

# FRENOS

## TABLA DE MATERIAS

|                          |        |                                |        |
|--------------------------|--------|--------------------------------|--------|
|                          | página |                                | página |
| FRENOS ANTIBLOQUEO ..... | 39     | SISTEMA BASICO DE FRENOS ..... | 1      |

## SISTEMA BASICO DE FRENOS

### INDICE

|   | página |   | página |
|---|--------|---|--------|
| <b>INFORMACION GENERAL</b>                        |        |   |        |
| ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES DE SERVICIO .....     | 2      | CALIBRADOR DE FRENO DE DISCO .....                          | 19     |
| SISTEMA DE FRENOS .....                           | 2      | CALIBRADOR DEL FRENO DE DISCO TRASERO .....                 | 22     |
| <b>DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO</b>               |        | CILINDRO MAESTRO .....                                      | 17     |
| CILINDRO MAESTRO .....                            | 3      | CONMUTADOR DE LUZ DE STOP .....                             | 15     |
| CONMUTADOR DE LUZ DE STOP .....                   | 2      | LEVA Y PALANCA DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO .....           | 27     |
| FRENOS DE DISCO DELANTEROS .....                  | 3      | PALANCA DE MANO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO .....          | 24     |
| FRENOS DE DISCO TRASEROS .....                    | 4      | PEDAL DE FRENO .....  | 16     |
| FRENOS DE ESTACIONAMIENTO .....                   | 5      | REFORZADOR DEL SERVOFRENO .....                             | 18     |
| LUZ ROJA DE ADVERTENCIA DE FRENO .....            | 3      | ROTOR DE FRENOS DE DISCO TRASEROS ..                        | 24     |
| MANGUERAS Y TUBOS DE FRENO .....                  | 6      | ROTOR DEL FRENO DE DISCO .....                              | 21     |
| PEDAL DE FRENO .....                              | 2      | VALVULA COMBINADA .....                                     | 17     |
| REFORZADOR DEL SERVOFRENO .....                   | 3      | ZAPATA DE DISCO .....                                       | 19     |
| VALVULA COMBINADA .....                           | 3      | ZAPATAS DE FRENO DE DISCO TRASERO ...                       | 22     |
| <b>DIAGNOSIS Y COMPROBACION</b>                   |        | ZAPATAS DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO .....                  | 26     |
| CILINDRO MAESTRO/REFORZADOR DE FRENO .....        | 9      | ZOCALO/SOPORTE DEL CALIBRADOR/ CUBIERTA DE LA PALANCA ..... | 28     |
| CONMUTADOR DE LUZ DE STOP .....                   | 8      | <b>DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE</b>                           |        |
| FRENO DE ESTACIONAMIENTO .....                    | 12     | CALIBRADOR DEL FRENO DE DISCO TRASERO .....                 | 34     |
| LUZ ROJA DE ADVERTENCIA DE FRENO .....            | 9      | CALIBRADOR DEL FRENO DE DISCO .....                         | 31     |
| MANGUERAS Y TUBOS DE FRENO .....                  | 12     | DEPOSITO DEL CILINDRO MAESTRO .....                         | 30     |
| ROTOR DE FRENO DE DISCO DELANTERO ..              | 10     | <b>LIMPIEZA E INSPECCION</b>                                |        |
| ROTOR DE FRENO DE DISCO TRASERO ....              | 11     | CALIBRADOR .....  | 35     |
| SISTEMA BASICO DE FRENOS .....                    | 6      | <b>AJUSTES</b>  |        |
| SUCIEDAD EN EL LIQUIDO DE FRENOS .....            | 13     | CONMUTADOR DE LUZ DE STOP .....                             | 36     |
| VALVULA COMBINADA .....                           | 10     | TENSOR DEL CABLE DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO .....          | 36     |
| <b>PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO</b>                 |        | ZAPATA DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO ..                       | 37     |
| MAQUINADO DEL ROTOR DE FRENO DE DISCO .....       | 14     | <b>ESPECIFICACIONES</b>                                     |        |
| NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS .....                  | 13     | COMPONENTES DEL FRENO .....                                 | 38     |
| PURGA DE LOS FRENOS .....                         | 13     | CUADRO DE TORSIONES .....                                   | 38     |
| PURGA DEL CILINDRO MAESTRO .....                  | 13     | LIQUIDO DE FRENOS .....                                     | 37     |
| TUBO DE FRENO .....                               | 15     | <b>HERRAMIENTAS ESPECIALES</b>                              |        |
| <b>DESMONTAJE E INSTALACION</b>                   |        | FRENOS BASICOS .....  | 38     |
| CABLE DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO DELANTERO ..... | 25     |   |        |
| CABLE DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO TRASERO .....   | 26     |   |        |

## INFORMACION GENERAL

### SISTEMA DE FRENOS

Todos los vehículos están provistos con frenos de disco servoasistidos en las cuatro ruedas. Los frenos antibloqueo (ABS) son también un equipo de serie en todos los modelos.

Se usan calibradores de freno de disco con pistón simple tanto en las ruedas delanteras como traseras. En la parte delantera se utilizan rotores de freno de disco ventilados y en la parte trasera los rotores son macizos.

Un reforzador de servofreno de doble diafragma, operado por vacío, proporciona el servomecanismo del freno.

El cilindro maestro utilizado en todas las aplicaciones tiene un cuerpo de aluminio y un depósito de nilón con un único tapón de llenado.

En todas las aplicaciones se utiliza una válvula de combinación. La válvula consta de un conmutador de presión diferencial y la válvula dosificadora de frenos traseros.

### ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES DE SERVICIO

**ADVERTENCIA: LOS FORROS DE FRENO INSTALADOS EN FABRICA NO CONTIENEN FIBRAS DE AMIANTO. EL POLVO Y LA TIERRA QUE SE ACUMULA EN LAS PIEZAS DEL FRENO DURANTE SU USO NORMAL PUEDE CONTENER FIBRAS DE AMIANTO DE LOS FORROS DE FRENO ADQUIRIDOS POSTERIORMENTE 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 COMPRI-MIDO O CON UNA ESCOBILLA SECA. UTILICE UNA ASPIRADORA DISEÑADA ESPECIALMENTE PARA ELIMINAR FIBRAS DE AMIANTO DE LOS COMPO-NENTES 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 SE HAYA DISEÑADO PARA CONTENER EL POLVO RESI-DUAL. 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 LA AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL RESPECTO AL MANEJO Y ELIMINA-**

### ACION DE LOS PRODUCTOS QUE CONTIENEN FIBRAS DE AMIANTO.

**PRECAUCION: No 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 sellos 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 sucio, verifique si se observa suciedad, decoloración o si el líquido se separa en capas. Si sospecha que está sucio, 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 la superficie de deslizamiento de los calibradores, los pasadores de pivote de los frenos de tambor y los puntos de contacto de las zapatas en las planchas de soporte. Utilice grasa multikilometraje o grasa siliconada GE 661 o Dow 111 en los casquillos y pasadores deslizables de los calibradores para asegurar un funcionamiento correcto.**

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

### 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, los casquillos y el eje son partes que pueden reemplazarse. El soporte del pedal también puede reemplazarse cuando sea necesario.

### CONMUTADOR DE LUZ DE STOP

El conmutador de la luz de stop es de tipo vástago y va montado sobre un soporte fijado al soporte del pedal de freno. El conmutador puede ajustarse cuando resulte necesario.

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

**LUZ ROJA DE ADVERTENCIA DE FRENO**

La parte del freno de servicio del sistema hidráulico utiliza una luz de advertencia roja, que se encuentra emplazada en el grupo de instrumentos.

La luz roja de advertencia alerta al conductor en caso de que exista diferencia de presión entre los sistemas hidráulicos delantero y trasero. La luz también advierte al conductor cuando están aplicados los frenos de estacionamiento.

**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 presión adicional para la servoasistencia.

**CILINDRO MAESTRO**

El cilindro maestro tiene un depósito de nilón desmontable. El cuerpo del cilindro, hecho de aluminio, contiene un conjunto de pistón primario y secundario. El cuerpo del cilindro incluido el conjunto de pistones

no es reparable. Si el diagnóstico indica un problema interno en el cuerpo del cilindro, éste deberá reemplazarse como conjunto. Las únicas piezas reparables del cilindro maestro son el depósito y las arandelas de goma.

**VALVULA COMBINADA**

La válvula combinada contiene un conmutador y válvula de presión diferencial y una válvula dosificadora trasera. La válvula no es reparable. Debe reemplazarse si así lo indica el diagnóstico.

El conmutador de presión diferencial está conectado a la luz de advertencia de freno. El conmutador, que se acciona por movimiento de la válvula, controla la presión de líquido en cada uno de los circuitos hidráulicos del freno delantero y trasero.

Cuando se produce una caída o pérdida de presión de líquido en cualquiera de los circuitos hidráulicos, la válvula del conmutador se desplaza hacia el lado de baja presión. El movimiento de la válvula empuja el vástago del conmutador hacia arriba. Esta acción cierra los contactos internos del conmutador completando así el circuito eléctrico a la luz de advertencia roja. La válvula del conmutador se mantendrá en posición activada hasta que se efectúen las reparaciones.

La válvula dosificadora trasera se utiliza para equilibrar la acción de freno delantero-trasero. La válvula permite una circulación normal de líquido durante paradas de freno de esfuerzo moderado. La válvula controla (mide) la circulación de líquido sólo durante paradas de freno de esfuerzo intenso.

**FRENOS DE DISCO DELANTEROS**

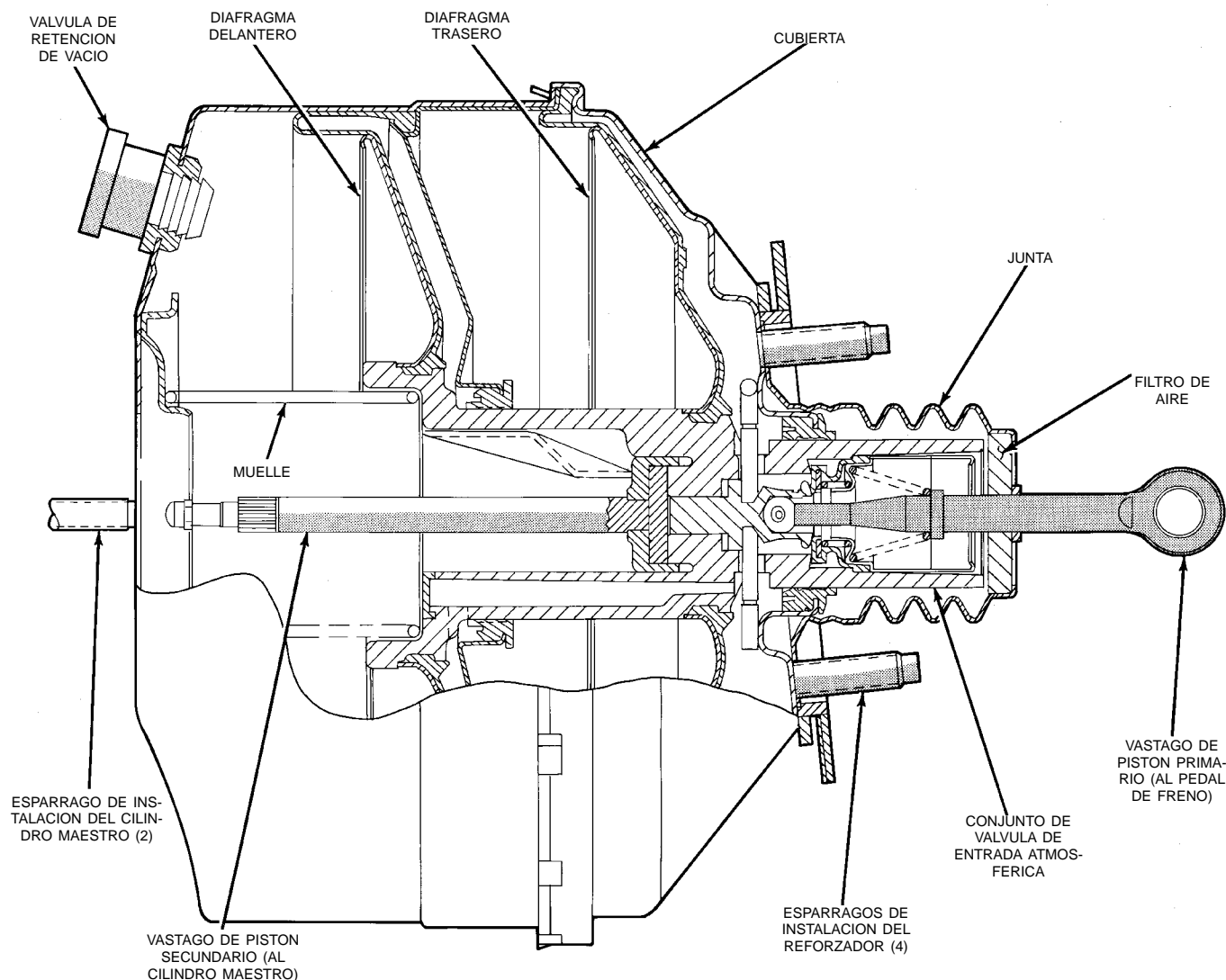
Los calibradores son de tipo de pistón sencillo. Los calibradores tienen libertad para deslizarse lateralmente, lo cual permite la compensación continua del desgaste del forro.

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

La presión del líquido aplicada al pistón 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 del pistón fuerza al calibrador a deslizarse hacia adentro sobre los pernos de instalación. Esta acción lleva al forro de la zapata externa a hacer contacto con la superficie externa del rotor de freno de disco.

En síntesis, la presión del líquido que actúa simultáneamente en el calibrador y el pistón produce una fuerte acción de sujeción. Cuando se aplica una

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)



J9505-58

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

fuerza suficiente, la fricción detendrá el giro de los rotores y hará detener el vehículo.

La aplicación y liberación del pedal de freno generan apenas un movimiento muy leve del calibrador y del pistón. Cuando se suelta el pedal, el calibrador y el pistón retornan a una 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 los desperdicios del camino se introduzcan entre el rotor y el forro y estreguen la superficie del rotor en cada revolución.

El sello del pistón del calibrador controla la magnitud de la extensión del pistón necesaria para compensar el desgaste normal del forro.

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

presión del líquido) se sueltan, el sello se relaja y retrae el pistón.

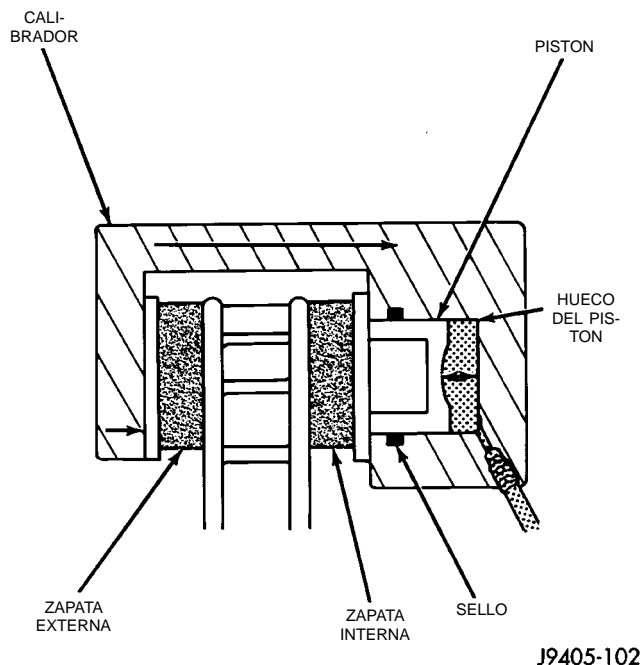
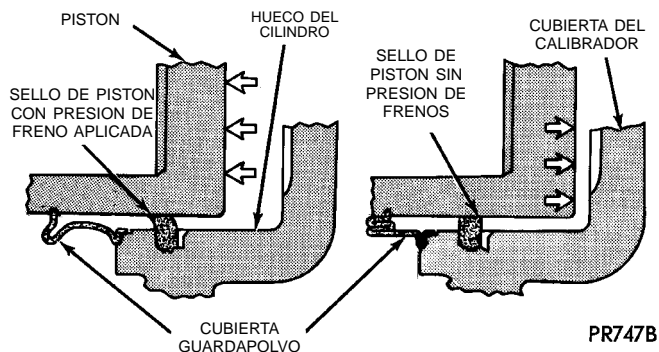
El desgaste del forro determina la magnitud de la retracción del pistón. Generalmente, la retracción es justo la suficiente para mantener el contacto entre el pistón y la zapata interna.

**FRENOS DE DISCO TRASEROS**

Los componentes del freno de disco trasero consisten en un pistón sencillo, de tipo flotante, calibradores de frenos de disco traseros y rotores macizos.

Los calibradores traseros están instalados en un soporte fijado a la brida del cuerpo tubular del eje trasero (Fig. 4). Los calibradores se fijan al soporte mediante pernos de instalación. Este soporte también fija el zócalo del rotor de freno de disco trasero a la brida del cuerpo tubular.

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

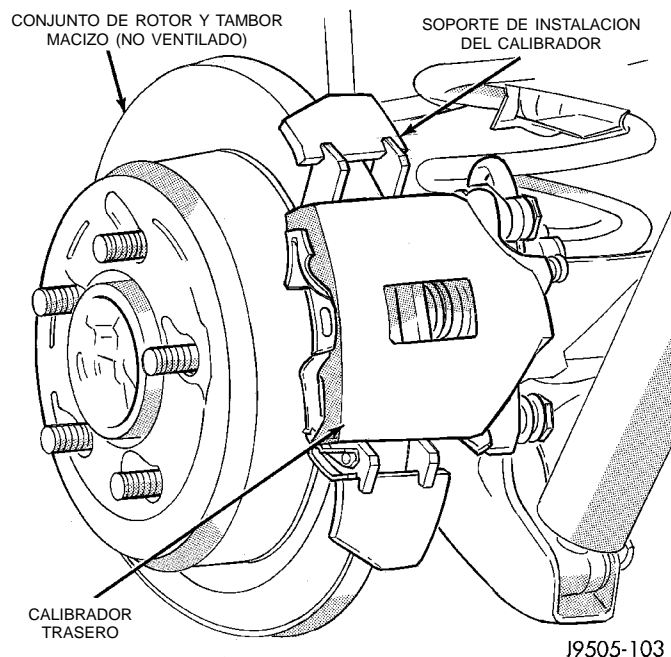
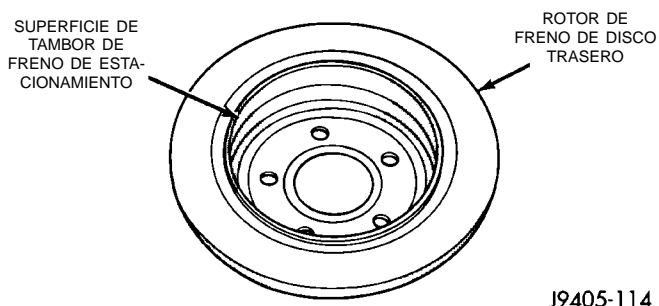
**Fig. 2 Funcionamiento del calibrador de freno****Fig. 3 Compensación del desgaste del forro con el sello de pistón**

El rotor y el zócalo que se utilizan en las aplicaciones con frenos de disco traseros son únicos. Las zapatas del freno de estacionamiento van montadas en el zócalo. El rotor del freno de disco posee una superficie de tambor de freno incorporada para las zapatas del freno de estacionamiento (Fig. 5). El servicio de la zapata del freno de estacionamiento está tratado en la Sección Servicio del freno de estacionamiento.

La zapata externa posee ahora un muelle antivibratorio fijado a la parte trasera de la zapata. En la zapata interna va montada una cinta de desgaste.

**FRENOS DE ESTACIONAMIENTO**

Los frenos de estacionamiento funcionan mediante un sistema de cable y palanca manual. Se utilizan tres cables que constan de un cable delantero y dos cables traseros. Los tres cables se interconectan en el tensor de cable y en el mecanismo del ajustador. El

**Fig. 4 Instalación del calibrador de freno de disco trasero****Fig. 5 Rotor de freno de disco trasero**

cable delantero se conecta a la palanca manual y los cables traseros a las zapatas de freno. El ajuste del cable se realiza en el tensor que va fijado al cable delantero.

Un conjunto separado de zapatas de freno se utiliza para el funcionamiento del freno de estacionamiento. Las zapatas van montadas sobre el zócalo del freno de disco y están circunscritas dentro de la combinación de rotor de freno de disco y tambor de freno de estacionamiento. Los cables traseros están conectados a un mecanismo de leva y palanca con las que se accionan las zapatas.

El cable se conecta a la palanca por un ojete rectangular situado en el extremo del cable. Un retén instalado en el cable lo fija a un soporte que, a su vez, está fijado a la parte posterior del soporte del calibrador. La palanca está instalada en el suelo de la carrocería, adyacente al conductor.

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

**NOTA:** El ajuste del cable del freno de estacionamiento está controlado por un mecanismo tensor. El tensor de cable, ya ajustado en fábrica, no requiere de otros ajustes bajo circunstancias de funcionamiento normales. La única vez que debe ajustarse es cuando se han debido reemplazar o desconectar el tensor o los cables.

## MANGUERAS Y TUBOS DE FRENO

Tanto en los frenos delanteros como en el tablero de conexiones del eje trasero se utilizan mangueras de goma flexible. Para conectar el cilindro maestro con los componentes principales del freno hidráulico y luego con las mangueras de goma flexible, se usan tubos de acero de doble pared.

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION

## SISTEMA BASICO DE FRENOS

Los componentes básicos del freno son las zapatas, los calibradores, los cilindros de rueda, los tambores de freno, los rotores, la tubería de freno, el cilindro maestro, el reforzador, y los componentes del freno de estacionamiento.

El diagnóstico de los frenos implica determinar si el problema se relaciona con una pieza accionada hidráulica o mecánicamente, o por vacío.

El primer paso del diagnóstico es la verificación preliminar.

## 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, pesadez y una condición similar a la de adherencia.

(2) Si la reclamación hace referencia 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 de disco delantero 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 está anormalmente bajo, verifique que no haya fugas en los calibradores, cilindros de rueda, tubos de freno y cilindro maestro.

(b) Si el líquido se observa sucio, extraiga una muestra. El sistema deberá lavarse si el líquido se

separa en capas o contiene alguna sustancia que no es líquido de frenos. Los sellos y las cubetas del sistema 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 o palanca de mano. Observe también si el vehículo estaba funcionando 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 solucione este problema.

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

## PRUEBA EN CARRETERA

(1) Si el problema 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 lo 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.

## 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, cilindro de rueda o calibrador. Una fuga interna en el cilindro maestro, ocasionada por el desgaste de las cubetas de pistón o algún daño en las mismas, también puede provocar el problema.

Si la fuga es importante, será evidente la presencia de líquido en el componente que pierde o a su alrededor. En cambio, las fugas internas en el cilindro maestro pueden no ser físicamente evidentes.

## PEDAL BAJO

Si se observa que el pedal está bajo, bombéelo varias veces. Si recupera nuevamente su altura, las causas más probables son los forros y rotores o los frenos desajustados.

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

## 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, los tambores delgados o tubos y mangueras de freno de calidad inferior a la especificada también provocarán una condición similar a la del pedal esponjoso. La línea de acción adecuada es purgar el sistema o reemplazar los tambores delgados y los tubos y mangueras de freno de calidad sospechosa.

## PEDAL DURO O ESFUERZO EXCESIVO PARA MOVER EL PEDAL

Si el pedal está duro o se requiere un esfuerzo excesivo para accionarlo, puede ser que el forro esté impregnado con agua, esté sucio, vidriado o muy dañado. También pueden estar averiados el reforzador del servofreno o la válvula de retención.

## 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, o los tambores de freno ovalados, son las causas principales de la pulsación. Otras causas son los cojinetes de rueda o calibradores flojos y desgastados, y los neumáticos dañados.

**NOTA:** Es posible que se sienta una pulsación de frenos durante la activación del ABS/RWAL.

## 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 de la zapata de freno no es total. El roce puede ser poco significativo o lo suficientemente importante como para recalentar los forros, los rotores y los tambores.

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 debido al proceso de recalentamiento/enfriamiento. En la mayoría de los casos, los rotores, tambores, 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 y tambores hasta tal punto que sea necesario reemplazarlos. Las ruedas, los neumáticos y los componentes de frenos estarán extremadamente calien-

tes. En los casos graves, el forro puede producir humo cuando se carboniza por recalentamiento.

Algunas causas comunes de roce de frenos son:

- Cables del freno de estacionamiento mal ajustados o atascados.
- Cojinete de rueda flojo/desgastado.
- Pistón de cilindro de rueda o calibrador agarrotado.
- Calibrador agarrotado sobre casquillos corroídos o superficies de deslizamiento oxidadas.
- Soporte de instalación del calibrador flojo.
- Zapatas de freno agarrotadas sobre placas de apoyo desgastadas/dañadas.
- Componentes mal ensamblados.

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

## 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

Una 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 adaptador/calibrador oxidadas
- Zapatas de freno incorrectas
- Rotor dañado

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

También es frecuente que la dirección del tironeo se modifique al cabo de varias paradas. Este fenómeno conduce con frecuencia a un diagnóstico equivocado. La causa es una combinación de roce de frenos seguida por pérdida de eficacia en 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

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

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).

**ADHERENCIA O TIRONEO DE LOS FRENOS TRASEROS**

La adherencia o tironeo del freno 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 y placas de apoyo o cuando los componentes están ensamblados incorrectamente. Esto es particularmente válido cuando sólo afecta una de las ruedas traseras. Sin embargo, cuando el problema afecta a ambas ruedas traseras, pueden tener fallos el cilindro maestro, la válvula dosificadora o la válvula RWAL (antibloqueo de rueda trasera).

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

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.

**CHIRRIDO/CHILLIDO DEL FRENO**

El chirrido o chillido de los frenos se puede deber a que los forros del freno estén 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 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.

**VIBRACION DEL FRENO**

La vibración de los frenos es causada habitualmente por los componentes flojos o desgastados o el forro vidriado/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.

