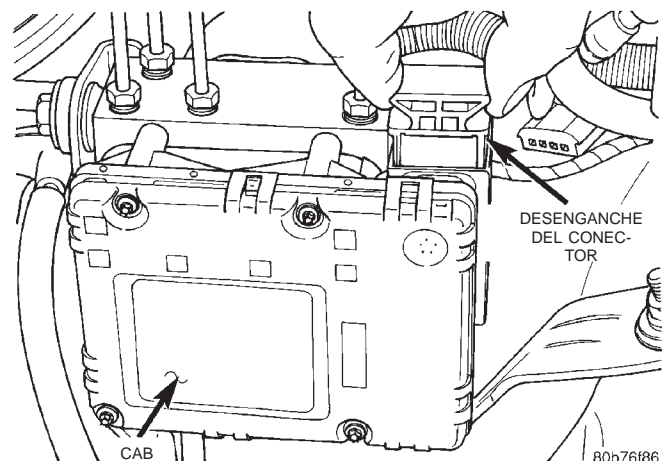
(5) Complete el nivel de líquido del cilindro maestro y verifique que el freno funcione correctamente antes de conducir el vehículo.

## DESMONTAJE E INSTALACION

## CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO

## DESMONTAJE

- (1) Retire el cable negativo de la batería.
- (2) Retire la caja del depurador de aire. Consulte el grupo 14, Sistema de combustible.
- (3) Tire hacia afuera el desenganche del conector del mazo del CAB y retire el conector (Fig. 4).

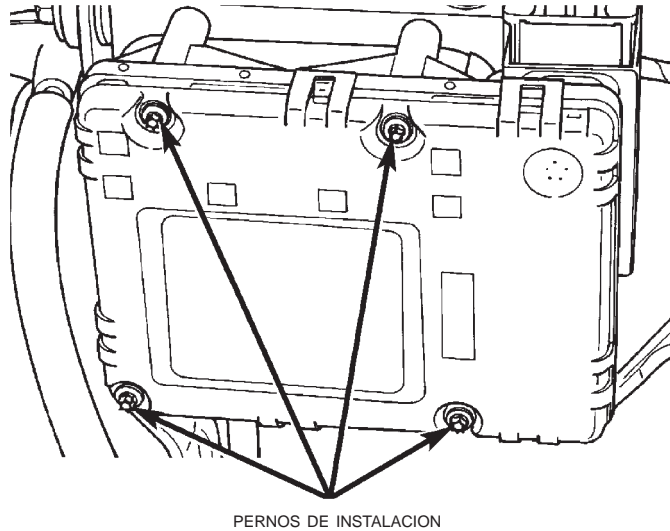


**Fig. 4 Desenganche del conector del CAB**

- (4) Retire el conector del motor de la bomba.
- (5) Retire los pernos de instalación del CAB (Fig. 5) y retire el CAB de la HCU.



## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



**Fig. 5 Pernos de instalación del CAB**

## INSTALACION

- (1) Instale el CAB en la HCU y apriete los pernos de instalación con una torsión de 1,8 N·m (16 lbs. pulg.).
- (2) Instale el conector del motor de la bomba.
- (3) Instale el conector del mazo del CAB y empuje hacia adentro el desenganche del conector.
- (4) Instale la caja del depurador de aire.
- (5) Instale el cable negativo de la batería en la batería.

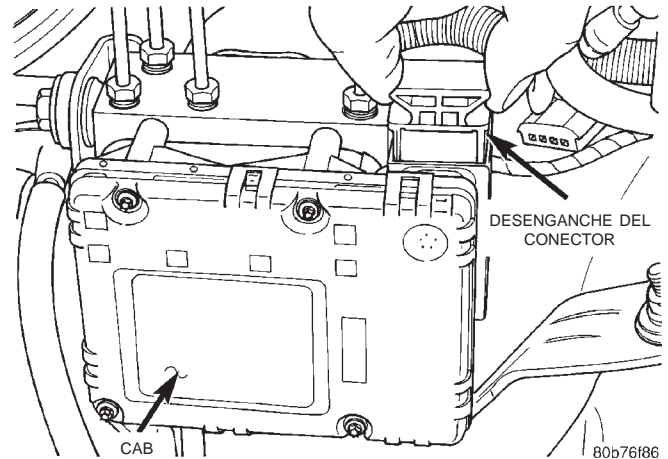
## UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL Y CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO

## DESMONTAJE

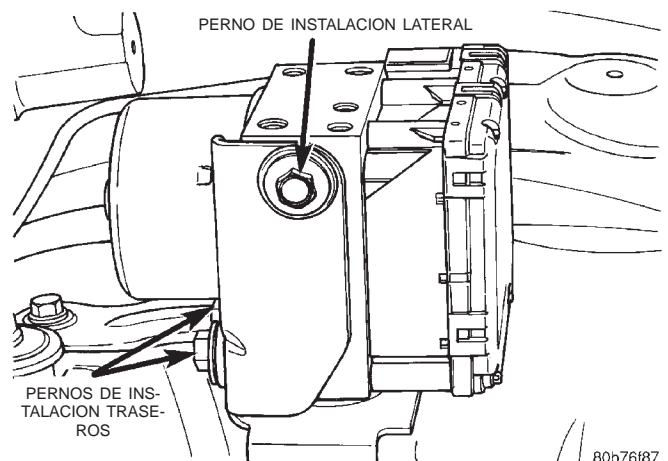
- (1) Retire el cable negativo de la batería.
- (2) Retire la caja del depurador de aire. Consulte el grupo 14, Sistema de combustible.
- (3) Tire hacia arriba el desenganche del conector del mazo del CAB y retire el conector (Fig. 6).
- (4) Retire los tubos de freno de la HCU.
- (5) Retire el perno de instalación lateral y los dos pernos de instalación traseros de la HCU y CAB (Fig. 7).
- (6) Retire el conjunto de HCU y CAB del vehículo.

## INSTALACION

- (1) Instale el conjunto de HCU y CAB en el soporte de instalación y apriete los pernos de instalación con una torsión de 12 N·m (9 lbs. pie).
- (2) Instale los tubos de freno en la HCU y apriete con una torsión de 16 N·m (12 lbs. pie).
- (3) Instale el conector del mazo del CAB y empuje hacia abajo el desenganche del conector.
- (4) Instale la caja del depurador de aire.



**Fig. 6 Desenganche del conector del CAB**



**Fig. 7 Conjunto de HCU y CAB**

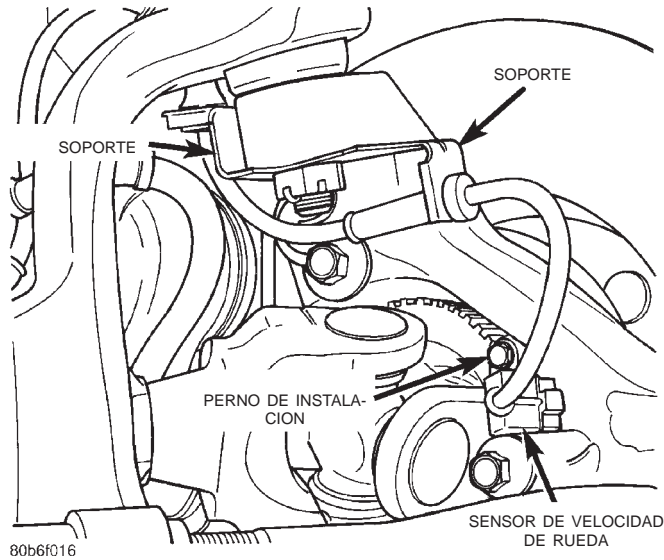
- (5) Instale el cable negativo de la batería en la batería.
- (6) Purgue los sistemas de frenos básico y ABS.