**RUIDOS METALICOS/GOLPES SORDOS**

Los ruidos 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 porque los componentes de la suspensión, de la dirección o del motor están flojos o dañados. Sin embargo, los calibradores que se agarrotan en las superficies de deslizamiento pueden generar un ruido metálico fuerte o sordo. Asimismo, las zapatas de freno traseras desgastadas, ensambladas o ajustadas incorrectamente, también pueden producir un ruido de golpe sordo.

**SUCIEDAD DEL FORRO DE FRENOS**

La suciedad del forro de freno es por lo general, el resultado de las fugas de los calibradores o cilindros de rueda, 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 sucio debe reemplazarse a fin de evitar problemas ulteriores en los frenos.

**PROBLEMAS DE LAS RUEDAS Y LOS 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.

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 oscilación en la contrafase de las ruedas y generar temblores durante el funcionamiento de los frenos. Un neumático con daños internos tales como una rotura seria, un corte o separación de telas puede causar tirones y vibración.

**CONMUTADOR DE LUZ DE STOP**

El funcionamiento del conmutador de luz de stop 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. 6).

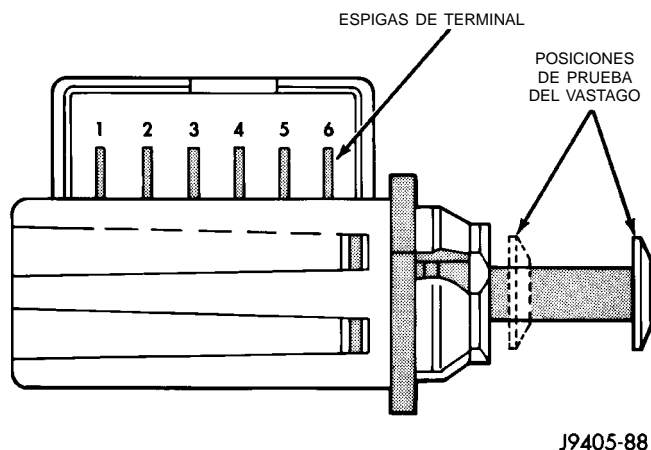
**NOTA:** El mazo de cables del conmutador debe desconectarse antes de probar la continuidad.



## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

## 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.



**Fig. 6 Identificación de terminales del conmutador de la luz de stop**

## 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 ohmímetro.

(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 ohmímetro.

(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 los frenos de estacionamiento están aplicados y cuando hay una fuga en el circuito hidráulico de freno de las ruedas delanteras o traseras. 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.

## CILINDRO MAESTRO/REFORZADOR DE FRENO

(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) Bombe 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 (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 o la válvula de retención de vacío están averiados. Proceda con la PRUEBA DE VACIO DEL REFORZADOR.

(6) Si pasa la PRUEBA DE VACIO DEL REFORZADOR, restablezca la reserva de vacío del reforzador de la siguiente manera: Suelte el pedal de freno. Aumente la velocidad del motor a 1500 rpm, cierre la mariposa del acelerador y apague inmediatamente el encendido.

(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, el 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. 7).

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

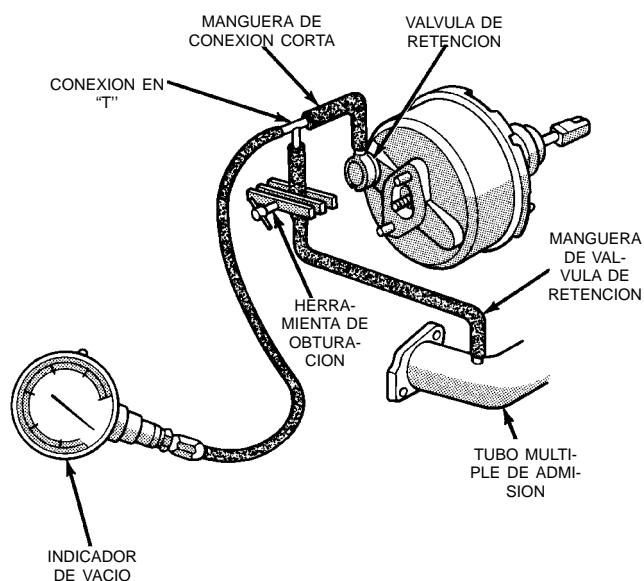
(3) Observe la alimentación de vacío. Si la alimentación de vacío no es la correcta, repare la alimentación de vacío.

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

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

(6) Si el vacío cae más de 33 milibars (una pulgada de mercurio) dentro de los 15 segundos, el diafragma del reforzador o la válvula de retención están defectuosos.

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

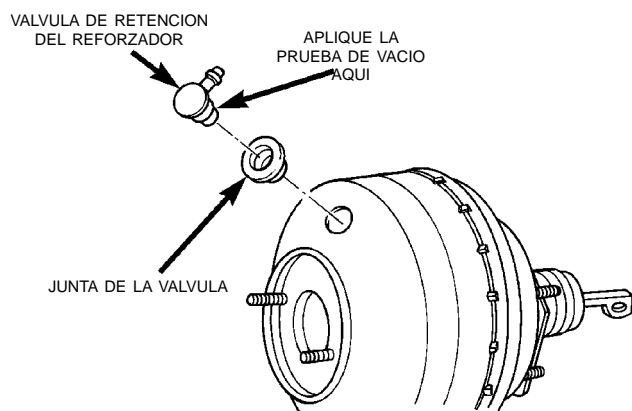


J9005-81

**Fig. 7 Conexiones de prueba de vacío del reforzador características**

**PRUEBA DE LA 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 de 381 a 508 mm (15-20 pulgadas) de vacío en el extremo mayor de la válvula de retención (Fig. 8).
- (5) El vacío debería mantenerse constante. Si el indicador en la bomba indica que hay pérdida de vacío, la válvula de retención está defectuosa y deberá reemplazarse.



8031e866

**Fig. 8 Válvula de retención de vacío y junta**

## VALVULA COMBINADA

### Válvula dosificadora

El funcionamiento de la válvula dosificadora puede verificarse visualmente con la colaboración de un ayudante. Observe el vástago de la válvula dosificadora mientras un ayudante aplica y suelta los frenos. Si la válvula funciona correctamente, el vástago se expandirá levemente al aplicarse los frenos y se retraerá al soltarse los mismos. Si la válvula está defectuosa, reemplace toda la válvula combinada como un conjunto.

### Conmutador de presión diferencial

(1) Haga que un ayudante se siente en el asiento del conductor y aplique el pedal de freno mientras observa la luz roja de advertencia de freno.

(2) Eleve el vehículo con un elevador.

(3) Conecte la manguera de purga al cilindro de rueda trasero y sumerja el extremo de la manguera en un recipiente parcialmente lleno con líquido de frenos.

(4) Haga que el ayudante oprima y mantenga oprimido el pedal del freno hasta tocar el suelo y observe la luz de advertencia.

(a) Si se enciende la luz de advertencia, el conmutador funciona correctamente.

(b) Si la luz no se enciende, compruebe el fusible del circuito, la bombilla y el cableado. El conmutador del freno de estacionamiento puede utilizarse como ayuda para determinar si el fusible y la bombilla de la luz de freno funcionan. Repare o reemplace las piezas necesarias y vuelva a probar el funcionamiento del conmutador de presión diferencial.

(5) Si la luz de advertencia aún no se enciende, el conmutador de presión diferencial está defectuoso. Reemplace el conjunto de la válvula combinada, purgue el sistema de frenos y verifique el funcionamiento correcto del conmutador y la válvula.

## ROTOR DE FRENO DE DISCO DELANTERO

### ESPESOR MINIMO DEL ROTOR

El mínimo espesor del rotor utilizable es 22,7 mm (0,89 pulgadas). No rectifique la superficie del rotor si esto puede producir que el espesor se reduzca hasta superar ese 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.

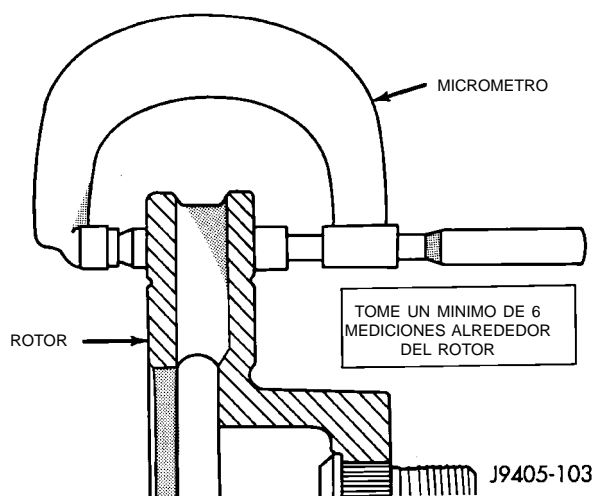
## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

## VARIACION DE ESPESOR DEL ROTOR DELANTERO

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 19,05 mm (3/4 de pulgada) de la circunferencia exterior del rotor (Fig. 9).

El espesor no debe **variar** en más de 0,013 mm (0,0005 pulgadas) de punto a punto del rotor. Si fuese necesario, rectifique o reemplace el rotor.



**Fig. 9 Medición de la variación de espesor del rotor**

## DESCENTRAMIENTO LATERAL DEL ROTOR DELANTERO

Verifique el descentramiento lateral del rotor siempre que se haya producido pulsación del pedal o un desgaste rápido e irregular del forro de freno.

El rotor debe inmovilizarse firmemente en la maza para asegurar una medición precisa del descentramiento. Asegure el rotor con las tuercas de rueda y 4 ó 5 arandelas planas de diámetro ancho puestas en cada espárrago.

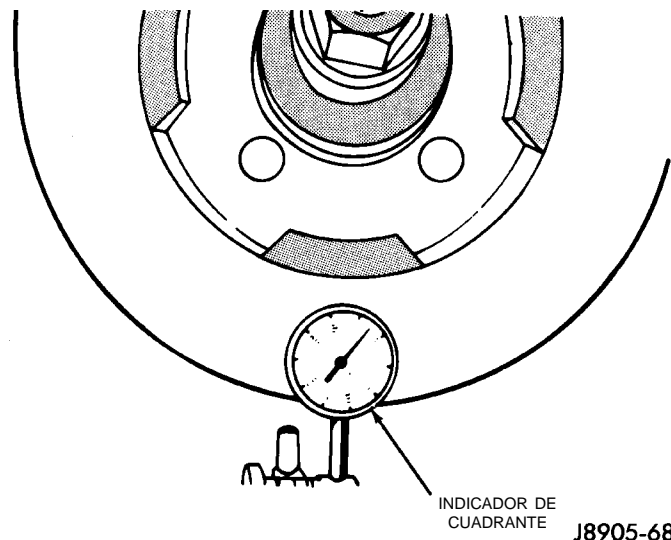
Utilice un indicador de cuadrante para verificar el descentramiento lateral (Fig. 10).

El máximo descentramiento lateral admisible es 0,13 mm (0,005 pulgadas).

## ROTOR DE FRENO DE DISCO TRASERO

## ESPESOR MINIMO DEL ROTOR

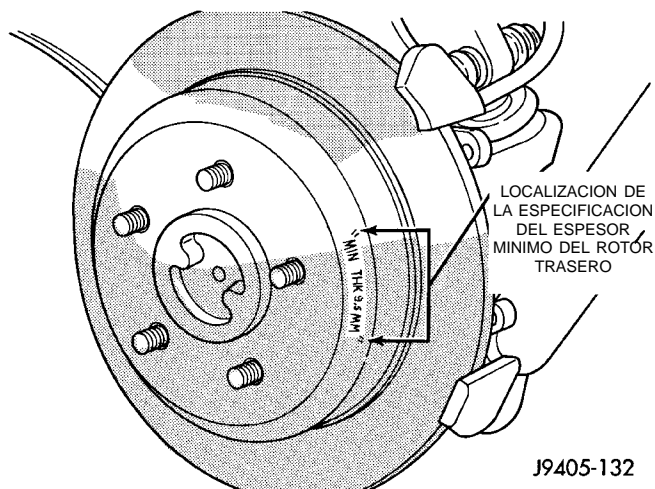
El espesor mínimo utilizable del rotor de freno de disco trasero es 9,5 mm (0,374 pulgada). La especificación del espesor se encuentra en el borde de la sección del tambor de freno de estacionamiento del rotor (Fig. 11).



**Fig. 10 Verificación del descentramiento lateral del rotor**

Nunca rectifique la superficie del rotor si esto puede producir que el espesor se reduzca hasta superar el límite mencionado.

Mida el espesor del rotor en el centro de la superficie de contacto de la zapata de freno. Reemplace el rotor si su desgaste supera el límite mínimo del espesor, o si la rectificación disminuye el espesor hasta superar el límite permitido.



**Fig. 11 Especificación de espesor en el rotor trasero**

## VARIACION DEL 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 19,05 mm (3/4 de pulgada) de la circunferencia exterior del rotor (Fig. 9).

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

El espesor no debe **variar** en más de 0,0254 mm (0,001 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 siempre que la diagnosis indique pulsación del pedal o un desgaste rápido e irregular del forro de freno.

El rotor debe inmovilizarse firmemente en la maza para asegurar una medición precisa del descentramiento. Asegure el rotor con las tuercas de rueda y 4 ó 5 arandelas planas de diámetro ancho puestas en cada espárrago.

Utilice un indicador de cuadrante para verificar el descentramiento lateral (Fig. 10). El máximo descentramiento lateral admisible es 0,13 mm (0,005 pulgadas).

**FRENO DE ESTACIONAMIENTO**

**NOTA:** El ajuste del cable del freno de estacionamiento está controlado por un mecanismo tensor. El tensor de cable, ya ajustado en fábrica, no requiere de otros ajustes bajo circunstancias de funcionamiento normales. Solamente debe ajustarse en dos ocasiones. Una, cuando se ha debido reemplazar el tensor o los cables. La segunda es cuando se han debido desconectar el tensor o los cables para acceder a otros componentes del freno.

El conmutador del freno de estacionamiento está en circuito con la luz roja de advertencia de freno en el tablero de instrumentos. El conmutador hace que se encienda la luz solamente cuando el freno de estacionamiento está aplicado. Si la luz permanece encendida después de que se desengancha el freno de estacionamiento, el conmutador o el cableado están defectuosos, o el ajuste del tensor del cable no es correcto.

Si la luz roja se enciende cuando el vehículo está en movimiento y la altura del pedal de freno disminuye, se ha producido un fallo en el sistema hidráulico de los frenos traseros o delanteros.

En la mayoría de los casos, la causa real de un funcionamiento inadecuado del freno de estacionamiento (demasiado flojo/demasiado apretado/no se mantiene), puede rastrearse en un componente del freno de estacionamiento.

**NOTA:** La principal causa de un funcionamiento incorrecto del freno de estacionamiento es el exceso de luz entre la zapata del freno de estacionamiento y la superficie de frenado de la zapata. El exceso de luz es el resultado del desgaste del forro y/o del tambor, superficie del tambor maquinada a sobremedida, o componentes del ajustador que no funcionan.

El exceso de recorrido de la palanca de freno de estacionamiento (a veces descrito como palanca floja o condición de exceso de soltura), es el resultado de las zapatas de freno desgastadas, el ajuste inadecuado de la zapata o las piezas del freno incorrectamente ensambladas.

Una condición de “demasiada soltura” también puede ser causada debido a que las piezas de la zapata de freno de estacionamiento están incorrectamente ensambladas.

Una condición en la que el freno de estacionamiento no se mantiene es muy probable que se deba a un componente del freno de rueda.

Cuando se diagnostica un problema del freno de estacionamiento, se debe atender a lo siguiente:

- Desgaste de zapata de freno trasero
- Superficie de tambor (en el rotor trasero) maquinada a sobremedida
- Cable delantero no fijo en la palanca
- Cable trasero desconectado de la palanca
- Cable trasero atascado
- Zapatas de freno de estacionamiento invertidas
- Montante del freno de estacionamiento no asentado en las zapatas
- Palanca del freno de estacionamiento no asentada
- Palanca de freno de estacionamiento agarrotada
- Leva y palanca gastadas o ensambladas incorrectamente
- Tornillos del ajustador atascados
- Tornillos del ajustador invertidos

En la Sección de Freno de estacionamiento se describen los procedimientos de ajuste del freno de estacionamiento y reemplazo de las piezas.

**MANGUERAS Y TUBOS DE FRENO**

Tanto en los frenos delanteros como en el tablero de conexiones del eje trasero se utilizan mangueras de goma flexible. Inspecciones las mangueras cada vez que se efectúe el servicio del sistema de frenos, en cada cambio de aceite o en el servicio de rutina del vehículo.

Verifique que la superficie de las mangueras no esté cuarteada, rozada o desgastada. 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

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

my corroídos se oxidarán eventualmente dando lugar a fugas. En todos los casos, los tubos de freno averiados o corroídos deben reemplazarse.

Para asegurar la calidad, 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 de 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 cobre nuevas en todas las conexiones de los calibradores. Asegúrese de que las conexiones de los tubos de acero se realicen correctamente (sin cruzar los hilos de las roscas) y se aprieten con la torsión apropiada.

## SUCIEDAD EN EL LIQUIDO DE FRENOS

Las partes de goma deterioradas e hinchadas son una indicación de suciedad en el líquido.

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

Para comprobar la presencia de suciedad, 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 o con algún otro líquido.

Si el líquido de frenos está sucio, drene el sistema y lávelo a fondo. Reemplace el cilindro maestro, la válvula dosificadora, las juntas de los calibradores, las juntas del cilindro de rueda, la unidad hidráulica de frenos antibloqueo 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.

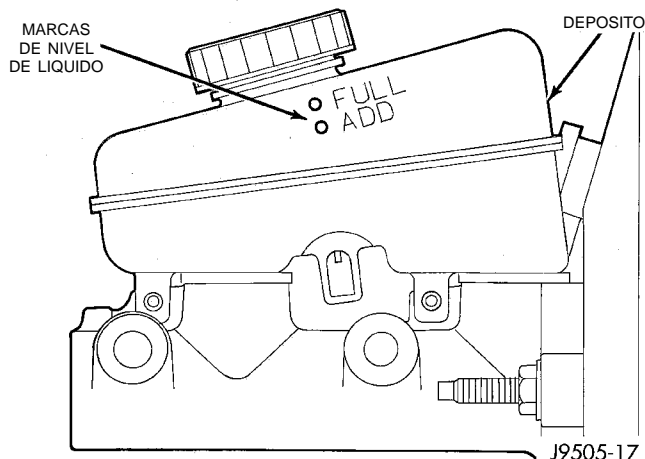
El depósito tiene una marca ADD (AGREGAR) y FULL (LLENO) en uno de sus lados (Fig. 12). Complete hasta la marca FULL.

## PURGA DEL CILINDRO MAESTRO

Antes de instalar un cilindro maestro nuevo en el vehículo, el mismo 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

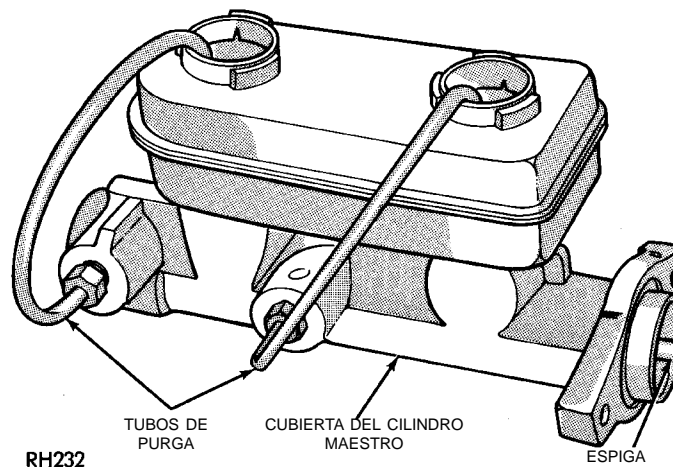
- (1) Coloque el cilindro maestro en una mordaza.
- (2) Fije los tubos de purga a los orificios de salida del cilindro. Luego coloque los extremos de cada tubo en el compartimiento de líquido del depósito correspondiente (Fig. 13).



**Fig. 12 Nivel de líquido del cilindro maestro**

**NOTA:** Si los cilindros maestros tienen solamente una abertura de depósito, coloque ambos tubos de purga en la única abertura de depósito (Fig. 14).

- (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.



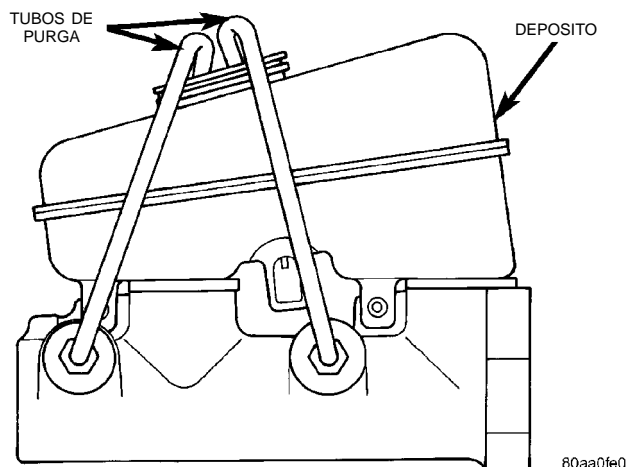
**Fig. 13 Purga del cilindro maestro**

## PURGA DE LOS FRENOS

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.

## PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO (Continuación)

**Fig. 14 Purga del cilindro maestro**

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 de freno por vez. La secuencia de purga recomendada es:

- cilindro maestro
- válvula combinada
- rueda trasera derecha
- rueda trasera izquierda
- rueda delantera derecha
- rueda delantera izquierda

**PURGA MANUAL**

(1) Retire los tapones de boca de llenado del depósito y llene el depósito con Mopar o líquido de frenos DOT 3 de calidad equivalente.

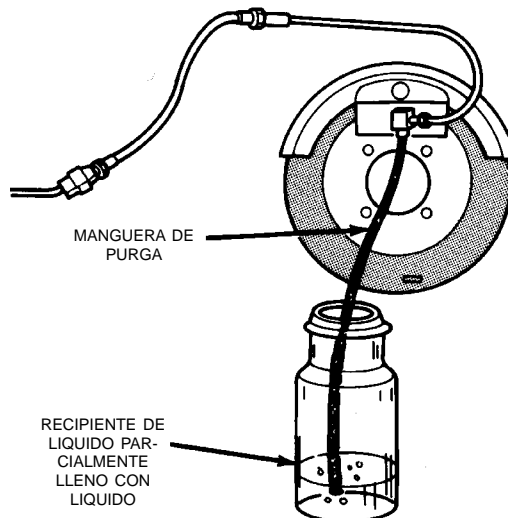
(2) Si se efectuó la reparación de los calibradores o los cilindros de rueda, abra todos los tornillos de purga de los calibradores y cilindros de rueda. Después de que el líquido comience a fluir de cada tornillo de purga, cierre los tornillos de purga. Complete nuevamente el nivel del depósito del 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. 15). Asegúrese de que el extremo de la manguera de purga esté sumergida en el líquido.

(4) Abra el tornillo de purga mientras un ayudante oprime el pedal del freno. Cierre el tornillo de purga cuando el pedal del freno toque el suelo. Repita la purga hasta que el líquido salga limpio y sin burbujas. Continúe con la rueda siguiente.

**PURGA DE PRESION**

Si se pretende utilizar un equipo de purga de presión, deberá mantenerse abierta la válvula dosifica-

**Fig. 15 Preparación de la manguera de purga**

dora de freno delantero para purgar los frenos delanteros. El vástago de la válvula se sitúa en el extremo delantero de la válvula combinada. El vástago debe oprimirse, hacia adentro, o mantenerse levemente hacia afuera. Se necesita una pinza de muelle o un ayudante para mantener el vástago de válvula en esa posición.

Siga cuidadosamente las instrucciones del fabricante cuando utiliza equipos de presión. No exceda las recomendaciones de presión de los fabricantes de depósitos. Por lo general, una presión de 103,4 a 137,9 kPa (15-20 psi) en el depósito es suficiente para la purga.

Llene el depósito de purga con el líquido recomendado y descargue el aire de los tubos del depósito antes de proceder a la purga.

No purgue a presión sin un adaptador adecuado del cilindro maestro. El adaptador erróneo puede producir fugas o que entre aire nuevamente en el sistema.

**MAQUINADO DEL ROTOR DE FRENO DE DISCO**

Las superficies de frenado del rotor se pueden lijar o maquinar en un torno para frenos de disco.

El torno para frenos debe poder labrar ambas superficies del rotor simultáneamente, un mediante portacuchillas de caja doble (Fig. 16). Un equipo que sólo pueda labrar un lado cada vez producirá conicidad en el rotor.

El torno también debe estar equipado con un aditamento esmerilador o muelas de lijar dobles para la limpieza final o rectificación ligera (Fig. 16).