## SENSOR DE VELOCIDAD DE RUEDA DELANTERA

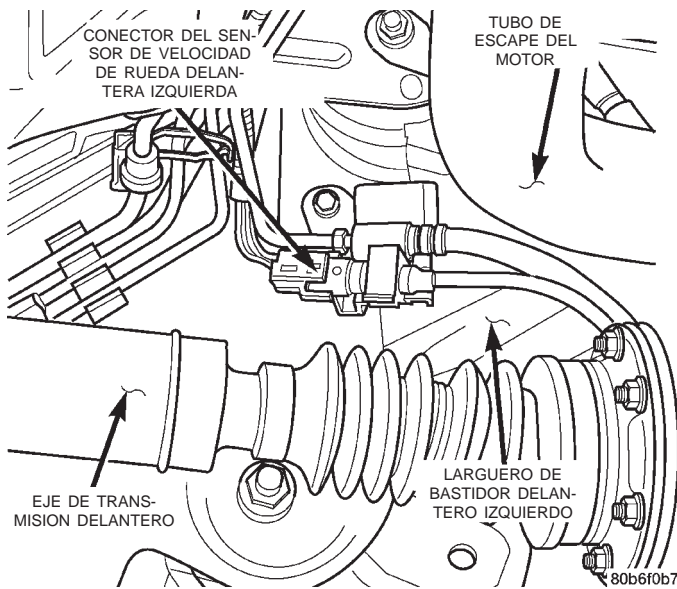
## DESMONTAJE

- (1) Eleve y apoye el vehículo.
- (2) Retire el perno de instalación del sensor de rueda delantera (Fig. 8).
- (3) Retire el sensor de la articulación de la dirección.
- (4) Desenganche el cable del sensor de los soportes (Fig. 8) en la articulación de la dirección.
- (5) Desconecte el sensor del mazo del sensor (Fig. 9) y (Fig. 10).
- (6) Retire el sensor y el cable.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



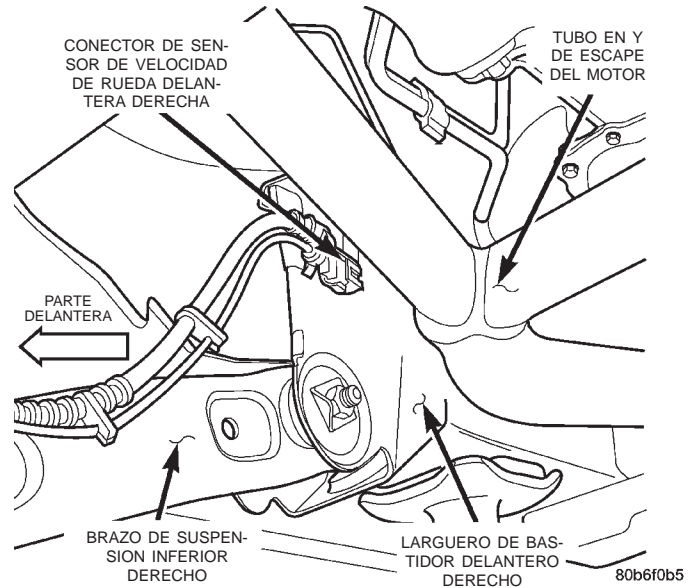
**Fig. 8 Localización del sensor**



**Fig. 9 Conector del sensor izquierdo**

**INSTALACION**

- (1) Instale el sensor en la articulación de la dirección.
- (2) Aplique sellante Mopar Lock N' o Loctite 242 en el perno de fijación del sensor. Si el perno original del sensor está dañado o gastado utilice un perno nuevo.
- (3) Instale el perno de instalación del sensor y apriételo con una torsión de 4-6 N·m (34-50 lbs. pulg.).
- (4) Acople las arandelas de goma del cable del sensor en los soportes de la articulación de la dirección.
- (5) Conecte el cable del sensor al conector de mazo.
- (6) Verifique el recorrido del cable del sensor. Asegúrese de que el cable no toque los componentes del



**Fig. 10 Conector de sensor derecho**

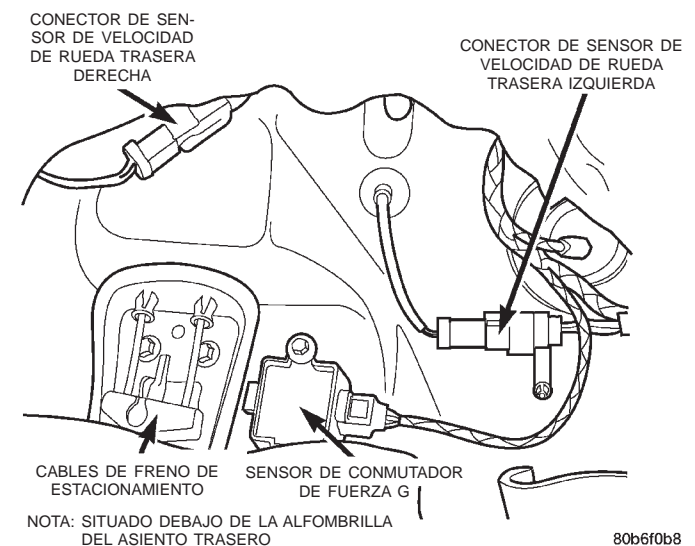
chasis y no esté retorcido o pellizcado en algún punto.

- (7) Retire los apoyos y baje el vehículo.

**SENSOR DE VELOCIDAD DE RUEDA TRASERA**

**DESMONTAJE**

- (1) Levante y pliegue el asiento trasero hacia adelante. Luego coloque la alfombra a un lado para tener acceso a los conectores del sensor trasero.
- (2) Desconecte los cables del sensor trasero en los conectores de mazos (Fig. 11).

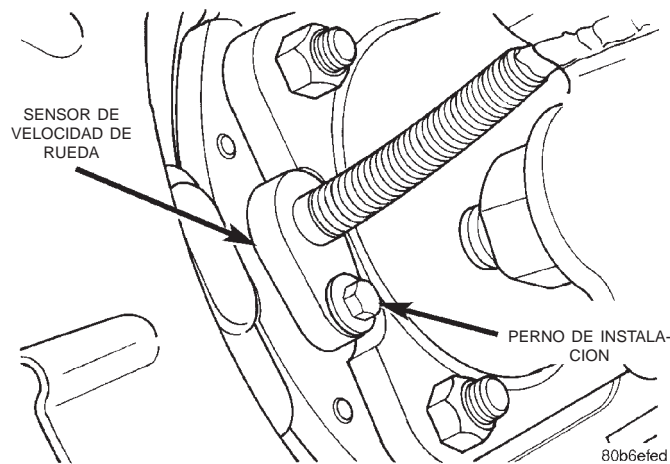


**Fig. 11 Conector de sensor trasero**

- (3) Empuje los cables del sensor y las arandelas de goma a través de los orificios en la plancha del suelo.
- (4) Eleve y apoye el vehículo.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

- (5) Desacople el cable del sensor de los soportes de eje y chasis y de los retenes del tubo de freno.
- (6) Retire el perno de instalación del sensor en la placa de apoyo del freno trasero (Fig. 12).

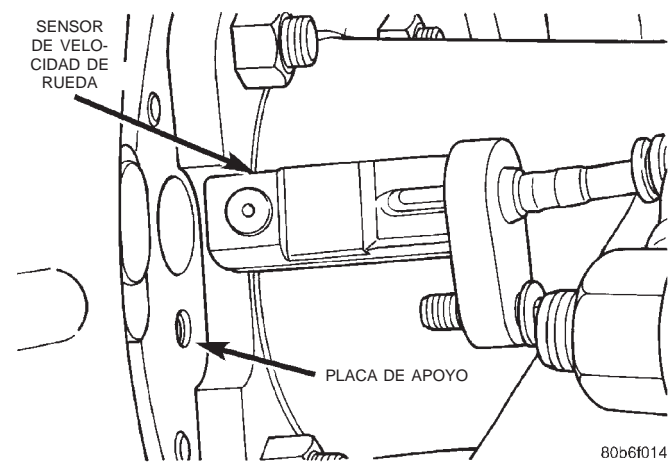


**Fig. 12 Perno de instalación del sensor**

- (7) Retire el sensor de la placa de apoyo.

**INSTALACION**

- (1) Inserte el sensor a través de la placa de apoyo (Fig. 13).



**Fig. 13 Sensor de velocidad de rueda**

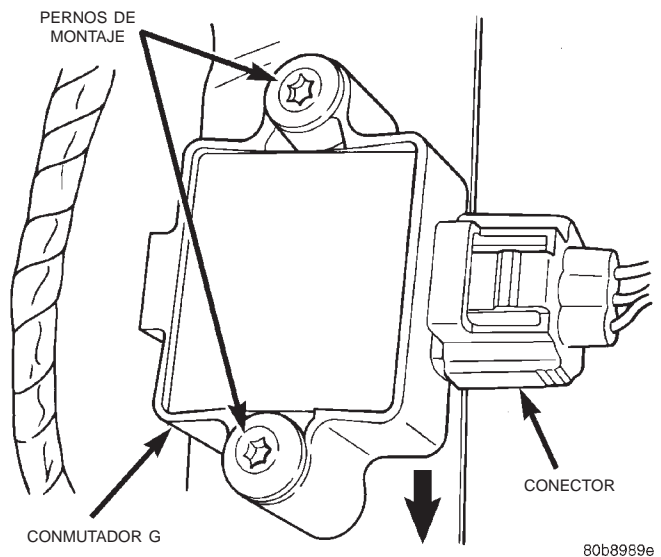
- (2) Aplique sellante Mopar Lock N' o Loctite 242 en el perno original del sensor. Utilice un perno nuevo si el perno original está gastado o dañado.
- (3) Apriete el perno del sensor con una torsión de 12-14 N·m (106-124 lbs. pulg.).
- (4) Asegure el cable del sensor en los soportes y en los retenes de los tubos de freno traseros. Verifique que el cable del sensor esté firme y alejado de los componentes giratorios.
- (5) Encamine los cables del sensor en la zona del asiento trasero.