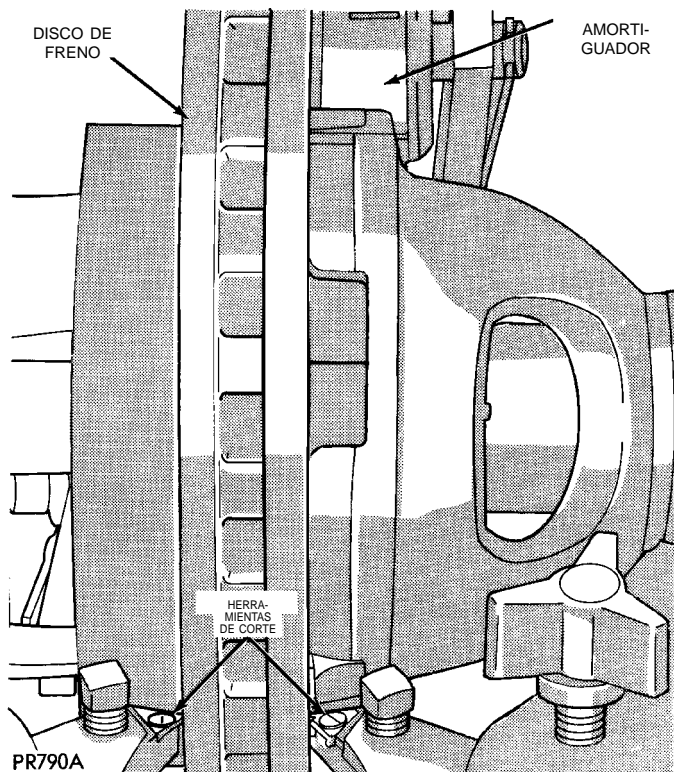
Si las superficies del rotor sólo necesitan una limpieza leve para eliminar óxido, incrustaciones o rayaduras menores, utilice discos abrasivos para limpiar

J8905-18

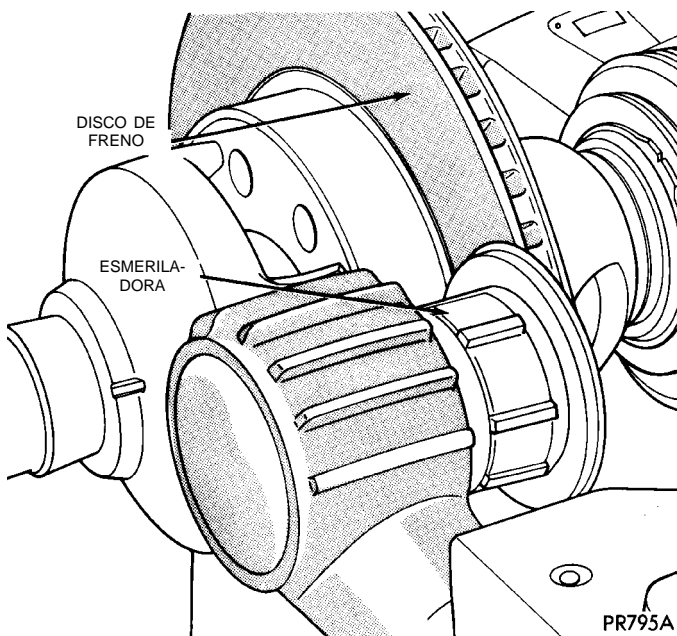
## PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO (Continuación)

las superficies del rotor. En cambio, cuando el rotor esté rayado o desgastado, se requerirá el maquinado con herramientas de corte.

**PRECAUCION:** No rectifique un rotor si el maquinado puede reducir el espesor del mismo por debajo del mínimo admisible.



**Fig. 16 Rectificación del rotor**



**Fig. 17 Esmeriladora de rotor**

## TUBO DE FRENO

El tubo de freno recomendado y preferido para todo tipo de reparación es el metálico preformado Mopar. Sin embargo, para reparaciones de urgencia se pueden utilizar tubos de acero dobles, en caso de que no se disponga de piezas de recambio originales.

Para la preparación de tubos de freno dobles se requieren equipos de abocinar y curvar tubos especiales de servicio pesado. Se necesitan herramientas especiales para evitar dobleces o torceduras en el tubo de freno metálico. Además, hacen falta herramientas de abocinar especiales para obtener el abocinamiento doble invertido que se requiere en tubos de freno metálicos.

## PROCEDIMIENTO DE ABOCINAMIENTO

- (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 la sección del tubo que ha de repararse.
- (4) Inserte el tubo en la herramienta de abocinar. Centre el tubo entre ambos montantes verticales.
- (5) Coloque la horma calibradora en el extremo del tubo.
- (6) Empuje la tubería entre las mandíbulas hasta que el tubo toque la escotadura reculada del calibre coincidente con el diámetro del tubo.
- (7) Apriete las mandíbulas de la herramienta de abocinar para inmovilizar la tubería en su lugar.
- (8) Inserte el tapón del calibre en el tubo. Después incline el disco de compresión sobre el calibre y centre el tornillo de abocinar cónico en la escotadura del disco de compresión (Fig. 18).
- (9) Apriete la manivela de la herramienta hasta que el 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.
- (11) Retire las herramientas de abocinar y verifique que el abocinamiento invertido esté correcto.

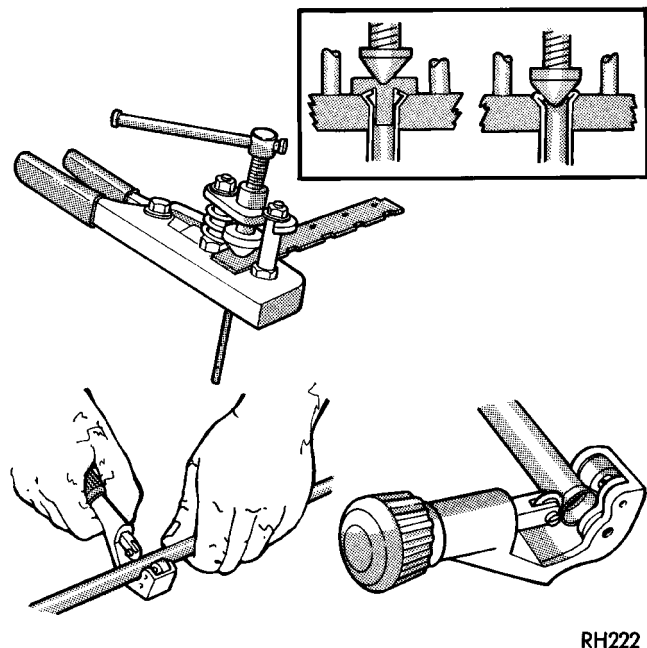
## DESMONTAJE E INSTALACION

## CONMUTADOR DE LUZ DE STOP

## 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 conmuta-

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

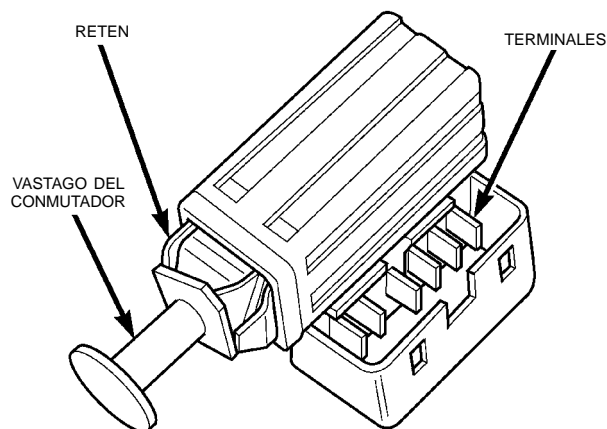


RH222

Fig. 18 Herramientas de abocinar invertidas

dor. Luego tire del conmutador hacia atrás y hacia afuera del soporte.

(4) Desconecte el mazo del cable del conmutador y retire el conmutador del vehículo (Fig. 19).



80aafb2f

Fig. 19 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 completamente 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.

## PEDAL DE FRENO

## DESMONTAJE

(1) Retire el panel tapizado inferior y el conducto del aire acondicionado, si fuese necesario.

(2) Retire el panel inferior y el marco de la columna de dirección.

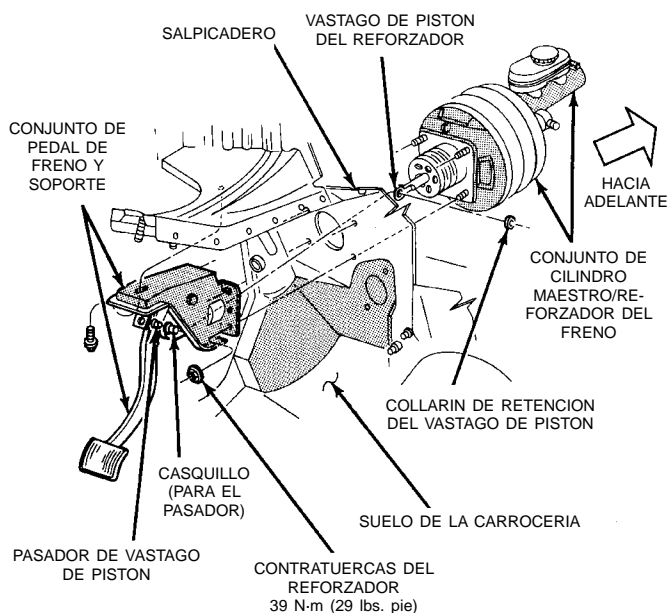
(3) Retire las varillas de refuerzo necesarias entre el salpicadero y el tablero de instrumentos.

(4) Retire el collarín de retención y las arandelas que fijan el vástago del reforzador al pasador del pedal (Fig. 20).

(5) Retire la tuerca que fija el eje del pedal a la ménsula del soporte.

(6) Deslice hacia afuera el eje del pedal para obtener espacio libre y retire el pedal de freno.

(7) Retire los casquillos del pedal si deben reemplazarse.



J9505-52

Fig. 20 Instalacion del pedal de freno

## INSTALACION

(1) Instale nuevos casquillos en el pedal. Lubrique los casquillos y el pasador de pivote con grasa multi-kilometraje Mopar.

(2) Emplace el pedal, el manguito y los separadores en el soporte e instale el eje del pedal en el soporte a través del pedal.

(3) Instale la tuerca nueva en el eje del pedal. **La tuerca del eje está hecha especialmente y no debe volver a utilizarse. Asegúrese de instalar una tuerca nueva para fijar el eje.**



## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(4) En los modelos con transmisión manual, apriete la tuerca del eje del pedal con una torsión de 27 N·m (20 lbs. pie). En los modelos con transmisión automática, apriete la tuerca con una torsión de 35 N·m (26 lbs. pie).

(5) Instale el casquillo en el pasador del pedal, si es que antes lo retiró (Fig. 20).

(6) Instale el vástago de pistón del reforzador en el pasador del pedal. Asegure el vástago de pistón al pedal con anillos de retén y arandelas.

(7) Instale la varilla de refuerzo del tablero, si el vehículo la tenía instalada.

(8) Instale el panel del tablero de instrumentos y el conducto del aire acondicionado, si antes lo retiró.

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

### VALVULA COMBINADA

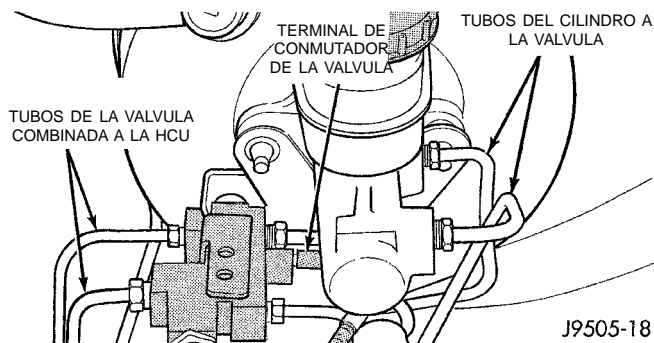
#### DESMONTAJE

(1) Retire los tubos de freno que conectan el cilindro maestro a la válvula combinada (Fig. 21).

(2) Desconecte los tubos de freno que conectan la válvula combinada a la HCU.

(3) Desconecte el cable del terminal del conmutador de la válvula combinada. Tenga cuidado al separar el conector del cable puesto que las lengüetas de fijación se dañan con facilidad si no se desenganchan completamente.

(4) Retire las tuercas que fijan el soporte de la válvula combinada en los espárragos del reforzador y extraiga el soporte de la válvula de los espárragos del reforzador (Fig. 22).

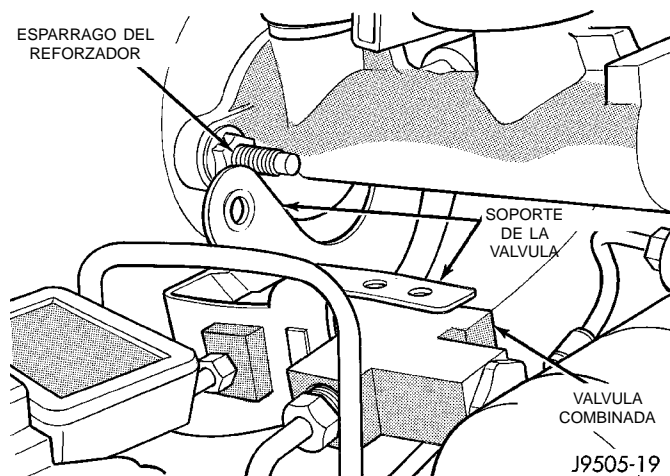


**Fig. 21 Tubos de freno de la válvula combinada**

#### INSTALACION

(1) Emplace el soporte de la válvula en los espárragos del reforzador y apriete las tuercas de fijación del soporte con una torsión de 18 N·m (155 lbs. pulg.).

(2) Alinee y comience a apretar con la mano las cuatro conexiones de los tubos de freno en la válvula combinada para evitar el cruce de roscas. Luego apriete las conexiones lo suficiente como para que no se produzcan fugas.



**Fig. 22 Soporte de la válvula combinada**

(3) Conecte el cable al conmutador de presión diferencial en la válvula combinada.

(4) Apriete las conexiones de los tubos de freno en el cilindro maestro lo suficiente como para que no se produzcan fugas.

(5) Fije los conectores de mazo de solenoides de la HCU en el soporte de la válvula combinada.

(6) Purgue los frenos.

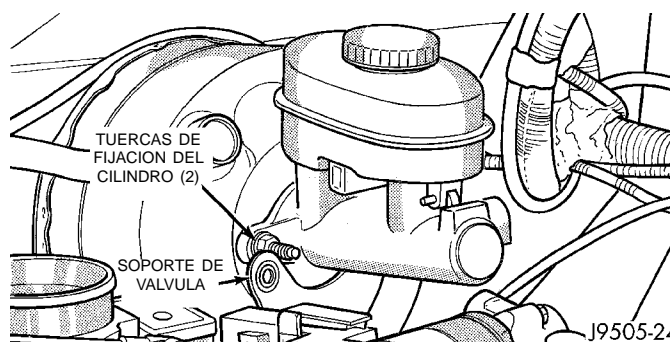
### CILINDRO MAESTRO

#### DESMONTAJE

(1) Retire los tubos de freno del cilindro maestro.

(2) Retire la válvula combinada.

(3) Retire las tuercas que fijan el cilindro maestro en los espárragos del reforzador (Fig. 23). **Conserve las tuercas porque son de un tipo de fijación especial.**



**Fig. 23 Instalación del cilindro maestro**

(4) Retire el cilindro maestro del reforzador.

#### INSTALACION

(1) Retire la cubierta protectora desde el extremo del pistón primario.

(2) Purgue el cilindro maestro.

(3) Deslice el cilindro maestro en los espárragos del reforzador. Alinee el vástago de pistón del reforzador en el pistón primario del cilindro y asiente el cilindro contra el reforzador.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(4) Instale las tuercas de instalación del cilindro maestro y apriételas con una torsión de 18 N·m (155 lbs. pulg.). **Use solamente tuercas de recambio originales o de fábrica.**

(5) Instale la válvula combinada y apriete las tuercas de instalación con una torsión de 18 N·m (155 lbs. pulg.).

(6) Instale los tubos de freno que conectan el cilindro maestro con la válvula combinada.

(7) Llene y purgue el sistema de frenos.

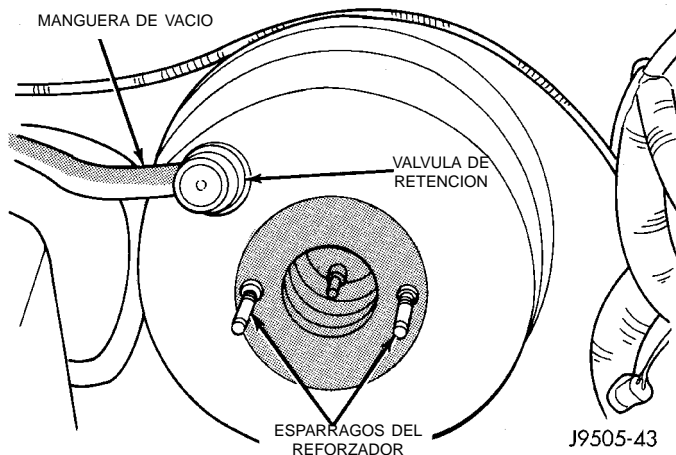
## REFORZADOR DEL SERVOFRENO

## DESMONTAJE

(1) Retire la cubierta del filtro de aire.

(2) Retire el cilindro maestro, la válvula combinada, y la HCU.

(3) Desconecte la manguera de vacío en la válvula de retención del reforzador (Fig. 24).



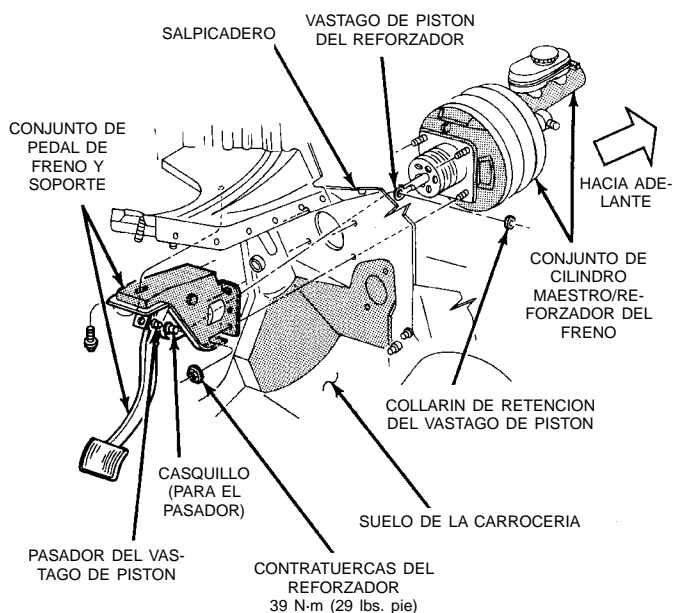
**Fig. 24 Válvula de retención del reforzador y manguera**

(4) Retire el collarín de retención que fija el vástago de pistón del reforzador al pasador del pedal (Fig. 25). Luego deslice el vástago del pistón fuera del pasador.

(5) Retire las cuatro contratuercas que fijan el reforzador al salpicadero.

(6) En el compartimiento del motor, deslice hacia adelante el reforzador, inclínalo ligeramente hacia arriba y retírelo del compartimiento del motor.

(7) Si el reforzador se depositara sobre un banco por un período de tiempo indeterminado, cúbralo con paños de taller para impedir que penetre polvo y coloque pequeños trozos de manguera de goma sobre los espárragos del reforzador para proteger las rosas.



J9505-52

**Fig. 25 Instalación del reforzador del servofreno**

## INSTALACION

(1) Compruebe el estado de la virola que fija la válvula de retención en el reforzador. Reemplace la virola en caso de presentar cortes, desgarros o flojedad (ya no asegura la válvula con firmeza).

(2) Limpie la superficie de instalación del reforzador en el salpicadero con una toalla de taller.

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

(4) En el interior del compartimiento de pasajeros:

(a) Lubrique el pasador de pedal y el casquillo 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, la válvula combinada, y la HCU. Consulte los procedimientos en esta sección.

(7) Purgue los frenos. Consulte la sección que trata la purga de frenos.

(8) Instale el depurador de aire del motor y las mangueras.

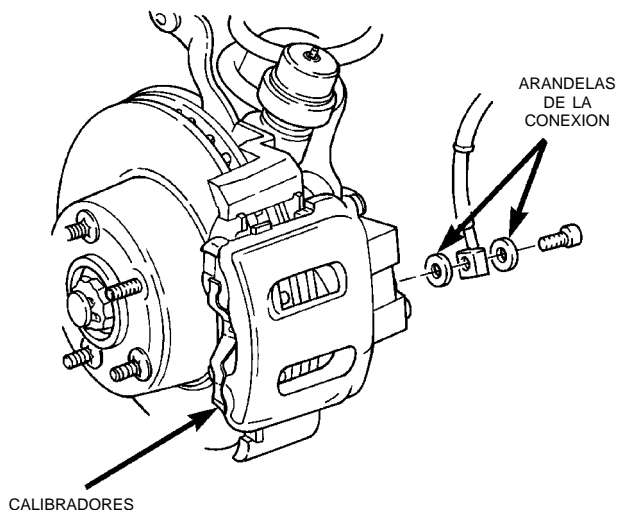
## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

## CALIBRADOR DE FRENO DE DISCO

## DESMONTAJE

(1) Eleve el vehículo y retire los conjuntos de rueda y neumático delanteros.

(2) Retire y deseche el perno de instalación de la manguera del freno (Fig. 26).



8031e88f

**Fig. 26 Manguera de freno y perno**

- (3) Retire los pernos de instalación del calibrador.
- (4) Gire el calibrador hacia atrás con una alzaprima si es necesario. Gire luego el calibrador y las zapatas de freno para extraerlos de los bordes de instalación.
- (5) Retire el calibrador del vehículo.

## INSTALACION

- (1) Instale las zapatas de freno en el calibrador.
- (2) Conecte al calibrador la manguera de freno, pero aún no apriete completamente el perno de la conexión. **Para evitar fugas, asegúrese de utilizar arandelas nuevas en el perno.**
- (3) Instale el calibrador. Coloque las escotaduras de montaje del extremo inferior de las zapatas de freno en el borde de instalación inferior. Gire luego el calibrador sobre el rotor y asiente las escotaduras en el extremo superior de las zapatas sobre el borde de instalación.
- (4) Aplique una capa de grasa siliconada en los pernos de instalación del calibrador. Instale luego los pernos y apriételos con una torsión de 10-20 N·m (7-15 libras pie).

**PRECAUCION:** Si se van a instalar pernos nuevos en el calibrador o si el motivo original de la reparación fue una condición de roce/tironeo, verifique la longitud de los pernos del calibrador antes de con-

tinuar. Si el cuerpo de los pernos tiene una longitud mayor que 67,6 mm (2,66 pulgadas), tocarán la zapata interna produciendo una condición de aplicación parcial. Consulte la longitud de pernos del calibrador requerida en la Figura 14.

(5) Coloque la manguera del freno delantero de modo que quede separada de todos los componentes del chasis y apriete los pernos de la conexión del calibrador con una torsión de 31 N·m (23 libras pie).

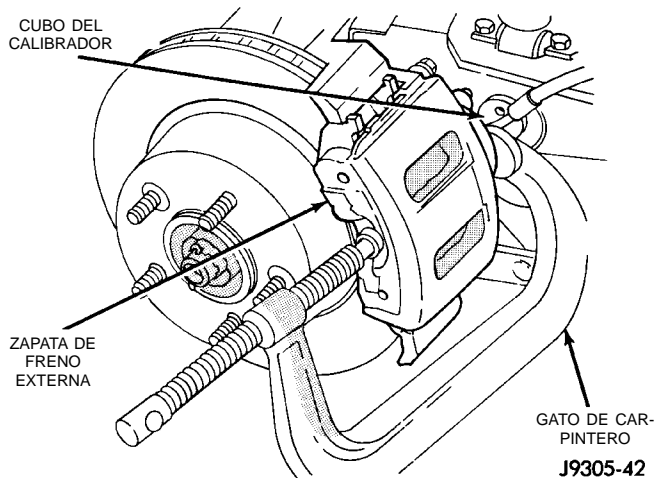
**PRECAUCION:** Asegúrese de que la manguera de freno no esté retorcida o doblada en ningún punto. Verifique también que la manguera esté separada de todos los componentes de la dirección y la suspensión. Afloje y vuelva a colocar la manguera en posición si fuera necesario.

- (6) Instale el conjunto de rueda y neumático.
- (7) Llene el cilindro maestro y purgue el sistema de frenos.

## ZAPATA DE DISCO

## DESMONTAJE

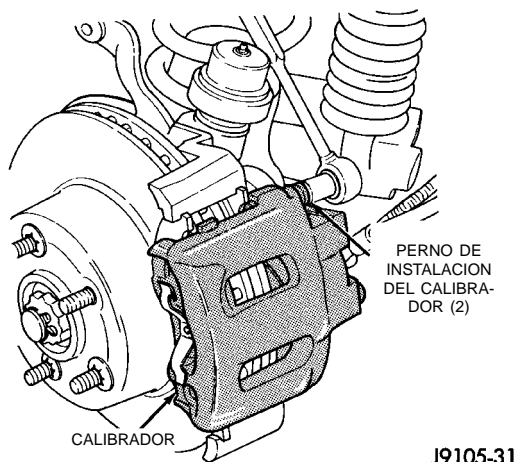
- (1) Eleve el vehículo y retire los conjuntos de rueda y neumático delanteros.
- (2) Drene una pequeña cantidad de líquido del depósito de freno delantero del cilindro maestro con la pistola de succión.
- (3) Con el gato de carpintero, coloque el pistón del calibrador hasta el fondo del hueco. Posicione el tornillo del gato en la zapata externa y el gato en la parte trasera del calibrador. La fijación característica del gato de carpintero se muestra en la (Fig. 27). **No apoye el tornillo del gato directamente sobre el muelle de retención de la zapata externa. Si fuera necesario, utilice un separador metálico o de madera entre la zapata y el tornillo.**



**Fig. 27 Colocación del pistón del calibrador a fondo con el gato de carpintero**

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

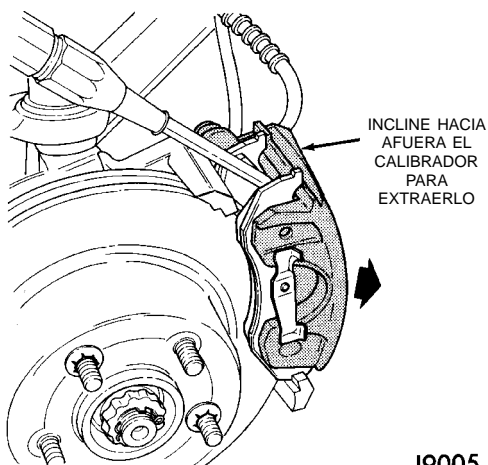
(4) Retire los pernos de instalación del calibrador (Fig. 28).



J9105-31

**Fig. 28 Perno de instalación del calibrador**

(5) Incline la parte superior del calibrador hacia afuera mediante una herramienta de palanca, si fuese necesario (Fig. 29) y retire el calibrador.



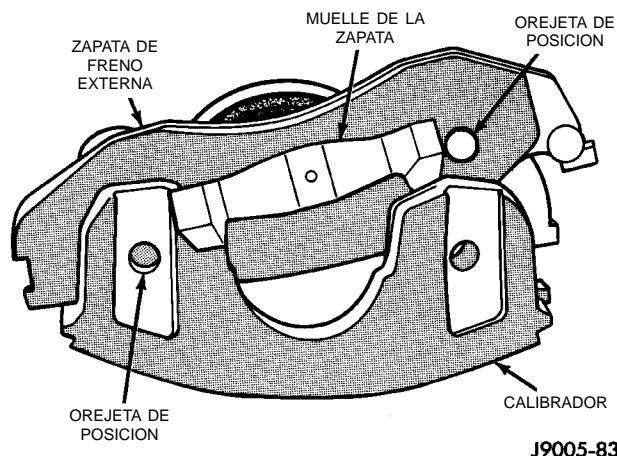
J9005-30

**Fig. 29 Desmontaje del calibrador**

(6) Retire la zapata externa oprimiendo un extremo de la zapata hacia adentro a fin de desenganchar la orejeta de la zapata. Gire luego la zapata hacia arriba hasta que el muelle de retención se separe del calibrador. Oprima el extremo opuesto de la zapata hacia adentro para desenganchar la orejeta de la misma y gire la zapata hacia arriba para extraerla del calibrador (Fig. 30).

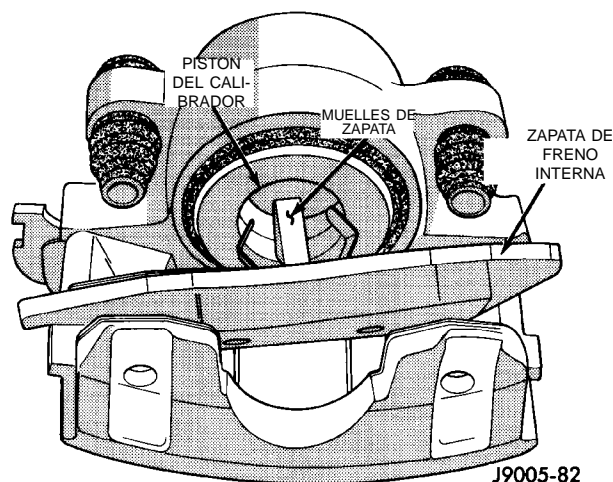
(7) Retire la zapata interna. Tome los extremos de la zapata e inclínela hacia afuera, para desenganchar los muelles del calibrador del pistón (Fig. 31). A continuación, retire la zapata del calibrador.

**NOTA:** Si se van a utilizar zapatas originales, manténgalas en conjuntos (izquierdas y derechas). No son intercambiables.



J9005-83

**Fig. 30 Desmontaje de la zapata de freno externa**



J9005-82

**Fig. 31 Desmontaje de zapata de freno interna**

(8) Asegure el calibrador con alambre a una pieza de la suspensión cercana. **No permita que la manguera de freno soporte el peso del calibrador.**

(9) Estregue el calibrador con paños de taller. **No utilice aire comprimido, puesto que el aire puede sacar la cubierta guardapolvo de su asiento y hacer que penetre suciedad en el hueco del pistón.**

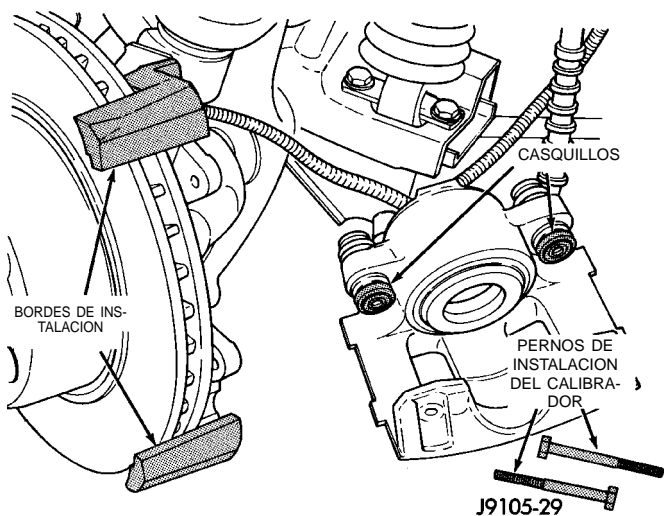
### INSTALACION

(1) Limpie con un cepillo de alambre las superficies deslizantes del borde de instalación de la zapata de freno en la articulación de dirección. Aplique luego una ligera capa de grasa Mopar multikilometraje a las superficies deslizantes. Lubrique los pernos de instalación y casquillos del calibrador con grasa siliconada (Fig. 32).

(2) Instale la zapata interna en el calibrador y verifique que los muelles de retención de la zapata asienten completamente en el pistón.

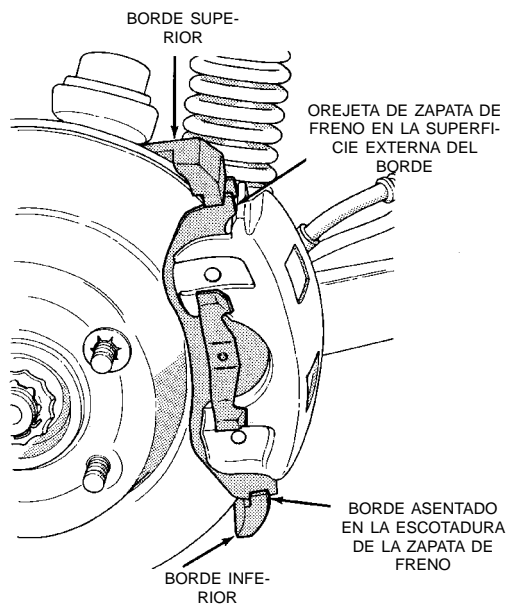
(3) Instale la zapata externa en el calibrador comenzando a colocar un extremo de la zapata en el

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

**Fig. 32 Puntos de lubricación del calibrador**

calibrador y girando la zapata hacia abajo y a su posición. Verifique que se asienten las orejetas de posición y el muelle de la zapata.

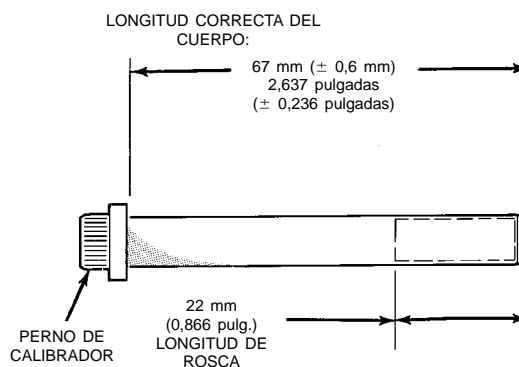
(4) Instale el calibrador posicionando las escotaduras del extremo inferior de las zapatas de freno en el borde de instalación inferior. Instale luego el calibrador sobre el rotor y asiente los extremos superiores de las zapatas de freno en el borde de montaje superior (Fig. 33).

**Fig. 33 Instalación del calibrador**

**PRECAUCION:** Antes de ajustar el calibrador, asegúrese de que la manguera de freno del mismo no esté retorcida, doblada o en contacto con algún componente del chasis.

(5) Instale y ajuste los pernos de instalación del calibrador con una torsión de 10-20 N·m (7-15 lbs. pie).

**PRECAUCION:** Si se van a instalar pernos nuevos en el calibrador o si el motivo original de la reparación fue una condición de roce/tironeo, verifique la longitud de los pernos del calibrador antes de continuar. Si el cuerpo de los pernos tiene una longitud mayor de 67,6 mm (2,66 pulgadas), tocarán la zapata interna produciendo una condición de aplicación parcial. Para informarse sobre la longitud de pernos del calibrador requerida, consulte la (Fig. 34).



J9405-154

**Fig. 34 Dimensiones del perno de instalación**

- (6) Instale los conjuntos de rueda y neumático.
- (7) Bombear el pedal de freno hasta que asienten los pistones del calibrador y la zapata.
- (8) Complete el nivel de líquido de frenos si fuera necesario.

**ROTOR DEL FRENO DE DISCO****DESMONTAJE**

- (1) Retire el conjunto de rueda y neumático.
- (2) Retire el calibrador.
- (3) Retire los pernos espárragos que fijan el rotor a la maza (Fig. 35).
- (4) Retire el rotor de la maza.
- (5) Si el protector del rotor requiere servicio, retire el conjunto de maza y cojinete delantero.

**INSTALACION**

- (1) Si se instala un rotor nuevo, retire la capa protectora de las superficies del rotor con un limpiador de carburador.
- (2) Instale el rotor en la maza.
- (3) Instale el calibrador.
- (4) Instale tuercas y muelle nuevos en los pernos espárragos de la rueda.
- (5) Instale el conjunto de rueda y neumático.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

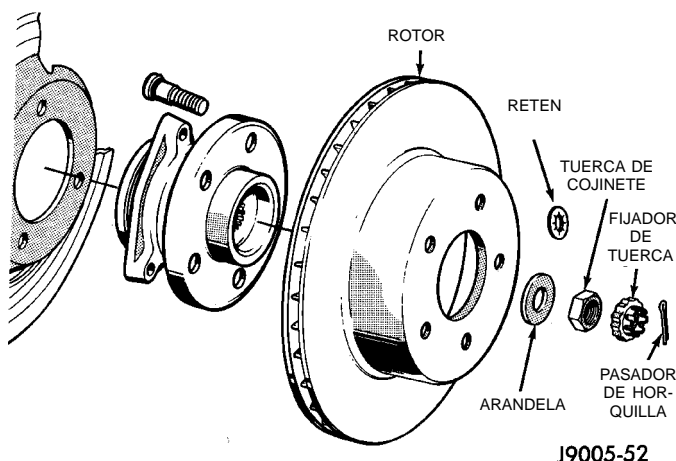


Fig. 35 Rotor y maza

## CALIBRADOR DEL FRENO DE DISCO TRASERO

## DESMONTAJE

- (1) Eleve el vehículo y retire los conjuntos de rueda y neumático.
- (2) Empuje el pistón del calibrador dentro del hueco del calibrador con el gato de carpintero (Fig. 36).
- (3) Retire los pernos de instalación del calibrador (Fig. 37).
- (4) Gire el calibrador hacia atrás con la mano o con una herramienta de palanca. Luego gire el calibrador y las zapatas de freno hacia afuera de los bordes del soporte de instalación.
- (5) Retire el perno de la conexión del calibrador y desconecte la manguera de freno trasera en el calibrador. Deseche las arandelas de metal del perno de la conexión. Las arandelas deben reemplazarse y no se deben volver a utilizar.
- (6) Retire el calibrador del vehículo.

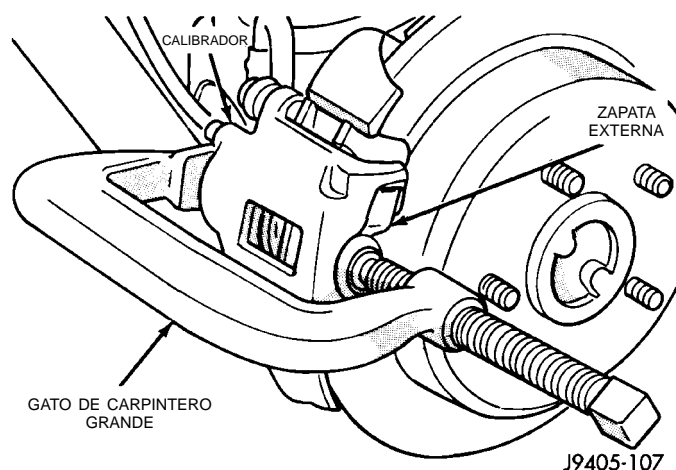


Fig. 36 Presión a fondo del pistón del calibrador

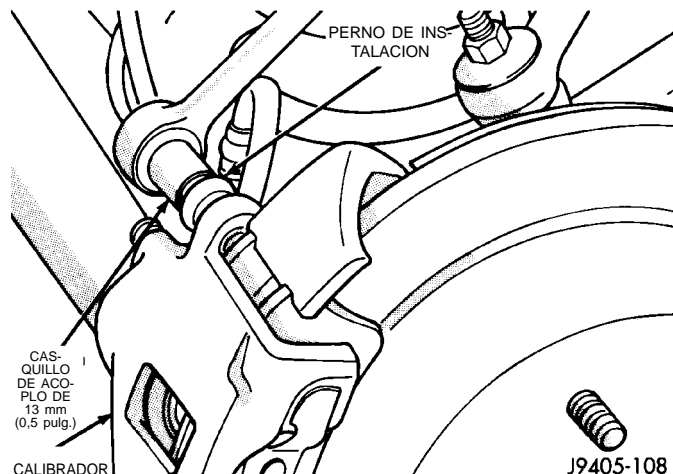


Fig. 37 Perno de instalación del calibrador

## INSTALACION

- (1) Verifique que las zapatas estén correctamente emplazadas en el calibrador.
- (2) Emplace el calibrador sobre el rotor y dentro del soporte. Asegúrese de que las orejetas de la zapata estén correctamente asentadas en los bordes del soporte de instalación.
- (3) Conecte la manguera de freno trasera al calibrador. Use arandelas nuevas en las conexiones de la manguera y apriete el perno de la conexión de la manguera con una torsión de 24-38 N·m (216-336 lbs. pulg.).
- (4) Verifique la posición de la manguera de freno antes de proceder. Verifique que la manguera no esté retorcida, pellizcada o tocando algún componente de la suspensión.

**PRECAUCION:** Verifique la longitud del perno del calibrador antes de proceder (Fig. 38). Si los pernos tienen una longitud de cuerpo mayor de 67,6 mm (2,66 pulgadas), harán contacto con la zapata interna produciendo una condición de aplicación parcial.

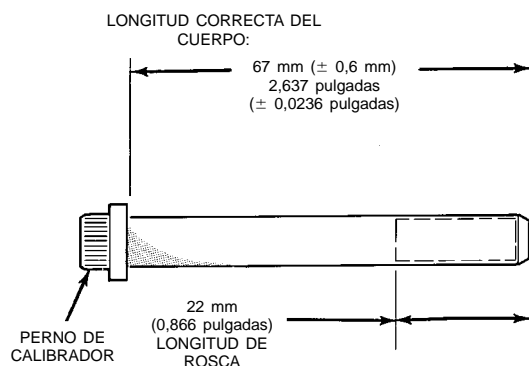
- (5) Lubrique e instale los pernos de instalación del calibrador. Empiece a apretar los pernos con los dedos y luego aplique una torsión de 10-20 N·m (7-15 lbs. pie).
- (6) Llene y purgue el sistema de frenos.
- (7) Instale los conjuntos de rueda y neumático.
- (8) Baje el vehículo.

## ZAPATAS DE FRENO DE DISCO TRASERO

## DESMONTAJE

- (1) Eleve y apoye el vehículo.
- (2) Retire los conjuntos de rueda y neumático trasero.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



J9405-154

**Fig. 38 Dimensiones de los pernos de instalación del calibrador**

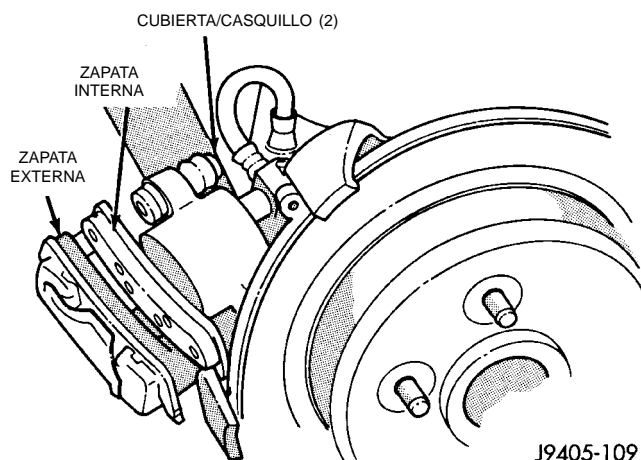
(3) Empuje hasta el fondo el pistón del calibrador en el hueco del calibrador con un gato de carpintero grande.

(4) Retire los pernos de instalación del calibrador.

(5) Gire el calibrador hacia atrás y hacia afuera del rotor (Fig. 39). Sostenga el calibrador atándolo con alambre a una pieza de suspensión cercana. **No deje que la manguera de freno sostenga el peso del calibrador.**

(6) Empuje hacia adentro en una esquina de la zapata externa y luego, con una herramienta adecuada, haga palanca hacia arriba en la zapata y gírela para extraerla del calibrador.

(7) Haga palanca en la zapata interna hacia afuera hasta que los retenes de la zapata se desprendan del pistón del calibrador. Luego retire la zapata del calibrador.



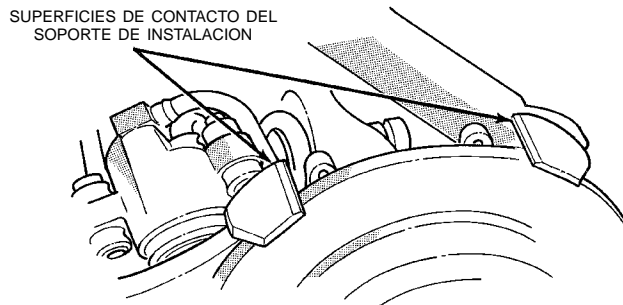
J9405-109

**Fig. 39 Calibrador trasero**

(8) Inspeccione las cubiertas y casquillos de los pernos de instalación del calibrador. Reemplace las cubiertas si tienen cortes o están rasgadas. Reemplace los casquillos o los pernos si se ven gastados o muy corroídos.

## INSTALACION

(1) Limpie las superficies de contacto de la zapata de freno en el soporte de instalación del calibrador (Fig. 40). Utilice un cepillo de alambre o una tela de esmeril.



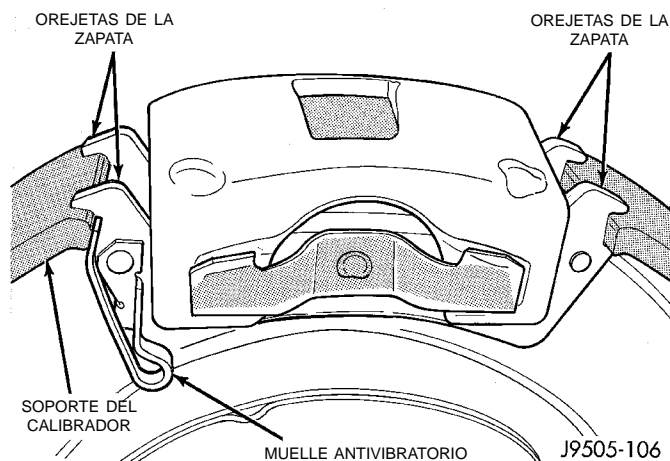
J9505-105

**Fig. 40 Superficies de contacto de la zapata de freno**

(2) Instale las zapatas de freno en el calibrador.

(3) Instale el calibrador sobre el rotor y en el soporte de instalación.

(4) Verifique que las orejetas de la zapata de freno estén asentadas apropiadamente en el soporte de instalación del calibrador (Fig. 41). Asegúrese de que los muelles de las zapatas externas estén asentados contra el soporte.



J9505-106

**Fig. 41 Posición correcta de la zapata**

(5) Verifique que la manguera no esté retorcida o pellizcada.

(6) Lubrique e instale los pernos de instalación del calibrador y apriételos con una torsión de 10-20 N·m (7-15 lbs. pie).

(7) Instale los conjuntos de rueda y neumático.

(8) Gire el encendido a la posición ON y haga funcionar la bomba de la HCU hasta que se desconecte. Luego bombee el pedal de freno hasta que las zapatas se asienten y las luces indicadoras se apaguen.

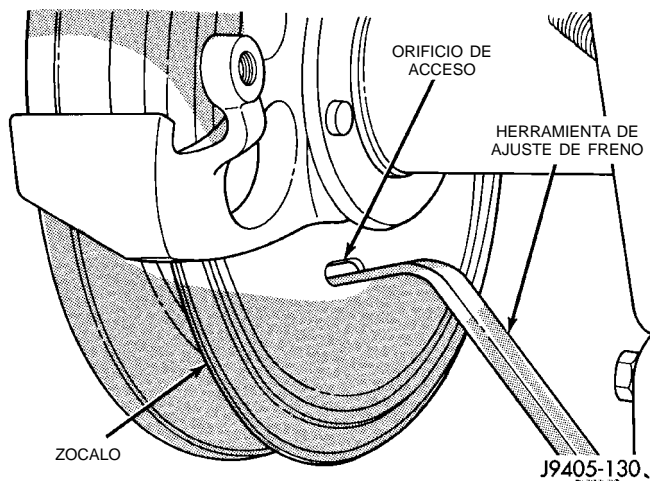
## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(9) Si fuera necesario, llene de líquido de frenos hasta el nivel superior. Utilice únicamente líquido de frenos Mopar o un equivalente que cumpla las normas SAD Djawa y DOT 3.

## ROTOR DE FRENOS DE DISCO TRASEROS

## DESMONTAJE

- (1) Eleve el vehículo.
- (2) Retire el conjunto de rueda y neumático.
- (3) Retire el calibrador.
- (4) Retire el tapón de acceso del zócalo y haga retroceder las zapatas de freno de estacionamiento girando la rueda estrellada del tornillo de ajuste con una herramienta de freno (Fig. 42). En la rueda trasera del lado del conductor, gire la rueda estrellada del tornillo de ajuste hacia la derecha para hacer retroceder las zapatas. En la rueda del lado del acompañante, gire la rueda estrellada hacia la izquierda. La dirección del giro se toma en cuenta mirando desde la parte trasera del vehículo hacia adelante.
- (5) Si las superficies de contacto del rotor y/o el eje de la maza están muy oxidadas, aplique sustancia penetrante un aceite de óxido en el rotor y eje de la maza, y en los espacios que rodean a los espárragos de la rueda.
- (6) Retire las tuercas de presión que aseguran el rotor en los espárragos del eje.
- (7) Mueva el rotor hacia afuera de la maza del eje y de los espárragos. Si fuera necesario, use un martillo con cabeza de plástico o de cuero para aflojar el rotor.
- (8) Limpie e inspeccione las superficies de contacto del rotor. Rectifique o reemplace el rotor, si fuera necesario.



**Fig. 42 Las zapatas del freno de estacionamiento se hacen retroceder**

## INSTALACION

- (1) Limpie la maza del eje y el hueco de la maza en el rotor con un cepillo de alambre o tela de esmeril.
- (2) Instale el rotor en la maza del eje.
- (3) Instale el calibrador del freno de disco.
- (4) Instale el conjunto de rueda y neumático y baje el vehículo.
- (5) Ajuste las zapatas del freno de estacionamiento. Use la herramienta de freno para girar la rueda estrellada del tornillo de ajuste. Apriete las zapatas hasta que se genere una leve resistencia. Luego haga retroceder las zapatas dando 1/2 o una vuelta a la rueda estrellada.
- (6) Instale el tapón en el orificio de acceso del zócalo.
- (7) Bombe el pedal del freno para asentar el pistón del calibrador y las zapatas. No mueva el vehículo mientras no obtenga un pedal de freno firme.

## PALANCA DE MANO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

## DESMONTAJE

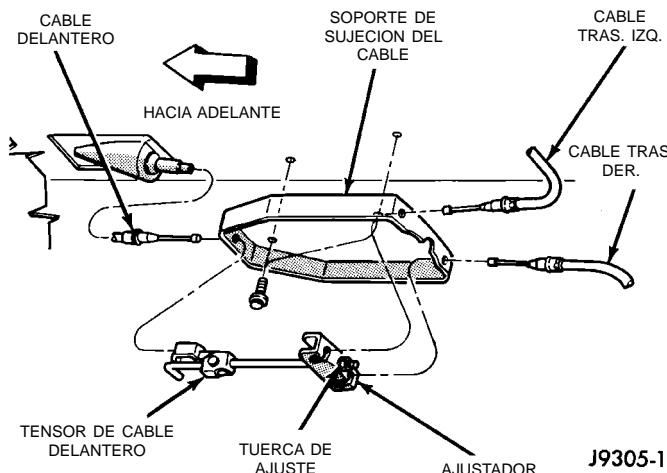
- (1) Suelte el freno de estacionamiento.
- (2) Desconecte el cable negativo de la batería.
- (3) Eleve el vehículo sobre un elevador.
- (4) Retire la tuerca de ajuste del cable delantero y desenganche el tensor del cable del ajustador. Luego retire el cable delantero del tensor (Fig. 43).
- (5) Desenganche el cable delantero del encastre, y el encastre del suelo de la carrocería.
- (6) Baje el vehículo.
- (7) Retire la consola central, consulte el Grupo 23, Carrocería.
- (8) Desconecte los conectores de cableado del conmutador del freno de estacionamiento y del módulo del Airbag.
- (9) Retire los tornillos que fijan el módulo de control del Airbag al suelo de la carrocería y a la palanca del freno de estacionamiento. Luego deposite el módulo a un lado para acceder a la palanca (Fig. 44).
- (10) Retire los tornillos que fijan la palanca del freno de estacionamiento al soporte y levante la palanca para acceder al cable delantero.
- (11) Desenganche el cable delantero de la palanca de freno de estacionamiento y retire el conjunto de la palanca del vehículo.