- (6) Introduzca los cables del sensor a través del orificio de acceso en suelo de la carrocería y asiente las arandelas de goma del sensor en el suelo de la carrocería.
- (7) Retire los apoyos y baje el vehículo.
- (8) Pliegue el asiento trasero y la alfombra hacia adelante para acceder a los cables y conectores del sensor.
- (9) Conecte los cables del sensor a los conectores de mazos.
- (10) Vuelva a poner la alfombra y pliegue el asiento trasero hacia abajo.

**CONMUTADOR G**

**DESMONTAJE**

- (1) Incline el conjunto del asiento inferior hacia arriba para tener acceso al conmutador.
- (2) Levante el alfombrado y desconecte el mazo del conmutador (Fig. 14).
- (3) Retire los pernos de montaje del conmutador y retírelo.



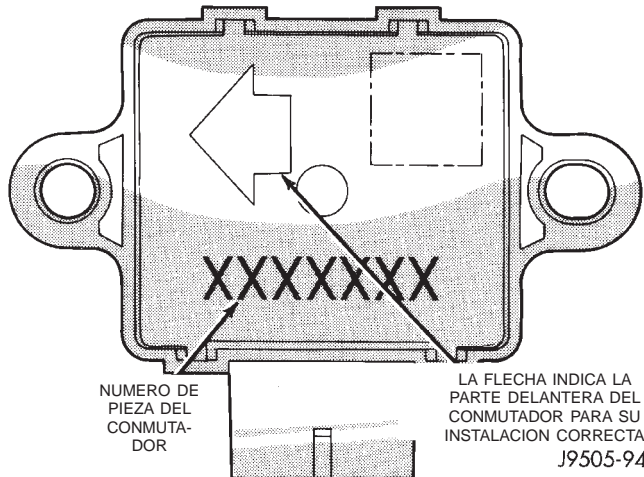
**Fig. 14 Instalación del conmutador G**

**INSTALACION**

**PRECAUCION:** El interruptor de mercurio (en el interior del conmutador G) no funcionará correctamente si el conmutador no fue instalado correctamente. Verifique que la flecha de posición del conmutador está apuntando hacia la parte delantera del vehículo (Fig. 15).

- (1) Observe la posición de la flecha sobre el conmutador. Emplace el conmutador de modo que la flecha quede apuntando hacia adelante.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



**Fig. 15 Conmutador G**

(2) Instale el conmutador y apriete los pernos de montaje con una torsión de 2-4 N·m (17-32 lbs. pulg.).

(3) Conecte el mazo al conmutador. Asegúrese de que el conector del mazo esté firmemente asentado.

(4) Coloque el asiento trasero nuevamente hacia abajo y vuelva a colocar la alfombra.

## ESPECIFICACIONES

## CUADRO DE TORSIONES

DESCRIPCION	TORSION
<b>Sensor G</b>	
Perno del sensor . . . . .	2-4 N·m (17-32 lbs. pulg.)
<b>Unidad hidráulica de control y controlador de frenos antibloqueo</b>	
Pernos de instalación . . . . .	12 N·m (9 lbs. pie)
Tubos de freno . . . . .	16 N·m (144 lbs. pie)
Tornillos del CAB . . . . .	1,8 N·m (16 lbs. pulg.)
<b>Sensores de velocidad de rueda</b>	
Perno de sensor delantero . .	4-6 (34-50 lbs. pulg.)
Perno de sensor trasero . . . . .	12-14 N·m (106-124 lbs. pulg.)