## INSTALACION

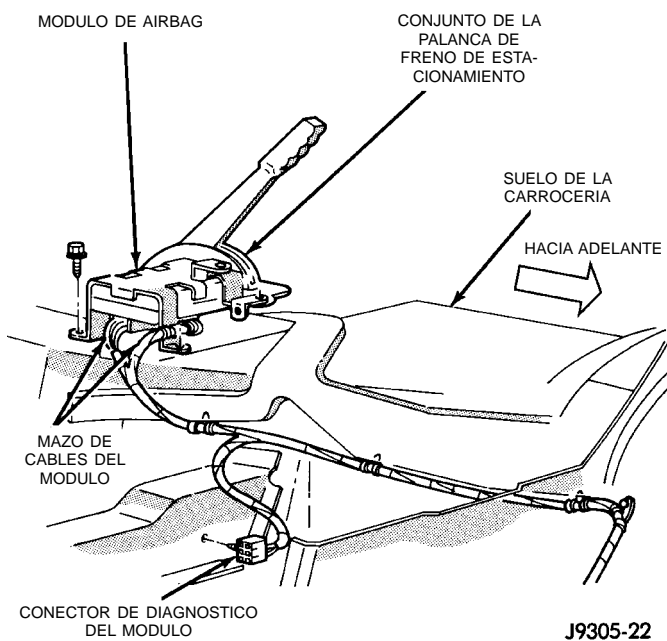
- (1) Conecte el cable delantero al conjunto de la palanca.
- (2) Asiente el cable en el suelo de la carrocería.
- (3) Instale el conjunto de la palanca en el soporte de instalación.
- (4) Conecte el cable del conmutador de freno de estacionamiento.



## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



**Fig. 43 Fijación del cable de freno de estacionamiento**



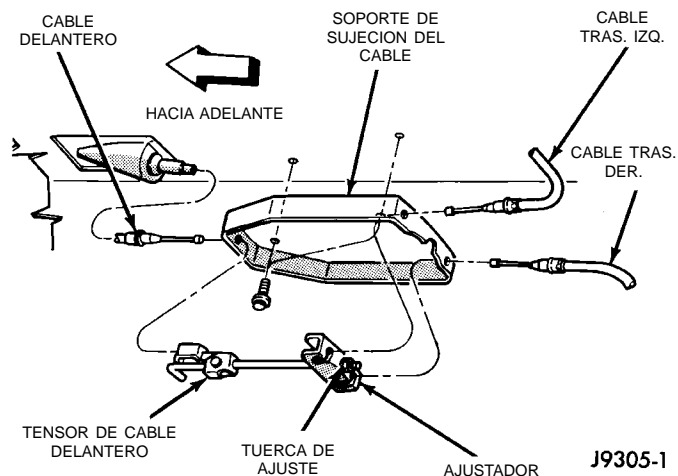
**Fig. 44 Instalación del módulo del Airbag**

- (5) Instale el módulo de control del Airbag y conecte los mazos de cables del módulo.
- (6) Instale la cubierta de la palanca de estacionamiento.
- (7) Instale la consola central, consulte el Grupo 23, Carrocería.
- (8) Eleve el vehículo.
- (9) Ensamble el cable delantero, el tensor del cable y el soporte del cable.
- (10) Ajuste el cable delantero de freno de estacionamiento.
- (11) Baje el vehículo.
- (12) Conecte el cable negativo de la batería.

## CABLE DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO DELANTERO

## DESMONTAJE

- (1) Suelte el freno de estacionamiento.
- (2) Desconecte el cable negativo de la batería y eleve el vehículo en un elevador.
- (3) Retire la tuerca de ajuste del cable delantero y desenganche el tensor de cable del ajustador. Luego retire el cable delantero del tensor (Fig. 45).
- (4) Desenganche el cable delantero del encastre y este último del suelo de la carrocería.
- (5) Baje el vehículo.
- (6) Retire la consola, consulte el Grupo 23, Carrocería.
- (7) Retire la palanca de freno de estacionamiento.
- (8) Desconecte el cable delantero de la palanca de freno de estacionamiento y retire el cable.



**Fig. 45 Fijación del cable de freno de estacionamiento**

## INSTALACION

- (1) Conecte el cable delantero en el conjunto de la palanca.
- (2) Asiente el cable delantero en el suelo de la carrocería.
- (3) Instale el conjunto de la palanca.
- (4) Instale la consola.
- (5) Eleve el vehículo.
- (6) Ensamble el cable delantero, el tensor del cable y el ajustador.
- (7) Ajuste el sistema del freno de estacionamiento si se instaló un cable nuevo o un tensor, o si el mecanismo tensor fue aflojado, o retirado para poder acceder a otros componentes. Consulte el procedimiento de Ajuste de freno de estacionamiento en esta sección.
- (8) Baje el vehículo.
- (9) Conecte el cable negativo de la batería.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

## CABLE DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO TRASERO

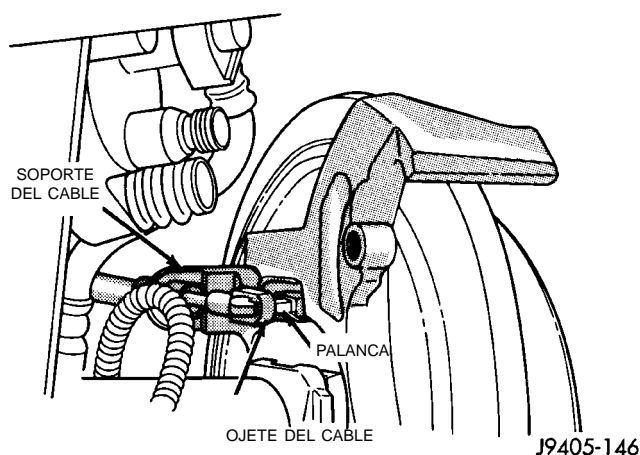
## DESMONTAJE

(1) Eleve el vehículo y afloje la tuerca de ajuste en el ajustador para que los cables traseros no estén tensos.

(2) Desenganche el cable en el ajustador. Luego desenganche el cable de las abrazaderas y retenes del chasis y la carrocería.

(3) Deslice fuera de la palanca de accionamiento el ojete del cable (Fig. 46).

(4) Comprima el retén asegurando el cable en el soporte fijado al soporte del calibrador. Luego retire el cable del soporte.



**Fig. 46 Fijación del cable trasero**

## INSTALACION

(1) Instale el ojete del cable en la palanca. Asegúrese de que el ojete esté asentado en la escotadura de la palanca.

(2) Asiente el retén del cable en el soporte del calibrador.

(3) Encamine el cable en sentido ascendente hacia el tensor del cable y ajustador. Luego conecte el cable al ajustador.

(4) Verifique el recorrido del cable. Asegúrese de que el cable está firme en las abrazaderas y retenes del chasis y la carrocería. También asegúrese de que el cable no esté retorcido, pellizcado o tocando algún componente giratorio.

(5) Ajuste el freno de estacionamiento.

## ZAPATAS DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

## DESMONTAJE

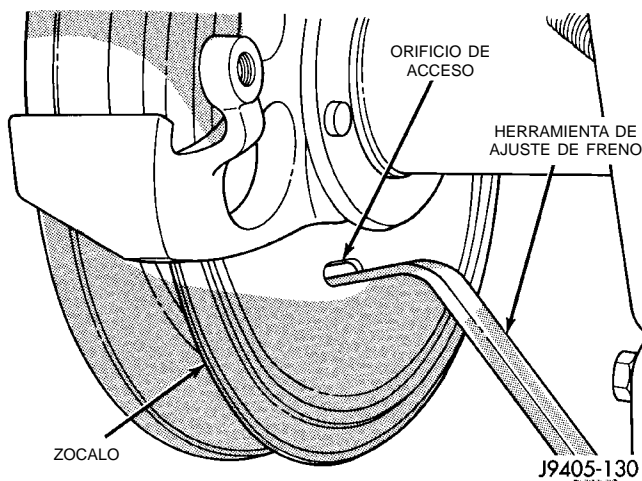
(1) Eleve el vehículo.

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

(3) Retire el calibrador. **No deje que la manguera de freno sostenga el peso del calibrador. Sostenga el calibrador con alambre atándolo a un componente de la suspensión.**

(4) Retire el tapón de goma de acceso por la parte posterior del zócalo del freno de disco trasero.

(5) Retraiga las zapatas del freno de estacionamiento con una herramienta de ajuste de freno (Fig. 47). 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. 47 Retracción de las zapatas de freno de estacionamiento**

(6) Retire el rotor de la brida de la maza del eje.

(7) Retire las grapas y pasadores de sujeción (Fig. 48). La grapa está sostenida en su lugar por el pasador que encaja en la escotadura de la grapa. Para retirar la grapa, primero junte los extremos de la misma 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.

(8) Retire los muelles superior e inferior de las zapatas con alicates de puntas delgadas (Fig. 49).

(9) Incline hacia afuera las zapatas y retire el tornillo de ajuste. **Observe la posición del tornillo para su instalación posterior.**

(10) Inspeccione el estado de todos los componentes del freno. Reemplace las piezas que estén dobladas, dañadas o gastadas.

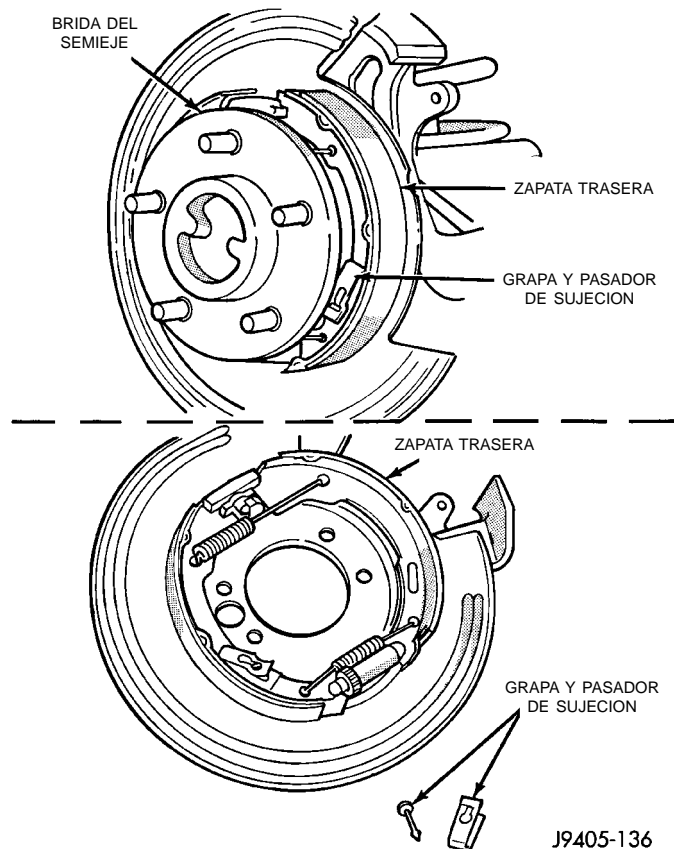
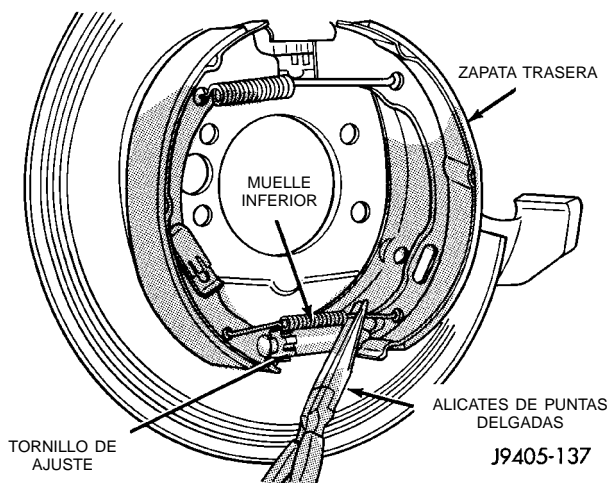
(11) Limpie e inspeccione el estado del conjunto del tornillo de ajuste. Reemplace el conjunto si está gastado o dañado.

## INSTALACION

(1) Lubrique las planchuelas de contacto de la zapata, la leva y la palanca con grasa multikilometraje Mopar (Fig. 50).

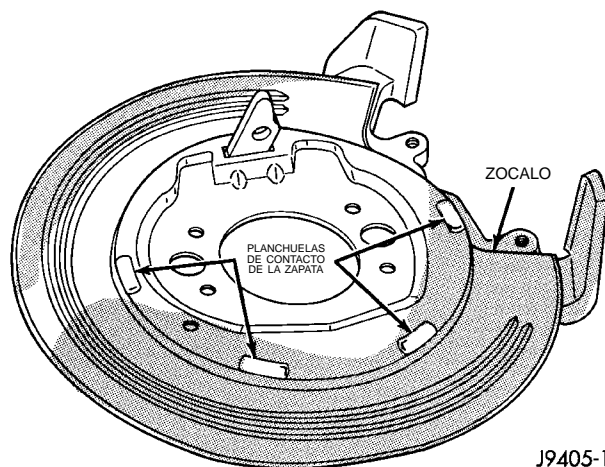
(2) Instale las zapatas en el zócalo con las grapas y pasadores de sujeción. Asegúrese de que las zapatas estén bien enganchadas en el soporte y leva del calibrador.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

**Fig. 48 Grapa y pasador de sujeción****Fig. 49 Muelle inferior**

(3) 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.

(4) Instale el muelle de retorno inferior y superior de la zapata. Se puede utilizar un alicate de puntas delgadas para conectar el muelle a cada zapata. Mueva la palanca para verificar que las zapatas se expandan y retraigan correctamente.

**Fig. 50 Planchuelas de contacto de la zapata**

- (5) Instale el rotor y el calibrador.
- (6) Ajuste las zapatas de freno de estacionamiento.
- (7) Instale el conjunto de rueda y neumático.
- (8) Ajuste el tensor del cable del freno de estacionamiento.
- (9) Baje el vehículo y compruebe el buen funcionamiento del freno de estacionamiento.

**LEVA Y PALANCA DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO**

**NOTA:** Las levas pueden invertirse y utilizarse en cualquiera de las dos ruedas. Las palancas NO pueden invertirse. Tienen la marca R (derecha) y L (izquierda) y la escotadura de la palanca (para el ojete del cable) y deben apuntar hacia atrás en ambos lados.

**DESMONTAJE**

- (1) Eleve el vehículo.
- (2) Retire el conjunto de rueda y neumático.
- (3) Retire el calibrador y rotor de freno.
- (4) Retire las zapatas del freno de estacionamiento.

(5) Desplace la palanca hacia adelante y desconecte el cable trasero de freno de estacionamiento de la palanca..

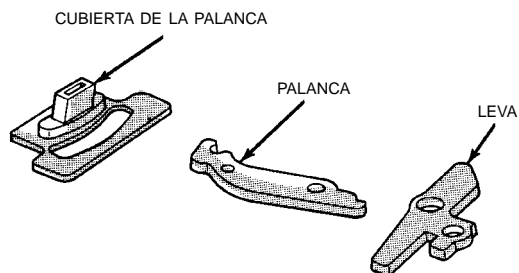
(6) Tire de la palanca a través de la cubierta hacia adelante. Desacople la leva de la palanca y retire la leva (Fig. 51). Observe la posición de la leva para su instalación posterior.

(7) Retire la palanca.

**INSTALACION**

(1) Lubrique la palanca de recambio con grasa sili-conada. Luego inserte una parte de la palanca en la cubierta. Asegúrese de que la escotadura de la palanca apunta hacia atrás.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



J9405-142

**Fig. 51 Leva, palanca y cubierta**

(2) Acople la leva en la palanca. Simultáneamente, deslice la leva emplazándola en el zócalo y acomode la palanca a través de la cubierta (Fig. 52).

(3) Instale las zapatas de freno de estacionamiento.

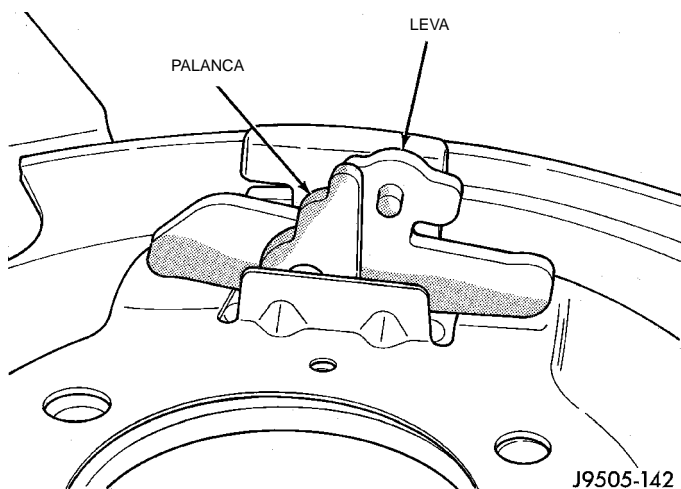
(4) Verifique la instalación correcta de la leva y la palanca tirando de la palanca hacia la parte delantera del vehículo. La leva deberá expandir ambas zapatas de freno a medida que la palanca es empujada hacia adelante.

(5) Instale el rotor y ajuste las zapatas de freno de estacionamiento.

(6) Conecte el cable trasero a la palanca: asegúrese de que el ojete del cable quede fijado con firmeza en la escotadura de la palanca.

(7) Instale el calibrador del freno y el conjunto de rueda y neumático.

(8) Baje el vehículo y verifique que el freno de estacionamiento funciona correctamente.



J9505-142

**Fig. 52 Leva y palanca****ZOCALO/SOPORTE DEL CALIBRADOR/CUBIERTA DE LA PALANCA****DESMONTAJE**

(1) Eleve el vehículo y retire el conjunto de rueda y neumático.

(2) Retire los pernos del calibrador y extraiga el calibrador del rotor y el soporte. Cuelgue el calibrador de un componente de la suspensión o del chasis con un alambre.

(3) Retraiga las zapatas del freno de estacionamiento y retire el rotor.

(4) Retire el semieje. Consulte el Grupo 3 para informarse del procedimiento.

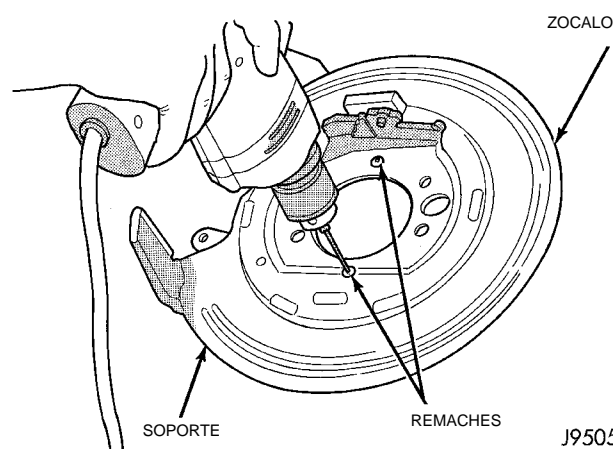
(5) Retire las zapatas de freno de estacionamiento del zócalo.

(6) Retire las tuercas que fijan el zócalo y el soporte del calibrador a la brida del semieje.

(7) Retire el zócalo y el soporte del calibrador de los espárragos del eje y extraiga la palanca del ojal de cable trasero.

(8) Marque la posición del zócalo y soporte para el posterior ensamble. Utilice pintura o marcadores de fibra para señalar las piezas.

(9) Extraiga mediante taladro los remaches que sostienen el zócalo en el soporte del calibrador (Fig. 53). Si las cabezas de remache no pueden extraerse completamente con el taladro, retire los trozos restantes con un pequeño cortafrío. **Observe que los remaches no deben reemplazarse en la instalación. Los remaches sólo se utilizan durante la fabricación para mantener la cubierta en su lugar durante la manipulación.**



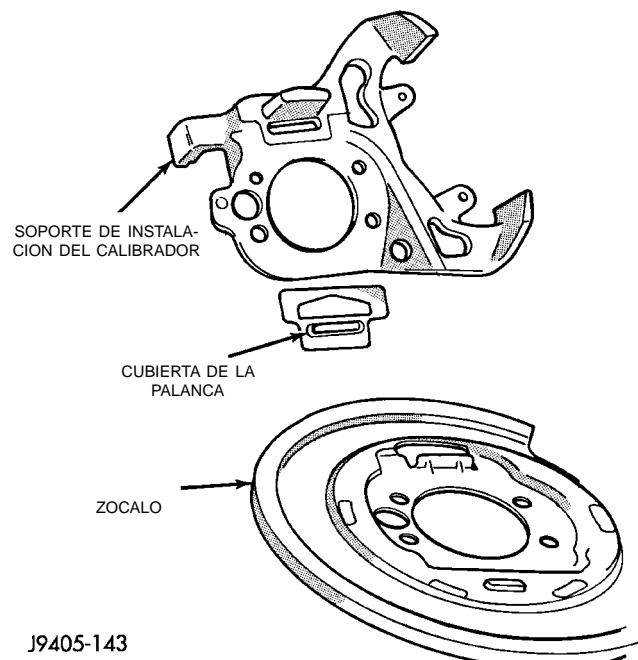
J9505-123

**Fig. 53 Extracción mediante taladro de los remaches del zócalo**

(10) Observe la posición de la leva y la palanca para su posterior instalación. Luego retire la leva y la palanca del zócalo y soporte.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(11) Separe el zócalo y el soporte del calibrador. Luego retire del soporte la cubierta de la palanca (Fig. 54).

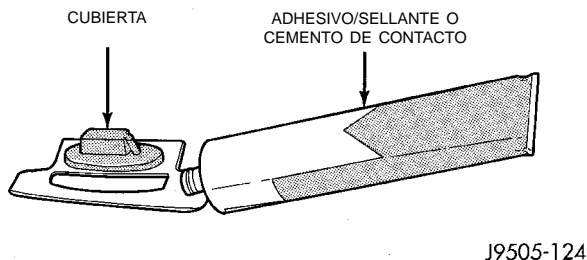


**Fig. 54 Soporte del calibrador, zócalo y cubierta de la palanca**

### INSTALACION

(1) Si se vuelve a utilizar el soporte original y zócalo, límpielos con limpiador de frenos y carbón Mopar. También limpie las superficies de contacto de las planchuelas de la zapata en el zócalo con papel de lija de grano 400. Lubrique las superficies de las planchuelas con una delgada capa de grasa multikilometraje Mopar.

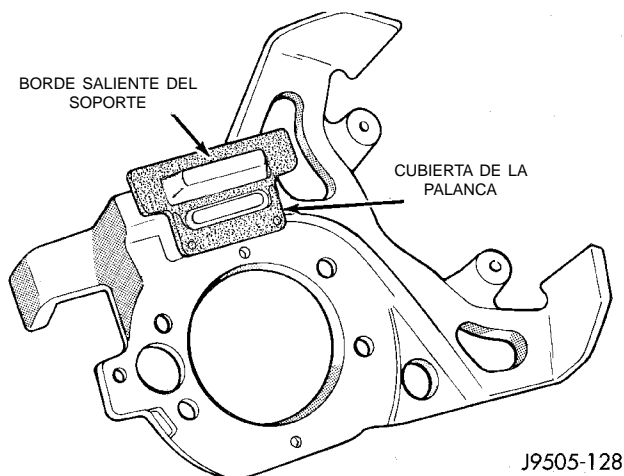
(2) Aplique una capa delgada de cemento de contacto o adhesivo de silicona en la nueva cubierta de la palanca y en la zona de instalación de la cubierta en el soporte del calibrador (Fig. 55). Aplique adhesivo en las zonas donde la cubierta y el soporte se tocan. Se necesita el adhesivo para mantener la cubierta en posición cuando se fija el zócalo al soporte.



**Fig. 55 Aplicación de adhesivo a la cubierta de la palanca del freno de estacionamiento**

(3) Instale la nueva cubierta en el soporte del calibrador. La parte de retención de metal de la cubierta encaja sobre el borde saliente del calibrador, como se ilustra en la (Fig. 56). La parte de goma de la cubierta se extiende por la abertura trasera en el soporte. Permita que el adhesivo se solidifique en la cubierta y el soporte durante uno o dos minutos antes de proceder.

**PRECAUCION:** Si no se instala correctamente la cubierta, impedirá que el zócalo asiente en escuadra sobre el soporte. Esto desalineará el zócalo y hará que éste roce contra el rotor después de la instalación.



**Fig. 56 Instalación de la cubierta de la palanca**

(4) Emplace el zócalo en el soporte del calibrador. Luego instale con cuidado el conjunto de soporte y zócalo en los espárragos de la brida del semieje.

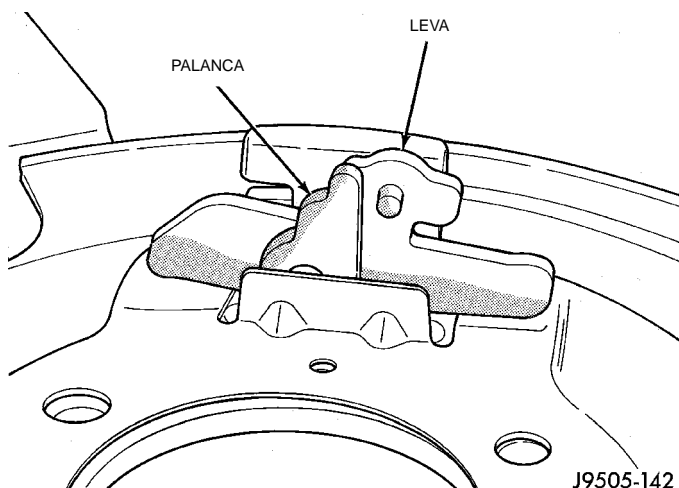
(5) Aplique sellante Mopar Lock N' Seal (o Loctite 242) en las tuercas de espárrago del tubo del semieje. Luego instale y apriete las tuercas con una torsión de 43-61 N·m (32-45 libras pie).

(6) Ensamble e instale la leva y la palanca. Empuje la palanca a través de la cubierta y asiente la leva entre el borde del zócalo y el borde saliente en el soporte (Fig. 57). Luego enganche la palanca en el ojal del cable. Asegúrese de que la escotadura del cable en la palanca apunte hacia la parte trasera. Retire y vuelva a colocar la leva y la palanca si fuera necesario.

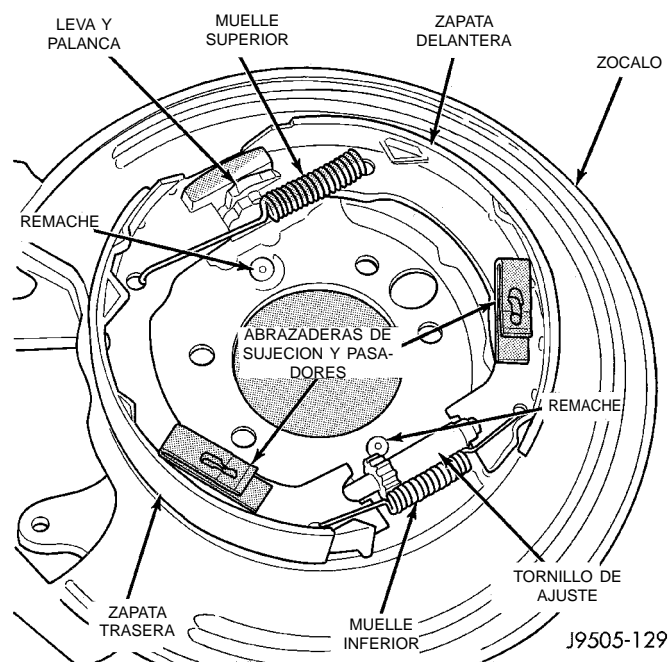
(7) Instale las zapatas del freno de estacionamiento en el zócalo. Verifique el emplazamiento de la leva y la palanca, las zapatas, los muelles y las abrazaderas de sujeción y los pasadores (Fig. 58).

(8) Verifique que el zócalo y soporte del calibrador estén bien emplazados (Fig. 59). Las aberturas del calibrador y bordes salientes deben ir hacia atrás, como se ilustra en la figura.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)



**Fig. 57 Instalación de la leva y la palanca**

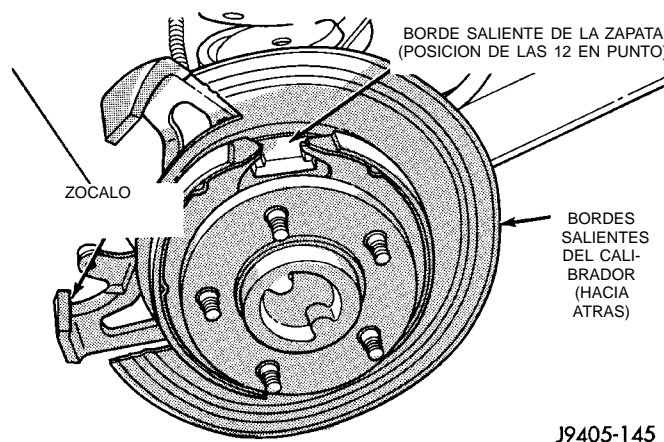


**Fig. 58 Zapatas del freno de estacionamiento instaladas en el zócalo**

(9) Instale el semieje, el retén del eje, los collarines de retención y la cubierta de la caja. Verifique el nivel de lubricante y agregue si fuera necesario.

(10) Instale el rotor, el calibrador y el conjunto de rueda y neumático. Luego ajuste las zapatas de freno de estacionamiento.

(11) Baje el vehículo y verifique el servicio y funcionamiento correctos del freno de estacionamiento.



**Fig. 59 Comprobación de la posición del soporte del calibrador y el zócalo**

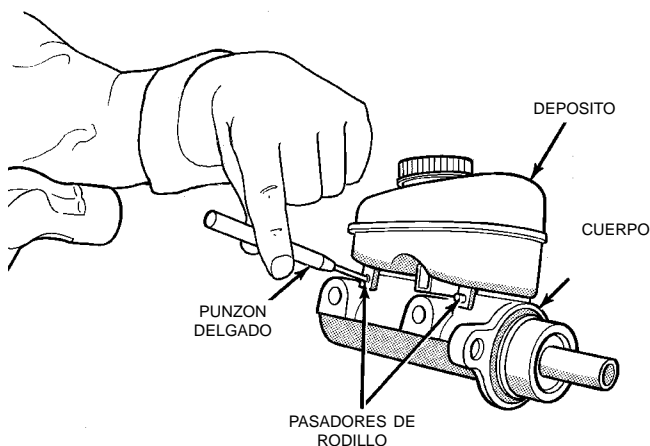
## DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE

## DEPOSITO DEL CILINDRO MAESTRO

## DESMONTAJE

(1) Retire el tapón del depósito y vacíe el líquido en el recipiente de drenaje.

(2) Retire los pasadores que sujetan el depósito al cilindro maestro. Utilice un martillo y un punzón delgado para retirar los pasadores (Fig. 60).



**Fig. 60 Pasadores de retención del depósito**

(3) Inmovilice el cuerpo del cilindro en una mordaza con mandíbulas protectoras de latón.

(4) Afloje el depósito de las arandelas de goma con una herramienta de palanca (Fig. 61).

(5) Retire el depósito balanceándolo hacia un lado y a otro hasta extraerlo de las arandelas de goma (Fig. 62).

(6) Retire las arandelas usadas del cuerpo del cilindro (Fig. 63).

## DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)

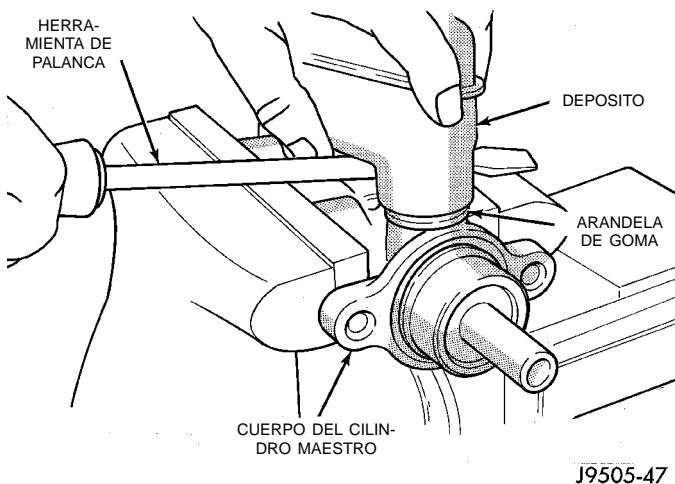


Fig. 61 Aflojamiento del depósito

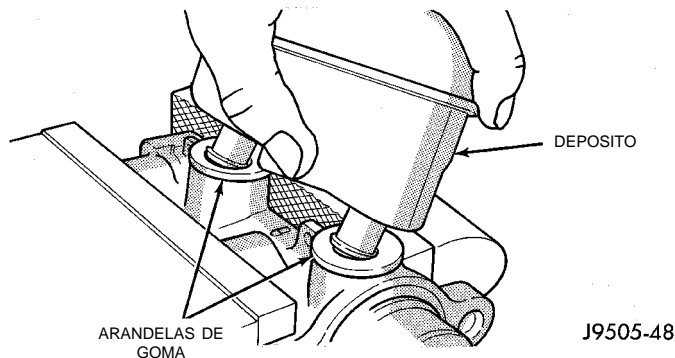


Fig. 62 Desmontaje del depósito

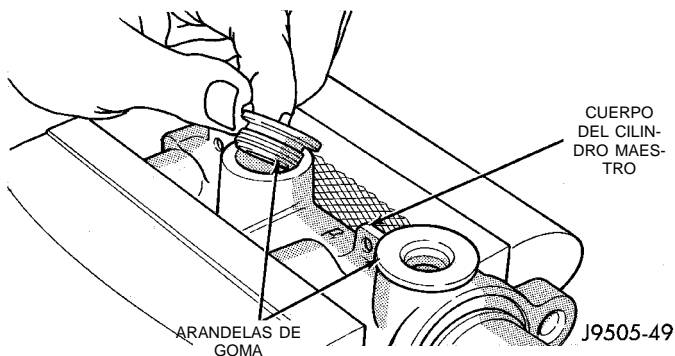


Fig. 63 Desmontaje de las arandelas de goma

## INSTALACION

**PRECAUCION:** No utilice ningún tipo de herramienta para instalar las arandelas de goma. Las herramientas pueden cortar o romper las arandelas de goma creando un problema de fugas después de la instalación. Instale las arandelas de goma presionando sólo con los dedos.

(1) Lubrique las arandelas de goma nuevas con líquido de frenos limpio e instálelas en el cuerpo del cilindro (Fig. 64). Instale y calce las arandelas de goma haciendo presión con los dedos.

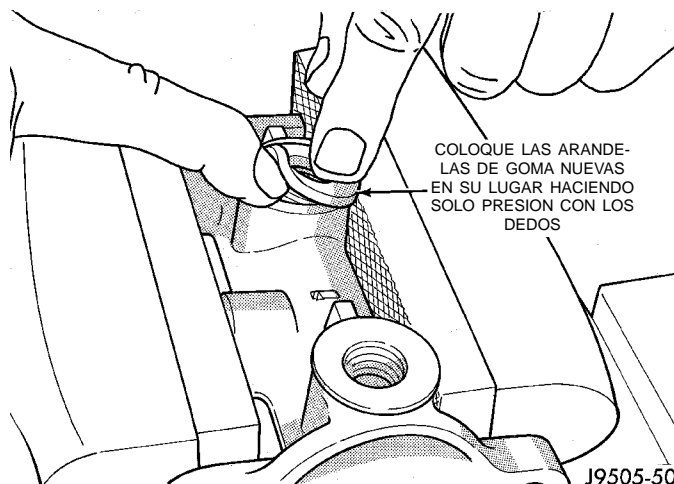


Fig. 64 Instalación de las arandelas de goma

(2) Comience a introducir el depósito en las arandelas de goma. Después balancee el depósito hacia un lado y a otro mientras hace presión hacia abajo para calzarlo en las arandelas de goma.

(3) Instale los pasadores que sujetan el depósito en el cuerpo del cilindro.

(4) Llene y purgue el cilindro maestro en el banco antes de instalarlo en el vehículo.

## CALIBRADOR DEL FRENO DE DISCO

## DESENSAMBLAJE

(1) Retire las zapatas del calibrador.

(2) Drene el líquido del calibrador.

(3) Almohadille el interior del calibrador con paños de taller o trapos, con un espesor mínimo de 2,54 cm (1 pulgada) (Fig. 65). Los paños son necesarios para proteger el pistón del calibrador durante el desmontaje.

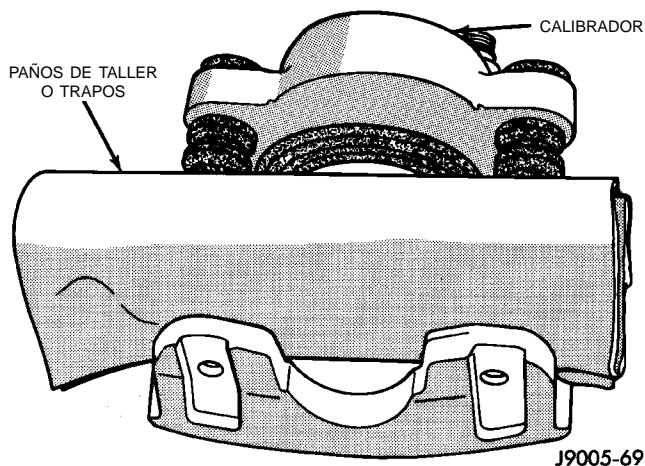
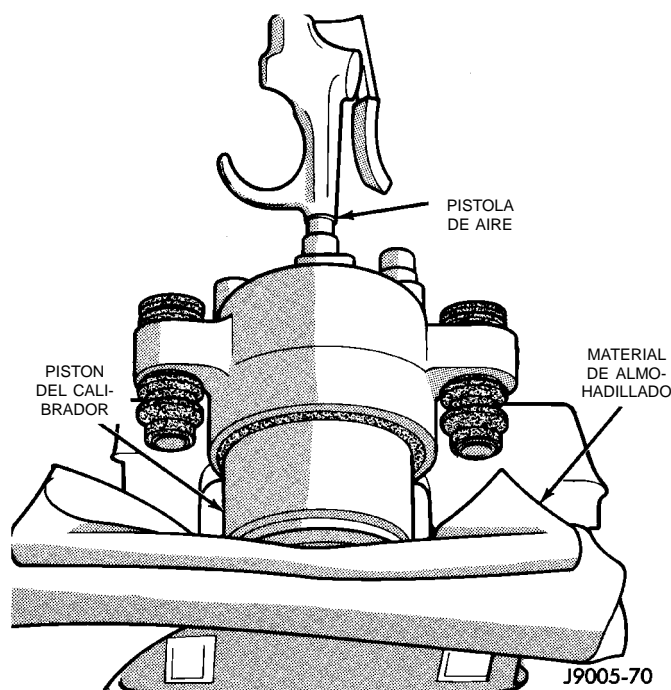


Fig. 65 Almohadillado del interior del calibrador

(4) Retire el pistón del calibrador con **descargas breves** de aire comprimido de baja presión. Dirija el aire a través del orificio de admisión del líquido, con el fin de extraer el pistón del cilindro (Fig. 66).

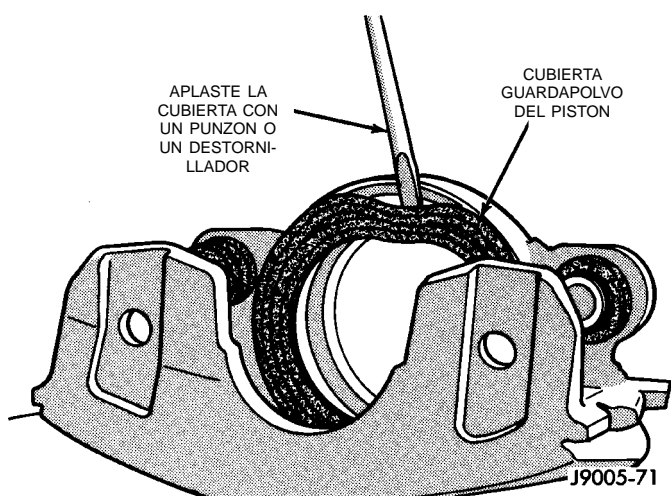
## DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)

**PRECAUCION:** No extraiga el pistón del cilindro aplicando una presión de aire sostenida. Esto podría producir cuarteaduras en el pistón. Utilice únicamente la presión de aire suficiente como para extraer el pistón. **NUNCA** intente tomar el pistón cuando está saliendo del cilindro. Ese procedimiento podría producirle lesiones personales.



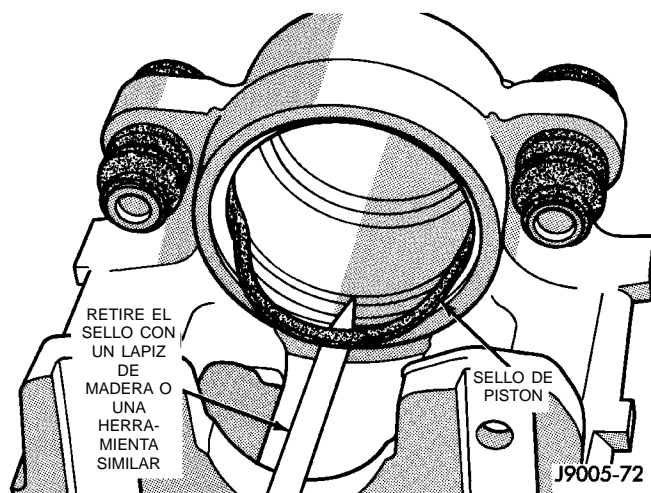
**Fig. 66 Desmontaje del pistón del calibrador**

(5) Retire la cubierta guardapolvo del pistón del calibrador con una herramienta adecuada (Fig. 67) y deseche la funda.



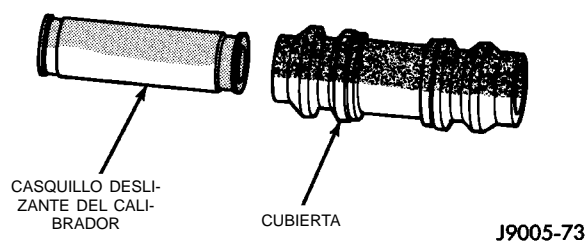
**Fig. 67 Desmontaje de la cubierta guardapolvo del pistón del calibrador**

(6) Retire el sello de pistón del calibrador con una herramienta de plástico o de madera (Fig. 68) y deséchelo. No utilice herramientas metálicas porque pueden rayar el hueco del pistón.



**Fig. 68 Desmontaje del sello de pistón**

(7) Retire los casquillos y cubiertas de los pernos de instalación del calibrador (Fig. 69).



**Fig. 69 Casquillo y cubierta del perno de instalación**

## ENSAMBLAJE

(1) Aplique una capa de líquido de frenos nuevo y limpio al hueco del pistón del calibrador, al nuevo sello de pistón y al pistón.

(2) Lubrique los casquillos del calibrador y el interior de las cubiertas de los casquillos con grasa siliconada dieléctrica.

(3) Instale las cubiertas de los casquillos en el calibrador. Inserte después el casquillo en la cubierta y empuje el casquillo hasta colocarlo en posición (Fig. 70).

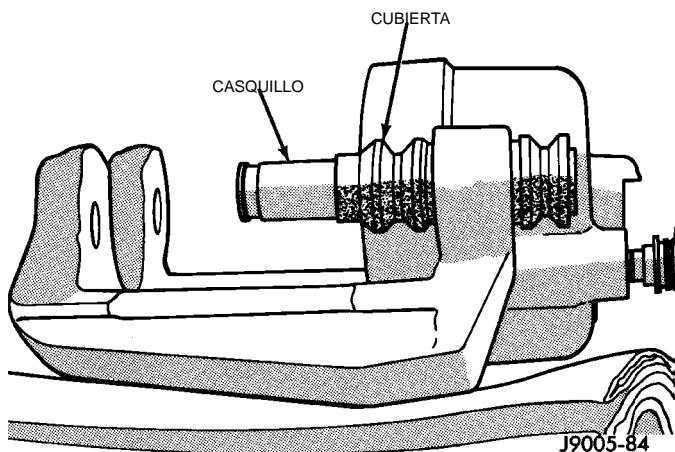
(4) Instale el nuevo sello de pistón en la acanaladura correspondiente oprimiendo con el dedo (Fig. 71).

(5) Instale la cubierta guardapolvo en el calibrador del pistón y asíéntela en la acanaladura del pistón (Fig. 72).

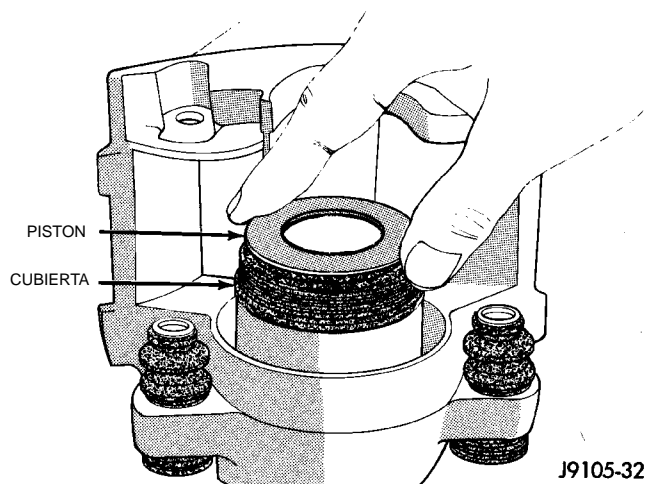
(6) Presione con los dedos el pistón del calibrador en el interior del hueco, haciendo un movimiento de empuje y giro para desplazar el pistón hacia el sello (Fig. 73).



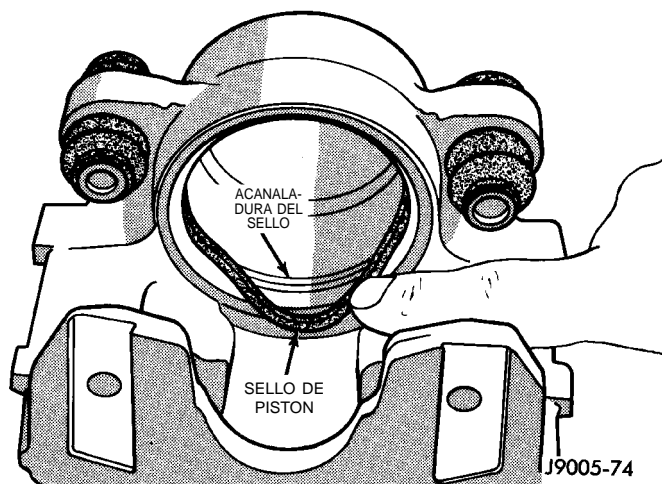
# DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)



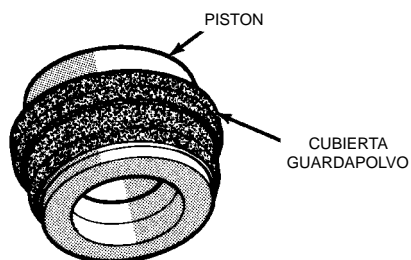
**Fig. 70 Instalación de cubiertas y casquillos**



**Fig. 73 Instalación del pistón del calibrador**



**Fig. 71 Instalación del sello de pistón**

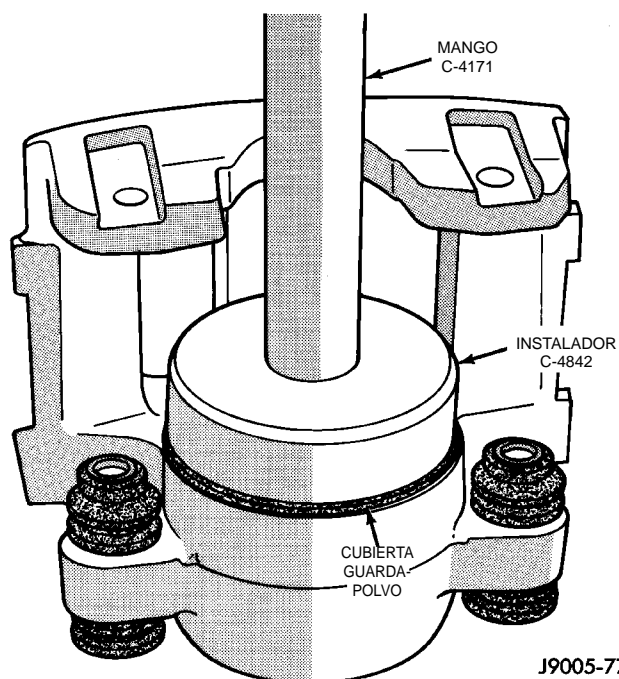


**Fig. 72 Cubierta guardapolvo en el pistón**

(7) Oprima el pistón del calibrador hasta el fondo del hueco.

(8) Asiente la cubierta guardapolvo en el calibrador con el Instalador C-4842 y el Mango C-4171 (Fig. 74).

(9) Si se retiró, reemplace el tornillo de purga del calibrador.



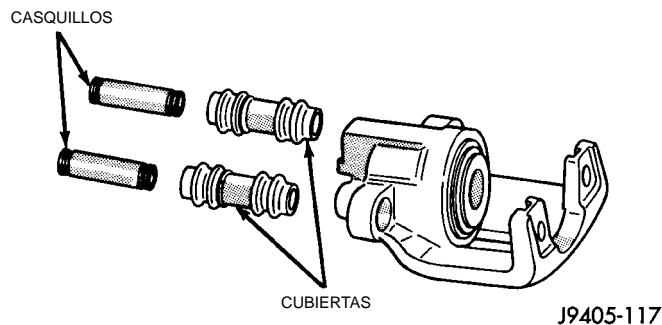
**Fig. 74 Instalación de la cubierta guardapolvo del pistón**

## DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)

## CALIBRADOR DEL FRENO DE DISCO TRASERO

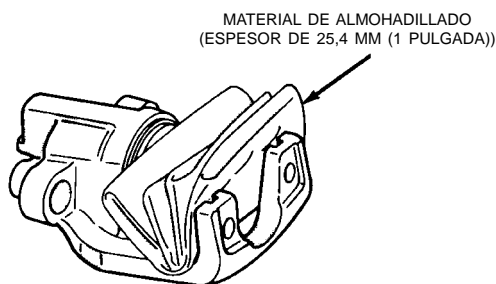
## DESENSAMBLAJE

- (1) Retire el calibrador y las zapatas de freno.
- (2) Retire los casquillos y cubiertas de los pernos de instalación del calibrador (Fig. 75).



**Fig. 75 Casquillos y cubiertas de perno de instalación**

- (3) Almohadille el interior del calibrador con paños de taller o trapos, con un espesor mínimo de 25,4 mm (1 pulgada) (Fig. 76). Los paños son necesarios para proteger el pistón del calibrador durante el desmontaje.



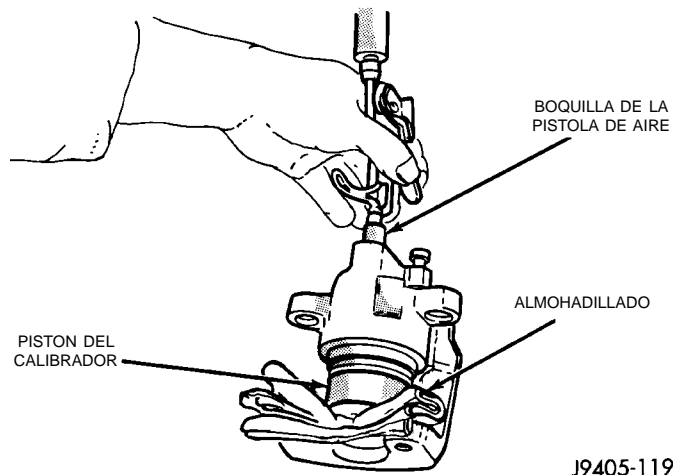
**Fig. 76 Almohadillado del calibrador**

- (4) Retire el pistón del calibrador con **descargas breves** de aire comprimido de baja presión. Dirija el aire a través del orificio de admisión del líquido, con el fin de extraer el pistón del cilindro (Fig. 77).

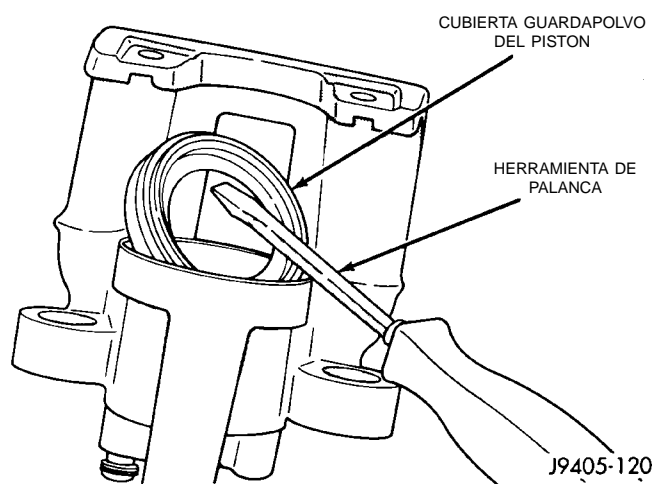
**PRECAUCION:** No extraiga el pistón del cilindro aplicando una presión de aire sostenida. Esto podría producir cuarteaduras en el pistón. Utilice únicamente la presión de aire suficiente como para extraer el pistón. **NUNCA** intente tomar el pistón cuando está saliendo del cilindro. Este procedimiento podría producirle lesiones personales.

- (5) Retire la cubierta guardapolvo del pistón del calibrador (Fig. 78).

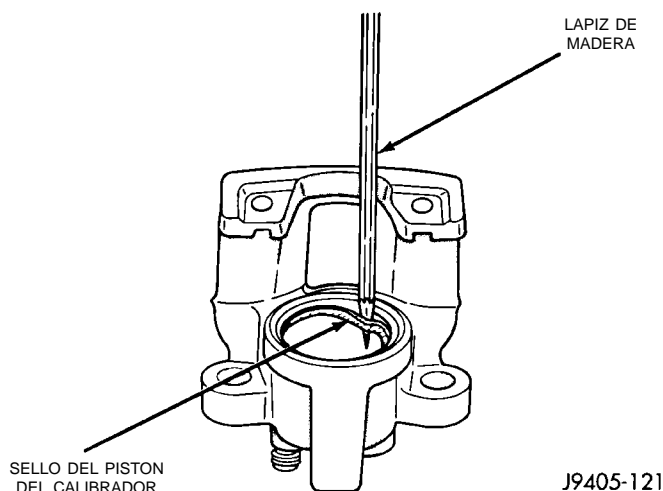
- (6) Retire y deseché el sello del pistón del calibrador con un lápiz de madera o una herramienta de plástico (Fig. 79). No utilice herramientas de metal ya que pueden rayar el hueco del pistón.



**Fig. 77 Desmontaje del pistón del calibrador**



**Fig. 78 Cubierta guardapolvo del pistón del calibrador**



**Fig. 79 Sello del pistón del calibrador**

## DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)

## ENSAMBLAJE

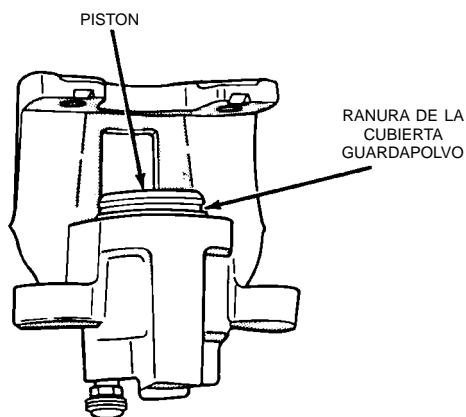
(1) Lubrique el hueco del pistón del calibrador y el nuevo sello de pistón con líquido de frenos limpio.

(2) Instale el nuevo sello de pistón en la ranura maquinada en el hueco del pistón. Asegúrese de que el sello se asiente completamente y no esté doblado. Emplace presionando el sello con los dedos.

(3) Lubrique el pistón del calibrador con líquido de frenos limpio e introduzca el pistón en el hueco y el sello con los dedos. Para introducir el pistón, muévelo inclinando y torciendo el pistón en el sello. **Mantenga el pistón nivelado al introducirlo en el sello, de lo contrario el sello podría plegarse.**

(4) Cuando el pistón esté introducido firmemente en el sello, empuje el pistón unos 2/3 de recorrido en el hueco con un gato o mordaza de carpintero (Fig. 80).

**PRECAUCION:** Coloque una cuña de madera de protección entre el pistón y las mandíbulas del gato o mordaza de carpintero. La cuña de madera evitará que el pistón se astille o cuartee mientras se empuja para emplazarlo.



J9405-124

**Fig. 80 Pistón instalado en el calibrador**

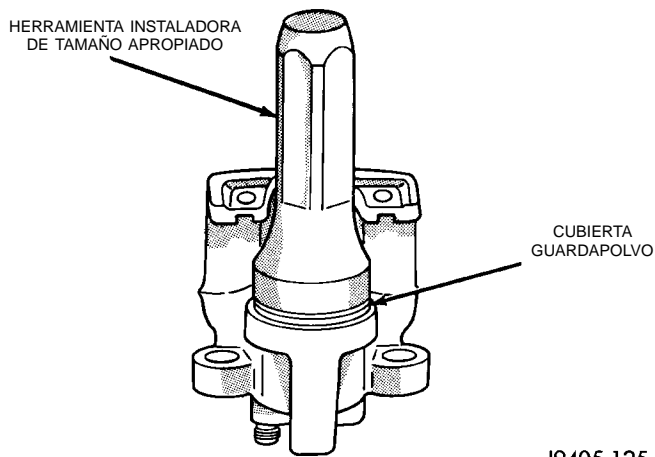
(5) Instale la cubierta guardapolvo en el pistón. Asegúrese de que el borde asiente completamente en la ranura de la parte superior del pistón del calibrador.

(6) Asiente la junta guardapolvo en el calibrador ya sea con los dedos o con una herramienta para instalar de tamaño apropiado (Fig. 81).

(7) Empuje el calibrador hasta el fondo del hueco después de asentar la cubierta guardapolvo. Asegúrese de proteger el pistón y la cubierta utilizando una cuña de madera.

(8) Instale el tornillo de purga del calibrador, si lo hubiera retirado.

(9) Instale los conjuntos de cubierta y casquillo en el calibrador. Asegúrese de que las cubiertas estén centradas en el calibrador, como en la ilustración.



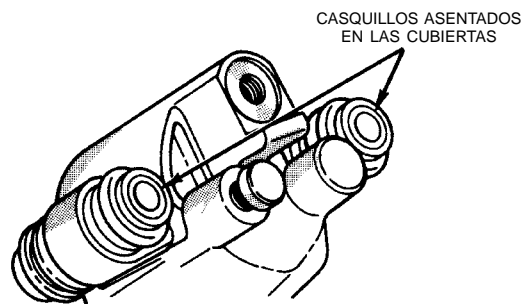
J9405-125

**Fig. 81 Asentamiento de la cubierta guardapolvo del pistón del calibrador**

(10) Aplique grasa de silicona en el interior de las cubiertas de los casquillos. Después aplique el mismo lubricante en el interior y exterior de los casquillos.

(11) Instale los casquillos de los pernos de instalación en las cubiertas (Fig. 82). Asegúrese de que los bordes se asienten en las ranuras de los extremos de los casquillos.

(12) Centre las cubiertas de los casquillos en el calibrador.



J9405-127

**Fig. 82 Casquillos instalados en las cubiertas**

(13) Instale las zapatas de freno en el calibrador.  
(14) Instale el calibrador.

## LIMPIEZA E INSPECCION

## CALIBRADOR

## LIMPIEZA

Limpie los componentes del calibrador con líquido de frenos limpio o con solvente limpiador de frenos únicamente. 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)

Limpie y seque el calibrador y el pistón estregándolos con paños sin pelusa o utilice aire comprimido de baja presión.

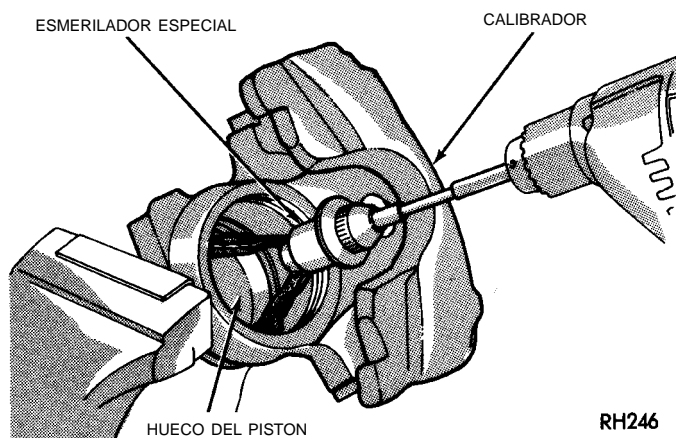
## INSPECCION

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

Reemplace el pistón si estuviera cuarteado, mellado o rayado. No intente restaurar un pistón rayado lijándolo o puliéndolo. Si el pistón está dañado, se debe reemplazar.

**NOTA:** Si debe reemplazarse el pistón del calibrador, instale el mismo tipo de pistón. 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 difieren en los pistones de resina y en los de acero. En ningún momento mezcle estos componentes.

El hueco puede pulirse levemente con un esmerilador para eliminar imperfecciones menores de la superficie (Fig. 83). 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. 83 Pulido leve del hueco del pistón con herramienta**

## AJUSTES

## CONMUTADOR DE LUZ DE STOP

- (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 completamente 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.

## TENSOR DEL CABLE DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO

**NOTA:** El ajuste del cable de freno de estacionamiento sólo es necesario cuando se ha reemplazado o desconectado por servicio el tensor o algún cable. Cuando se requiere el ajuste, realice el siguiente procedimiento para obtener un buen funcionamiento del freno de estacionamiento.

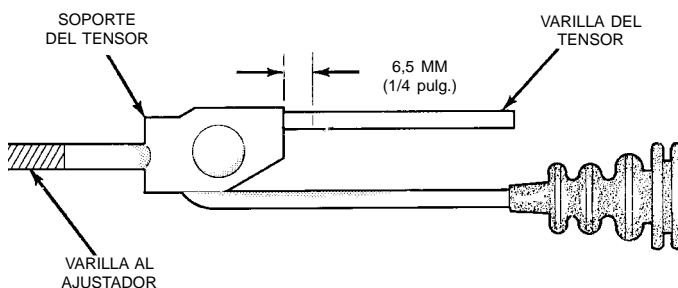
## AJUSTE

- (1) Eleve el vehículo.
- (2) Afloje la tuerca de ajuste del tensor para crear juego en los cables.
- (3) Retire los conjuntos de rueda/neumático y los tambores de freno.
- (4) Verifique el ajuste de las zapatas del freno trasero con el calibre de frenos convencional. **Una holgura excesiva entre zapata y tambor o componentes de freno desgastados producirán un ajuste y funcionamiento defectuoso del freno de estacionamiento.**
- (5) Verifique que los cables de freno de estacionamiento funcionen libremente y no se atasquen ni agarroten. Reemplace los cables defectuosos antes de continuar.
- (6) Vuelva a instalar los tambores de freno y los conjuntos de rueda/neumático después de completar el ajuste de las zapatas de freno.
- (7) Baje el vehículo lo suficiente para acceder a la palanca o pedal de freno de estacionamiento. Aplique **totalmente** los frenos de estacionamiento. Deje los frenos aplicados hasta completar el ajuste.
- (8) Eleve el vehículo y marque la varilla del tensor a 6,5 mm (1/4 de pulgada) de la abrazadera del tensor (Fig. 84).
- (9) Apriete la tuerca de ajuste del ajustador hasta que la marca de la varilla del tensor se alinee con el soporte del tensor.
- (10) Baje el vehículo hasta que las ruedas traseras queden unos 15 a 20 cm (6-8 pulgadas) del suelo del taller.
- (11) Suelte la palanca de freno de estacionamiento y verifique que las ruedas traseras giren libremente sin roce.

## AJUSTES (Continuación)

(12) Baje el vehículo.

**NOTA:** No afloje/apriete la tuerca de ajuste del ajustador por ningún motivo después de completado el ajuste.

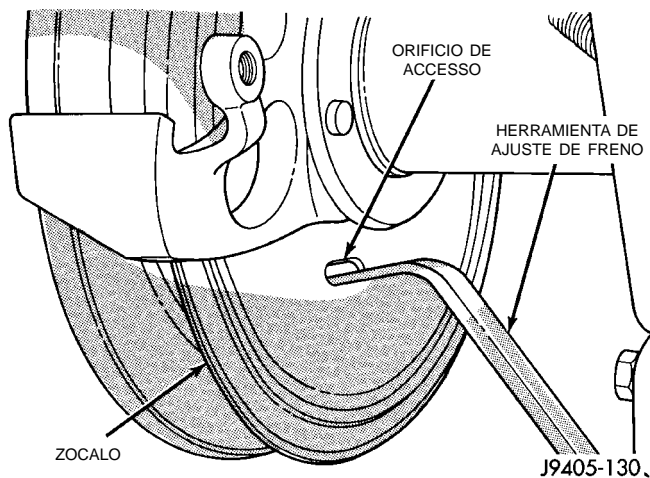


J9405-158

**Fig. 84 Medición de la varilla del tensor**

## ZAPATA DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO

- (1) Retire los conjuntos de rueda y neumático.
- (2) Asegure el rotor con dos tuercas de rueda.
- (3) Retire el tapón de goma de acceso por la parte posterior del zócalo.
- (4) Inserte la herramienta de freno a través del orificio de acceso en el zócalo (Fig. 85). Coloque la herramienta en la parte inferior de la rueda estrellada.
- (5) Gire la rueda estrellada hacia arriba y hacia la izquierda para expandir las zapatas (apuntando a la parte delantera del vehículo).
- (6) Expanda las zapatas hasta experimentar una ligera resistencia. Entonces desenrosque el tornillo de ajuste sólo lo suficiente para eliminar la resistencia.
- (7) Instale el tapón en el orificio de acceso del zócalo.
- (8) Instale los conjuntos de rueda y neumático.



J9405-130

**Fig. 85 Ajuste de la zapata de freno de estacionamiento**

## 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.

**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

Tipo ..... Flotante

Tipo . . . . . Ventilado

Descentramiento máximo . . . . . 0,13 mm  
(0,005 pulgada)

Tipo ..... Flotante

Tipo . . . . . Macizo

Descentramiento máximo . . . . . 0,13 mm  
(0,005 pulgada)

Tipo ..... Doble diafragma

## TORSION

Perno de sujeción ..... 23-34 N·m  
(17-25 libras pie)

Perno de pivote/tuerca ..... 27-35 N·m  
(20-26 libras pie)

**Tuercas de instalación . . . . 39 N·m (29 libras pie)**

Tuercas de instalación . . . . . 18 N·m  
(155 libras pulgada)

Tubo de freno primario ..... 16 N·m  
(144 libras pulgada)

Tubo de freno secundario ..... 16 N·m  
(144 libras pulgada)

Tuercas de instalación . . . . . 18 N·m  
(155 libras pulgada)

Tubos de freno primario/secundario . . . . . 21 N·m  
(185 libras pulgada)

**Pernos de instalación . 10-20 N·m (7-15 libras pie)**

Perno de manguera de freno . . . . . 31 N·m  
(23 libras pie)

**Pernos de instalación . 10-20 N·m (7-15 libras pie)**

Perno de manguera de freno . . . . . 31 N·m  
(23 libras pie)

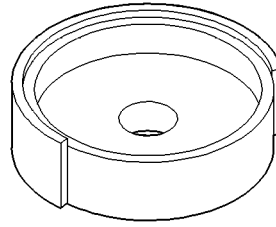
Tornillos de la palanca . . . . . 10-14 N·m

(7-10 libras pie)  
Tornillos del soporte de la palanca . . . . 10-14 N·m

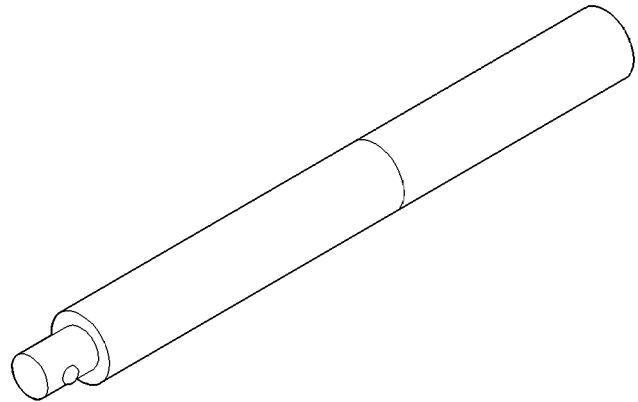
Tuerca de retención de cable ..... 1-2 N.m

(12-16 libras pulgada)

## FRENOS BASICOS



### **Instalador de cubierta guardapolvo del calibrador C-4842**



**Mango C-4171**

## FRENOS ANTIBLOQUEO

### INDICE

|   | página |                                     | página |
|---|--------|-------------------------------------|--------|
| <b>INFORMACION GENERAL</b>              |        | <b>DESMONTAJE E INSTALACION</b>     |        |
| SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO . . . . . | 39     | CONMUTADOR DE ACELERACION . . . . . | 45     |
| <b>DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO</b>     |        | SENSOR DE VELOCIDAD DE RUEDA        |        |
| CONMUTADOR DE ACELERACION . . . . .     | 42     | DELANTERA . . . . .                 | 44     |
| CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO . .   | 40     | SENSOR DE VELOCIDAD DE RUEDA        |        |
| LUZ DE ADVERTENCIA DEL ABS . . . . .    | 42     | TRASERA . . . . .                   | 44     |
| RELES DEL SISTEMA ABS . . . . .         | 42     | UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL/       |        |
| SENSORES DE VELOCIDAD DE RUEDA Y        |        | CONTROLADOR DE FRENOS               |        |
| RUEDAS FONICAS . . . . .                | 41     | ANTIBLOQUEO . . . . .               | 43     |
| SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO . . . . . | 39     | <b>DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE</b>   |        |
| UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL (HCU) . .  | 41     | UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL/       |        |
| VALVULA COMBINADA . . . . .             | 42     | CONTROLADOR DE FRENOS               |        |
| <b>DIAGNOSIS Y COMPROBACION</b>         |        | ANTIBLOQUEO . . . . .               | 46     |
| FRENOS ANTIBLOQUEO . . . . .            | 42     | <b>ESPECIFICACIONES</b>             |        |
| <b>PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO</b>       |        | CUADRO DE TORSIONES . . . . .       | 47     |
| PURGA DEL SISTEMA DE FRENOS ABS . . . . | 43     |                                     |        |

### INFORMACION GENERAL

#### SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO

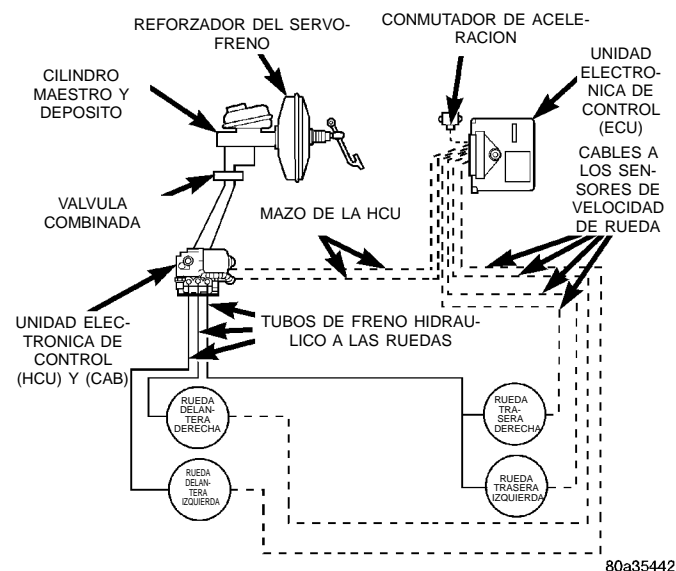
El sistema de frenos antibloqueo (ABS) es un sistema de control de los frenos de todas las ruedas accionado electrónicamente.

El sistema de antibloqueo está destinado a evitar el bloqueo de las ruedas y mantener el control de la dirección durante un período de deslizamiento intenso de las ruedas al frenar. El bloqueo de las ruedas se evita modulando la presión del líquido que va a las unidades de freno de rueda.

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

Los componentes principales del sistema ABS incluyen:

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



80a35442

**Fig. 1 Freno Antibloqueo**

### DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

#### SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO

Cuando el interruptor de encendido se coloca en la posición RUN (Marcha) el terminal de encendido del CAB recibe voltaje de batería. En este momento el CAB ejecuta un procedimiento de inicialización del sistema. La inicialización consiste en una autoverificación estática y dinámica de los componentes eléctricos del sistema.

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

La verificación estática se produce inmediatamente después de colocar el interruptor de encendido en la posición RUN. La prueba dinámica se realiza cuando la velocidad del vehículo en carretera alcanza aproximadamente los 10 km/h (6 mph). Durante la verificación dinámica, el CAB efectúa un breve ciclo de la bomba y los solenoides para verificar su funcionamiento.

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

**FRENADO NORMAL**

Mientras el vehículo está en movimiento, el CAB verifica continuamente las entradas de los sensores de velocidad de las ruedas. Sin embargo, el CAB no activará ninguno de los componentes del ABS mientras las entradas de los sensores y el conmutador de aceleración indiquen que el frenado es normal.

Durante el frenado normal, el cilindro maestro, el reforzador del servofreno y las unidades de freno de rueda funcionan como lo harían en un vehículo sin ABS. Los componentes de la HCU no se activan.

**FRENADO ANTIBLOQUEO**

La finalidad del sistema antibloqueo es impedir el bloqueo de las ruedas durante un deslizamiento intenso de las ruedas. Al impedirse el bloqueo, se ayuda a mantener el efecto de frenado y el control de la dirección del vehículo.

El CAB activa el sistema cada vez que las señales de los sensores indiquen períodos de intenso deslizamiento de las ruedas. El deslizamiento intenso de las ruedas se puede describir como el punto en que la rotación de la rueda comienza a aproximarse al 20 ó 30 por ciento de la velocidad real del vehículo durante el frenado. Las situaciones de deslizamiento intenso de las ruedas se producen cuando las paradas de freno implican presiones del pedal y alta velocidad de desaceleración del vehículo.

El sistema antibloqueo impide el bloqueo durante las condiciones de deslizamiento intenso modulando la presión de aplicación de líquido a las unidades de freno de rueda.

La presión de aplicación del líquido de freno se modula de acuerdo con la velocidad de las ruedas, el grado de deslizamiento y la velocidad de desaceleración. Un sensor en cada rueda convierte la velocidad de la rueda en señales eléctricas. Estas señales se transmiten al CAB, que las procesa y determina el deslizamiento de las ruedas y la velocidad de desaceleración.

El sistema ABS tiene tres canales de control de presión de líquido. Los frenos delanteros se controlan independientemente y los frenos traseros en tándem. Una señal de entrada del sensor de velocidad que

indique condiciones de deslizamiento intenso activa el programa antibloqueo del CAB.

Se utilizan dos válvulas de solenoide en cada canal de mando de antibloqueo. Todas las válvulas están emplazadas dentro del cuerpo de válvulas de la HCU y funcionan apareadas, ya sea para aumentar, mantener o disminuir la presión de aplicación en los canales de mando individuales, según sea necesario.

Las válvulas de solenoide no están estáticas durante el frenado antibloqueo. Realizan ciclos en forma permanente para modular la presión. El tiempo del ciclo de la válvula de solenoide en el modo antibloqueo se puede medir en milisegundos.

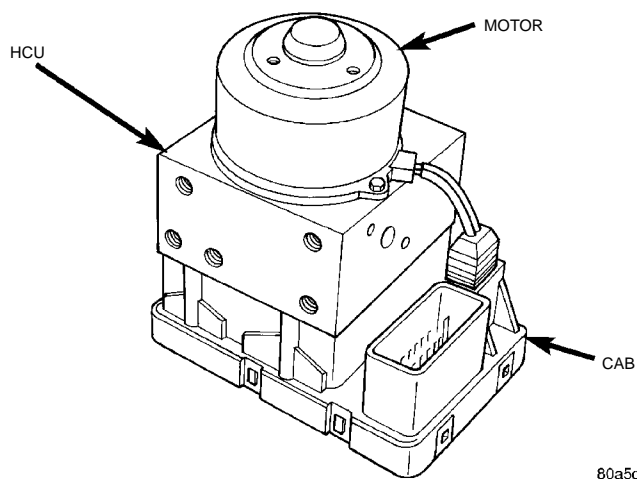
**CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO**

El CAB (controlador de frenos antibloqueo) 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.



80a5c102

**Fig. 2 Controlador de frenos antibloqueo**



## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

### UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL (HCU)

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

La bomba, el motor y los acumuladores se combinan en un conjunto que está fijo al cuerpo de válvulas. Los acumuladores 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.

El cuerpo de válvulas contiene las válvulas de solenoide. 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. 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 apli-

cación 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 las superficie de la carretera o la velocidad de las ruedas.

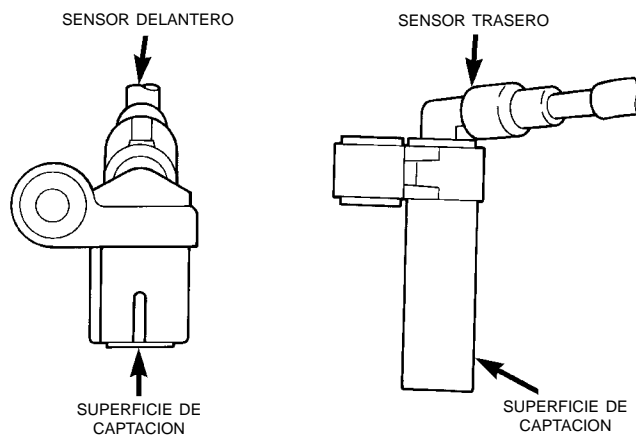
### SENSORES DE VELOCIDAD DE RUEDA Y RUEDAS FONICAS

Se usa un sensor de velocidad para cada rueda. Los sensores delanteros están instalados en las articulaciones de la dirección y los sensores traseros en el extremo externo del eje.

Los sensores convierten la velocidad de las ruedas en una pequeña señal eléctrica de CA. Esta señal se transmite al CAB. El CAB convierte la señal de CA en una señal digital para cada rueda. Este voltaje es generado por inducción magnética cuando una rueda fónica pasa por el fonocaptor magnético fijo en el sensor de velocidad de rueda.

Un anillo fónico de tipo de engranaje hace las veces de mecanismo disparador para cada sensor. Los anillos fónicos están instalados en los extremos externos de los semiejes delantero y trasero.

Las ruedas delanteras y traseras tienen sensores diferentes (Fig. 3). Si bien los sensores delanteros y traseros tienen los mismos valores eléctricos, no son intercambiables. La resistencia de los sensores oscila entre 900 y 1300 ohmios.



80a410f8

**Fig. 3 Sensores de velocidad de rueda**

## DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

## ENTREHIERRO DEL SENSOR DE VELOCIDAD

## SENSOR DELANTERO

El entrehierro del sensor delantero es fijo y no se puede ajustar. Únicamente puede ajustarse el entrehierro del sensor trasero.

Si bien el entrehierro delantero no es ajustable, se puede verificar, cuando la diagnosis lo indique. El entrehierro delantero debe oscilar entre 0,36 y 1,5 mm (0,014 y 0,059 pulgadas). Si el entrehierro es incorrecto, el sensor está flojo o dañado.

## SENSOR TRASERO

El ajuste del entrehierro de un sensor trasero es necesario solamente cuando se vuelve a instalar un sensor original. Los sensores de recambio poseen un separador de entrehierro fijado a la superficie de captación del sensor. El separador establece el entrehierro correcto cuando se presiona contra el anillo fónico durante la instalación. Cuando el anillo fónico gira, descascara el separador del sensor para crear el entrehierro adecuado. El entrehierro del sensor trasero es de 0,92 a 1,275 mm (0,036 a 0,05 pulgadas).

## VALVULA COMBINADA

La válvula combinada contiene un conmutador y válvula de presión diferencial y una válvula dosificadora trasera. La válvula no es reparable. Debe reemplazarse si así lo indica el diagnóstico.

El conmutador de presión diferencial está conectado a la luz de advertencia de freno. El conmutador, que se acciona por movimiento de la válvula, controla la presión de líquido en cada uno de los circuitos hidráulicos del freno delantero y trasero.

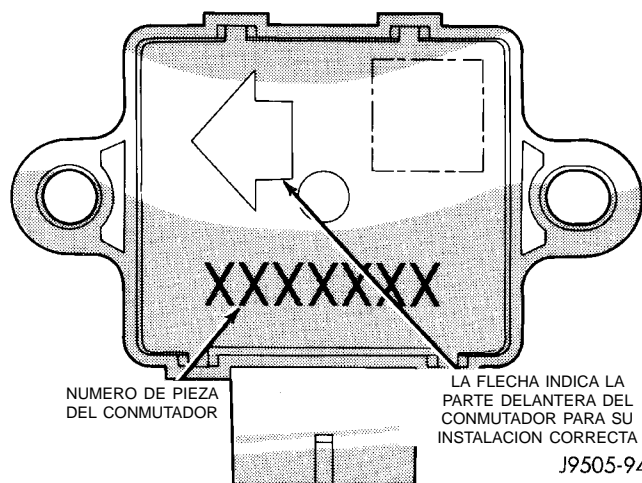
Cuando se produce una caída o pérdida de presión de líquido en cualquiera de los circuitos hidráulicos, la válvula del conmutador se desplaza hacia el lado de baja presión. El movimiento de la válvula empuja el vástago del conmutador hacia arriba. Esta acción cierra los contactos internos del conmutador completando así el circuito eléctrico a la luz de advertencia roja. La válvula del conmutador se mantendrá en posición activada hasta que se efectúen las reparaciones.

La válvula dosificadora trasera se utiliza para equilibrar la acción de freno delantero-trasero. La válvula permite una circulación normal de líquido durante paradas de freno de esfuerzo moderado. La válvula controla (mide) la circulación de líquido sólo durante paradas de freno de esfuerzo intenso.

## CONMUTADOR DE ACELERACION

El conmutador de aceleración está emplazado debajo del asiento trasero. El conmutador (Fig. 4), proporciona una referencia adicional de desaceleración del vehículo durante el funcionamiento con trac-

ción total. El CAB controla el conmutador en todo momento. La señal de referencia del conmutador es utilizada por el CAB cuando todas las ruedas están desacelerando a la misma velocidad.



**Fig. 4 Conmutador de aceleración**

## RELES DEL SISTEMA ABS

El sistema ABS tiene dos relés: el relé principal y el relé de la bomba del motor. El relé principal se utiliza para las válvulas de solenoide y el CAB. El relé principal se conecta al CAB en el borne del relé de control de alimentación. El relé de la bomba del motor se utiliza únicamente para esta bomba. El relé del motor de la bomba arranca/detiene el motor de la bomba cuando recibe señales del 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.

## 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.

## DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

**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

UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL/  
CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO

## DESMONTAJE

- (1) Retire el cable negativo de la batería.
- (2) Retire la caja del depurador de aire.
- (3) Retire los pernos de instalación del depósito de líquido lavaparabrisas y coloque el depósito a un lado.
- (4) Retire el protector del mecanismo de dirección.
- (5) Tire hacia afuera el desenganche del conector del mazo del CAB y retire el conector (Fig. 5).
- (6) Retire los tubos de freno de la HCU.
- (7) Retire las tuercas de instalación del soporte de HCU/CAB (Fig. 6).

- (8) Retire el conjunto de HCU/CAB del vehículo.
- (9) Retire los pernos del soporte del conjunto de HCU/CAB.

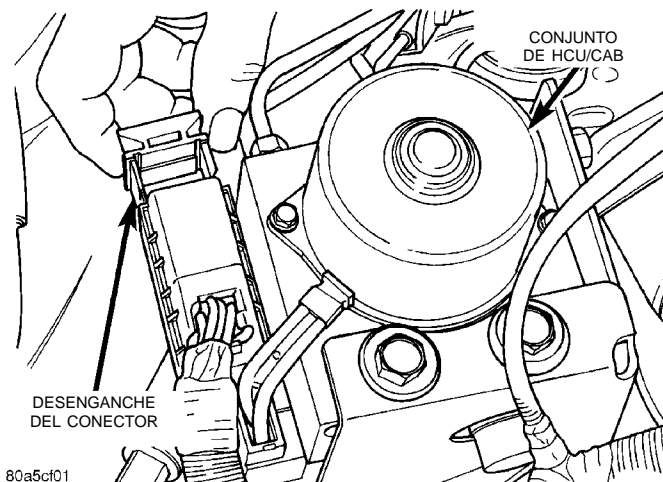


Fig. 5 Desenganche del conector del CAB

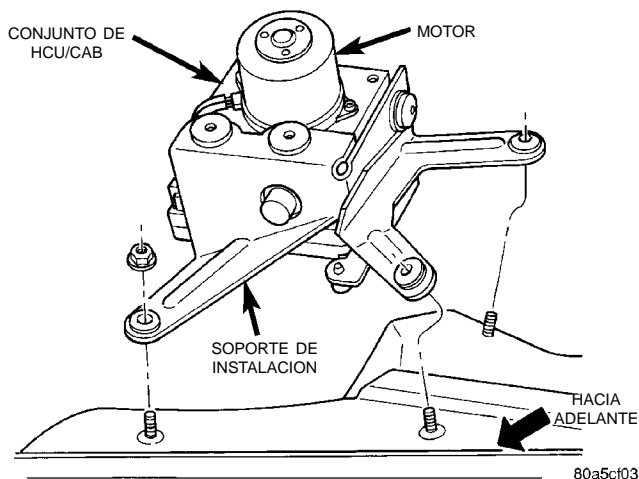


Fig. 6 Conjunto de HCU/CAB

## INSTALACION

- (1) Instale el soporte en el conjunto de HCU/CAB.
- (2) Instale el conjunto de HCU/CAB en el vehículo y apriete las tuercas de instalación con una torsión de 12 N·m (9 libras pie).
- (3) Instale los tubos de freno en la HCU y apriete con una torsión de 16 N·m (12 libras pie).
- (4) Instale el conector del mazo del CAB y empuje hacia adentro el desenganche del conector.
- (5) Instale el protector del mecanismo de la dirección.
- (6) Instale el depósito de líquido lavaparabrisas y los pernos de instalación.
- (7) Instale la caja del depurador de aire.
- (8) Instale el cable negativo de la batería.
- (9) Purgue el sistema de frenos completo.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

## SENSOR DE VELOCIDAD DE RUEDA DELANTERA

## DESMONTAJE

- (1) Coloque el interruptor de encendido en la posición OFF.
- (2) Eleve el vehículo.
- (3) Retire el conjunto de rueda y neumático.
- (4) Retire el perno que fija el sensor delantero a la articulación de la dirección (Fig. 7).

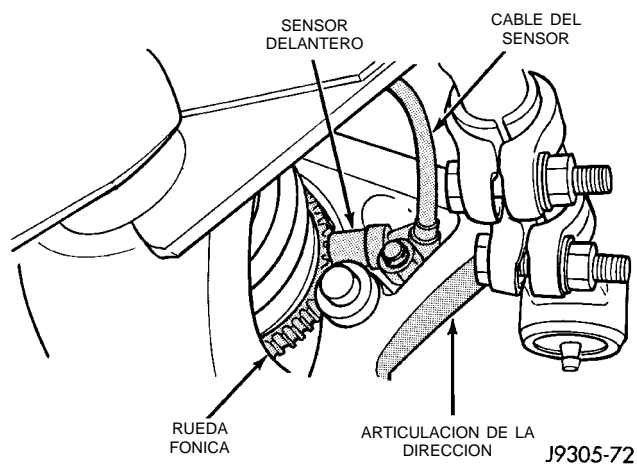


Fig. 7 Localización del sensor

- (5) Desenganche el cable del sensor de los soportes en la articulación de la dirección y el travesaño de bastidor (Fig. 8) y (Fig. 9).
- (6) Desprenda la arandela de goma que asegura el cable del sensor en la plancha del guardabarros.

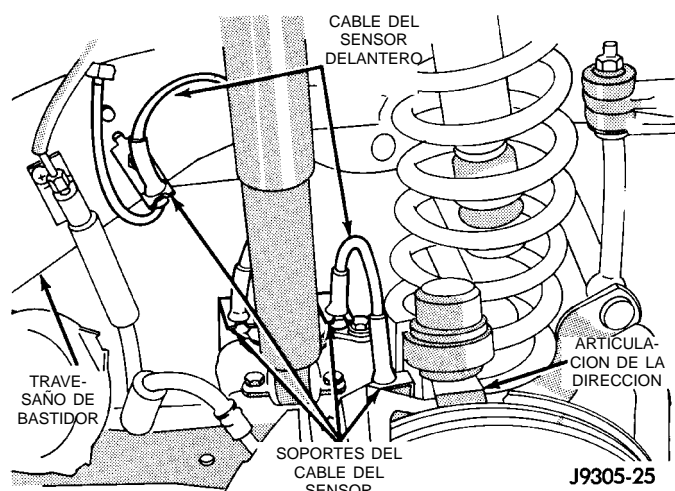


Fig. 8 Recorrido del cable del sensor

- (7) En el compartimiento del motor, desconecte el conector de cable del sensor del enchufe del mazo.
- (8) Retire el conjunto del sensor y cable.

## INSTALACION

- (1) Aplique sellante Mopar Lock N' Seal o Loctite 242 en el perno de fijación del sensor. Si el perno ori-

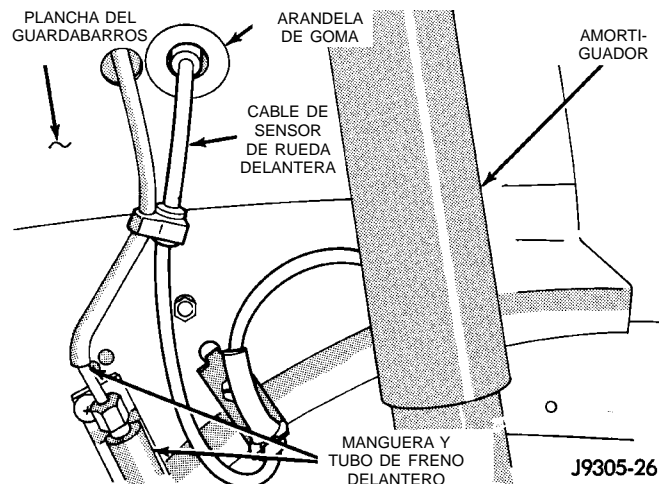


Fig. 9 Arandela de goma del cable del sensor

ginal del sensor está dañado o gastado, utilice un perno nuevo.

- (2) Emplace el sensor en la articulación de la dirección. Asiente la lengüeta de posición del sensor en el orificio de la articulación e instale el perno de fijación del sensor apretándolo con los dedos.
- (3) Apriete el perno del sensor con una torsión de 14 N·m (11 lbs. pie).
- (4) Encamine el cable del sensor desde la articulación de la dirección a la plancha del guardabarros.
- (5) Acople las arandelas de goma del cable del sensor en los soportes de la carrocería, chasis, bastidor y articulación de la dirección.
- (6) Verifique el recorrido del cable del sensor. Asegúrese de que el cable no toque los componentes del chasis y no esté retorcido o pellizcado en algún punto.
- (7) Asiente el cable del sensor en la arandela de goma de la carrocería y asiente la arandela en la plancha del guardabarros.
- (8) Conecte el cable del sensor al mazo situado en el compartimiento del motor.

## SENSOR DE VELOCIDAD DE RUEDA TRASERA

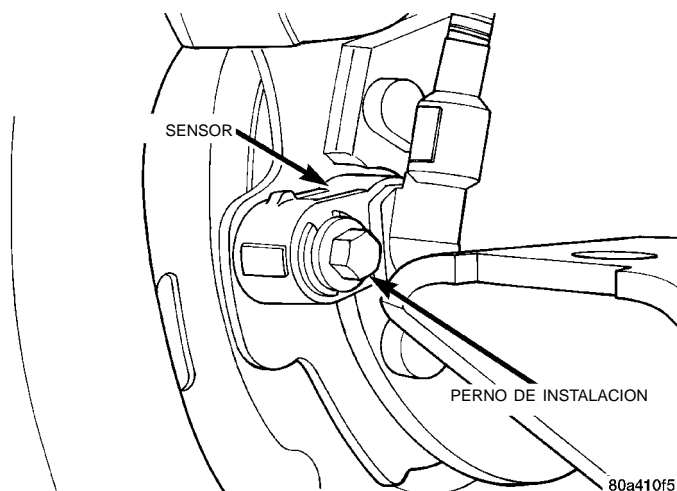
## DESMONTAJE

- (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.
- (3) Empuje los cables y arandelas de goma del sensor a través de los orificios del suelo de la carrocería.
- (4) Eleve el vehículo y retire el conjunto de rueda y neumático.
- (5) Retire el calibrador y rotor del freno de disco.
- (6) Desacople el cable del sensor de los soportes de eje y chasis y de los retenes del tubo de freno.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(7) Retire el perno que fija el sensor al soporte del zócalo (Fig. 10).

(8) Retire el sensor del soporte de zócalo.



**Fig. 10 Perno de instalación del sensor**

## INSTALACION

(1) Inserte el sensor a través del orificio del zócalo.

(2) Aplique sellante Mopar Lock N' Seal o Loctite 242 en el perno original del sensor. Utilice un perno nuevo si el perno original está gastado o dañado.

(3) Instale el perno del sensor apretándolo con los dedos por el momento.

(4) Si se está instalando o ajustando el **sensor original**, elimine cualquier pedazo de separador de cartón de la cara de captación del sensor. Establezca el entrehierro entre 0,92 y 1,275 mm (0,036 y 0,05 pulgadas) con el calibrador de espesor (Fig. 11). Apriete el perno del sensor con una torsión de 14 N·m (11 libras pie).

(5) Si se está instalando un **nuevo sensor**, empuje el separador de cartón en la cara del sensor contra el anillo fónico. Luego apriete el perno del sensor con una torsión de 14 N·m (11 libras pie). El entrehierro correcto se establecerá a medida que gira el anillo fónico y desprende el separador de la cara del sensor.

(6) Encamine los cables del sensor en la zona del asiento trasero.

(7) Introduzca los cables del sensor a través del agujero de acceso del suelo de la carrocería y asiente las arandelas de goma en el suelo de la carrocería.

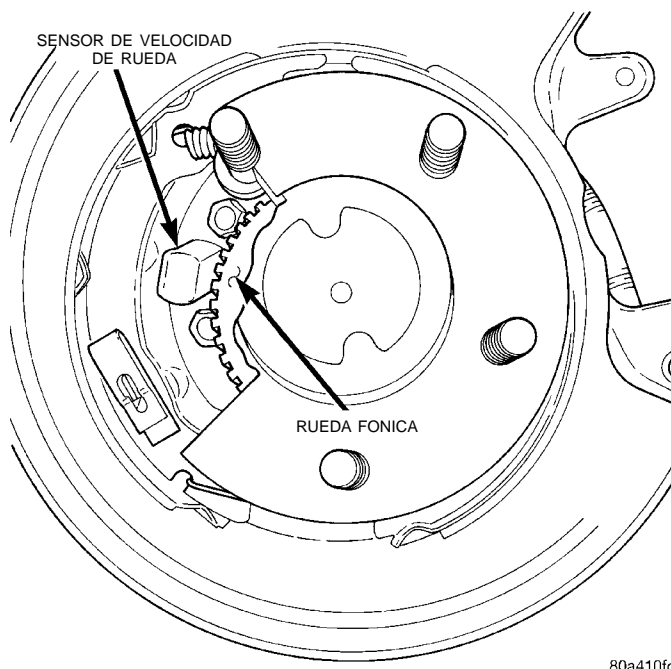
(8) Asegure el cable del sensor en los soportes y en los retenes de los tubos de freno traseros. Verifique que el cable del sensor esté firme y alejado de los componentes giratorios.

(9) Instale el rotor, el calibrador y la rueda, y baje el vehículo.

(10) Pliegue el asiento trasero y la alfombra hacia adelante para acceder a los cables y conectores del sensor.

(11) Conecte los cables del sensor a los conectores de mazos.

(12) Vuelva a poner la alfombra y pliegue el asiento trasero hacia abajo.



**Fig. 11 Entrehierro en el sensor trasero**

## CONMUTADOR DE ACELERACION

## DESMONTAJE

(1) Coloque el encendido en posición OFF.

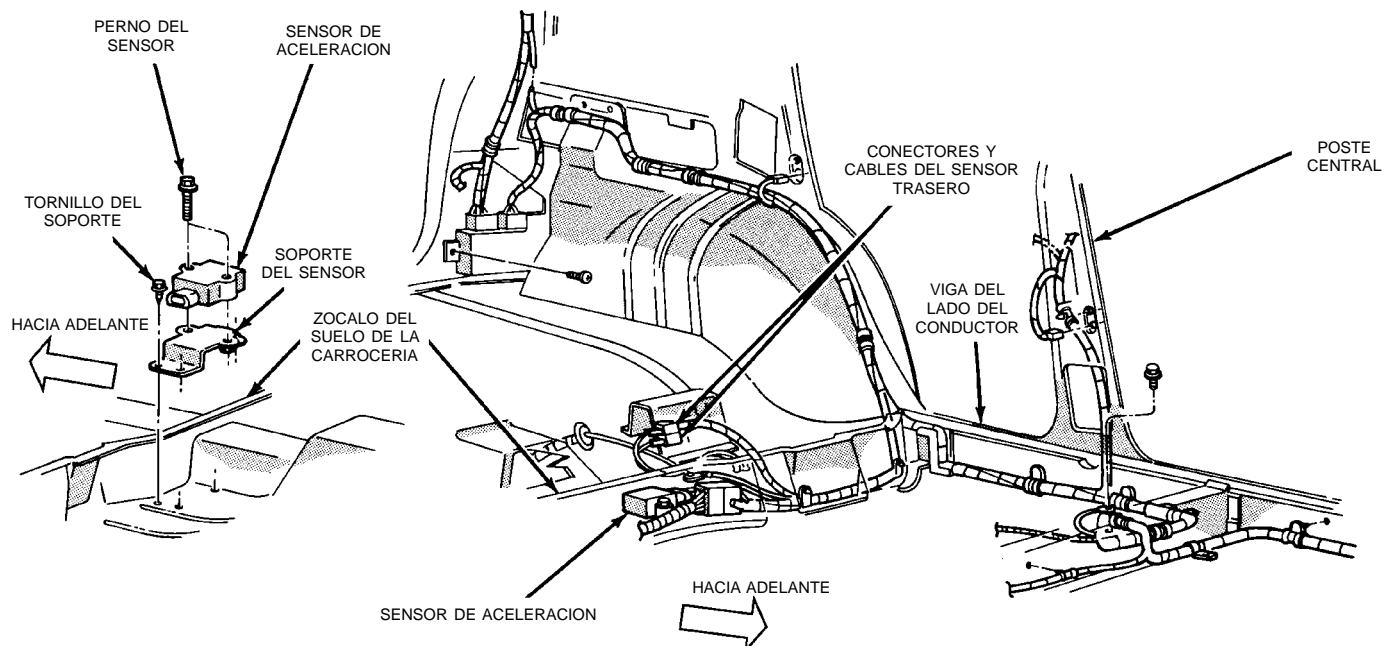
(2) Desconecte el cable negativo de la batería.

(3) Incline el conjunto del asiento trasero hacia adelante para tener acceso al sensor.

(4) Desconecte el mazo del sensor (Fig. 12).

(5) Retire los pernos que fijan el conmutador en el soporte y retire el conmutador.

## DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

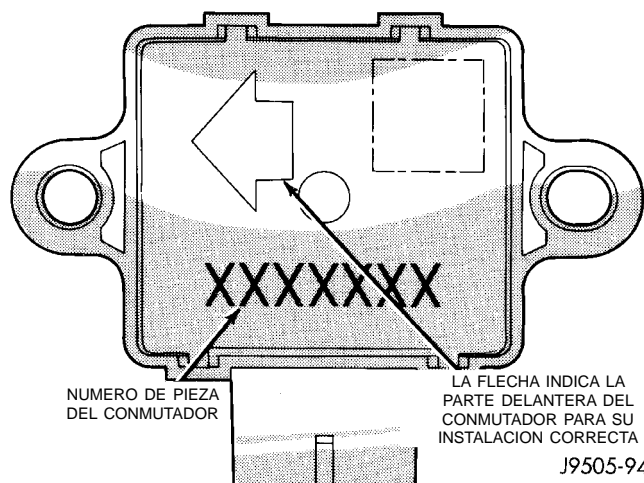


J9305-23

**Fig. 12 Instalación del conmutador de aceleración**

## INSTALACION

**PRECAUCION:** El interruptor de mercurio en el interior del conmutador de aceleración funcionará correctamente sólo si la flecha de posición está apuntando hacia la parte delantera del vehículo (Fig. 13).

**Fig. 13 Conmutador de aceleración**

- (1) Observe la posición de la flecha sobre el conmutador. Emplace el conmutador de modo que la flecha quede apuntando hacia adelante.
- (2) Emplace el conmutador en el soporte de instalación.
- (3) Instale y apriete los tornillos de fijación del conmutador con una torsión de 2-4 N·m (17-32 libras pulgada).
- (4) Conecte el mazo al conmutador. Asegúrese de que el conector del mazo esté firmemente asentado.

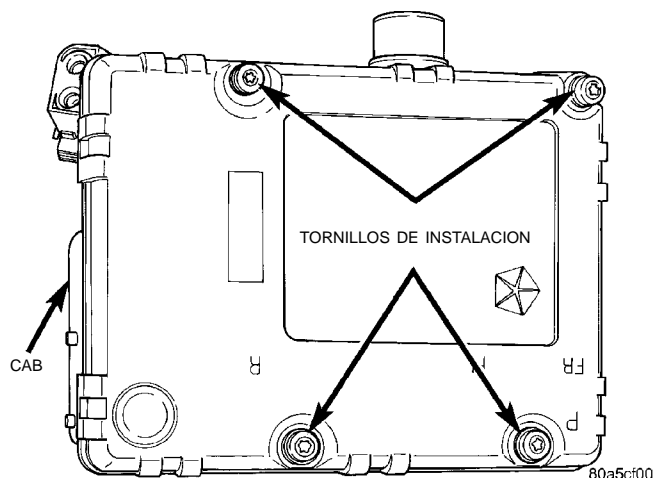
- (5) Coloque el asiento trasero nuevamente en su posición normal.
- (6) Conecte el cable negativo de la batería.

## DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE

UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL/  
CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO

## DESENSAMBLAJE

- (1) Retire del CAB el conector del motor de la bomba.
- (2) Retire de la HCU los tornillos de instalación del CAB (Fig. 14).
- (3) Retire el CAB de la HCU.

**Fig. 14 Tornillos de instalación del CAB**

DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)

ENSAMBLAJE

- (1) Instale el CAB en la HCU.
- (2) Instale los tornillos de instalación del CAB y apriete con una torsión de 1,8 N·m (16 libras pulgada).
- (3) Instale el conector del motor de la bomba en el CAB.

ESPECIFICACIONES

CUADRO DE TORSIONES

| DESCRIPCION   | TORSION                               |
|---|---------------------------------------|
| <b>Sensor de aceleración</b>  |                                       |
| Perno del sensor . .  | 8-9 N·m (71-83 libras pulgada)        |
| Perno de soporte . .  | 1-2 N·m (13-18 libras pulgada)        |
| <b>Unidad hidráulica de control/Controlador de frenos antibloqueo</b> |                                       |
| Tuercas de instalación . . . . .                                      | 12 N·m (9 libras pie)                 |
| Tubos de freno . . . . .  | 16 N·m (12 libras pie)                |
| Tornillos del CAB . . . .   | 1,8 N·m (16 libras pulgada)           |
| <b>Sensores de velocidad de rueda</b>                                 |                                       |
| Perno de sensor delantero . . . . .                                   | 4-6<br>(34-50 libras pulgada)         |
| Perno de sensor trasero . . . . .                                     | 12-14 N·m<br>(106-124 libras pulgada) |

