FRENOS

TABLA DE MATERIAS

página

FRENOS ANTIBLOQUEO 34

página

SISTEMA BASICO DE FRENOS 1

SISTEMA BASICO DE FRENOS

INDICE

página

INFORMACION GENERAL
ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES DE SERVICIO 2
SISTEMA DE FRENOS 2
DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO
CILINDRO MAESTRO 4
CONMUTADOR DE LUZ DE STOP 2
FRENO DE ESTACIONAMIENTO 5
FRENO DE TAMBOR TRASERO 5
FRENOS DE DISCO DELANTEROS 4
LUZ ROJA DE ADVERTENCIA DE FRENO 3
MANGUERAS Y TUBOS DE FRENO 6
PEDAL DEL FRENO 2
REFORZADOR DEL SERVOFRENO 3
VALVULA COMBINADA 4
DIAGNOSIS Y COMPROBACION
CILINDRO MAESTRO Y REFORZADOR DEL SERVOFRENO 10
CONMUTADOR DE LUZ DE STOP 9
LUZ ROJA DE ADVERTENCIA DE FRENO 9
MANGUERAS Y TUBOS DE FRENO 12
ROTOR DEL FRENO DE DISCO 11
SISTEMA DE FRENOS BASICO 6
SUCIEDAD EN EL LIQUIDO DE FRENOS 12
TAMBOR DE FRENO 12
VALVULA COMBINADA 11
PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO
ABOCINAMIENTO DE TUBOS DE FRENO 14
MAQUINADO DEL TAMBOR DE FRENO 14
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS 13
PURGA DE LOS FRENOS BASICOS 13
PURGA DEL CILINDRO MAESTRO 13
RECTIFICACION DE ROTOR DE DISCO DE FRENO 14

página

DESMONTAJE E INSTALACION
CABLES DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO TRASERO 23
CALIBRADOR DE FRENO DE DISCO DELANTERO 19
CILINDRO DE RUEDA 23
CILINDRO MAESTRO 17
CONMUTADOR DE LUZ DE STOP 15
PALANCA DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO 24
PEDAL DEL FRENO 16
PLACA DE APOYO DEL FRENO 23
REFORZADOR DEL SERVOFRENO 18
ROTOR DEL FRENO DE DISCO 21
VALVULA COMBINADA 16
ZAPATAS DE FRENOS DE DISCO 20
ZAPATAS DE TAMBOR 21
DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE
CALIBRADOR DEL FRENO DE DISCO 26
CILINDRO DE RUEDA 28
DEPOSITO DEL CILINDRO MAESTRO 25
LIMPIEZA E INSPECCION
CALIBRADOR 29
CILINDRO DE RUEDA 30
FRENO DE TAMBOR TRASERO 29
AJUSTES
CONMUTADOR DE LUZ DE STOP 30
TAMBOR DE FRENO TRASERO 30
TENSOR DEL CABLE DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO 31
ESPECIFICACIONES
COMPONENTES DEL FRENO 32
CUADRO DE TORSION 33
LIQUIDO DE FRENOS 32
HERRAMIENTAS ESPECIALES
FRENOS BASICOS 33

INFORMACION GENERAL

SISTEMA DE FRENOS

Los servofrenos delanteros de disco y traseros de tambor son equipos de serie. Los componentes del freno de disco consisten en calibradores de pistón sencillo y rotores ventilados. Los frenos de tambor traseros son unidades de zapata gemela con tambores de fundición

El mecanismo del freno de estacionamiento funciona mediante palancas y cables. Los cables se fijan a las palancas montadas en las zapatas secundarias del freno de tambor trasero. Los frenos de estacionamiento se accionan con una palanca manual.

En todas las aplicaciones se utiliza un reforzador de vacío de servofreno con diafragma doble. Todos los modelos poseen un cilindro maestro de aluminio con depósito plástico.

Todos los modelos tienen instalada una válvula combinada. La válvula contiene una válvula y un conmutador de presión diferencial y una válvula dosificadora trasera de régimen fijo.

En todos los modelos el forro de freno de fábrica es de material de base orgánica combinada con partículas metálicas. El forro del equipo original no contiene amianto.

ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES DE SERVICIO

ADVERTENCIA: EL POLVO Y LA SUCIEDAD QUE SE ACUMULA EN LAS PIEZAS DEL FRENO DURANTE SU USO NORMAL PUEDE CONTENER FIBRAS DE AMIANTO PROVENIENTES DE LOS FORROS DE FRENOS COMPRADOS EN EL MERCADO DE REPUESTOS. LA INHALACION DE CONCENTRACIONES EXCESIVAS DE FIBRAS DE AMIANTO PUEDE PROVOCAR SERIOS DAÑOS EN EL ORGANISMO. TOME LAS PRECAUCIONES NECESARIAS CUANDO REALICE EL SERVICIO DE LAS PIEZAS DEL FRENO. NO LIMPIE LAS PIEZAS DE FRENO CON AIRE COMPRIMIDO O CON UNA ESCOBILLA SECA. UTILICE UNA ASPIRADORA DISEÑADA ESPECIALMENTE PARA ELIMINAR FIBRAS DE AMIANTO DE LOS COMPONENTES DEL FRENO. SI NO DISPONE DE UNA ASPIRADORA APROPIADA, LIMPIE LAS PIEZAS CON PAÑOS HUMEDECIDOS CON AGUA. NO ESMERILE NI LIJE EL FORRO DEL FRENO A MENOS QUE EL EQUIPO UTILIZADO ESTE DISEÑADO PARA CONTENER EL POLVO RESIDUAL. DESECHE TODO RESIDUO QUE CONTENGA FIBRAS DE AMIANTO EN BOLSAS O RECIPIENTES SELLADOS A FIN DE MINIMIZAR RIESGOS PARA USTED Y OTRAS PERSONAS. SIGA TODAS LAS RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD PRESCRITAS POR LA ADMINISTRACION DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL Y LA AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL DURANTE EL MANEJO, PROCESO Y ELIMINACION DE LOS PRODUCTOS QUE CONTIENEN 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. Inspeccione también la junta de la tapa del depósito por si está dañada. 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 los platos soporte. Utilice grasa multikilometraje o grasa siliconada GE 661 ó Dow 111 en los pasadores deslizables de los calibradores para asegurar un funcionamiento correcto.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

PEDAL DEL FRENO

El pedal del freno, de tipo colgante, pivota sobre un eje montado en su soporte. El soporte está fijo al salpicadero y al tablero de instrumentos. La unidad recibe servicio como conjunto, exceptuando la almohadilla del pedal.

CONMUTADOR DE LUZ DE STOP

El conmutador de luz de stop es de tipo vástago y está instalado en una ménsula fijada al soporte del pedal de freno. El conmutador puede ajustarse siempre que sea necesario.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

LUZ ROJA DE ADVERTENCIA DE FRENO

La parte correspondiente al freno de servicio del sistema hidráulico utiliza una luz de advertencia roja, situada en el tablero 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 o si están aplicados los frenos de estacionamiento.

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

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 incluye 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 de vacío emplazada en la cubierta del reforzador es un dispositivo de una vía que impide la fuga de vacío hacia atrás.

El servomecanismo se genera al utilizar la presión diferencial entre la presión atmosférica normal y el vacío. El vacío necesario para el funcionamiento del

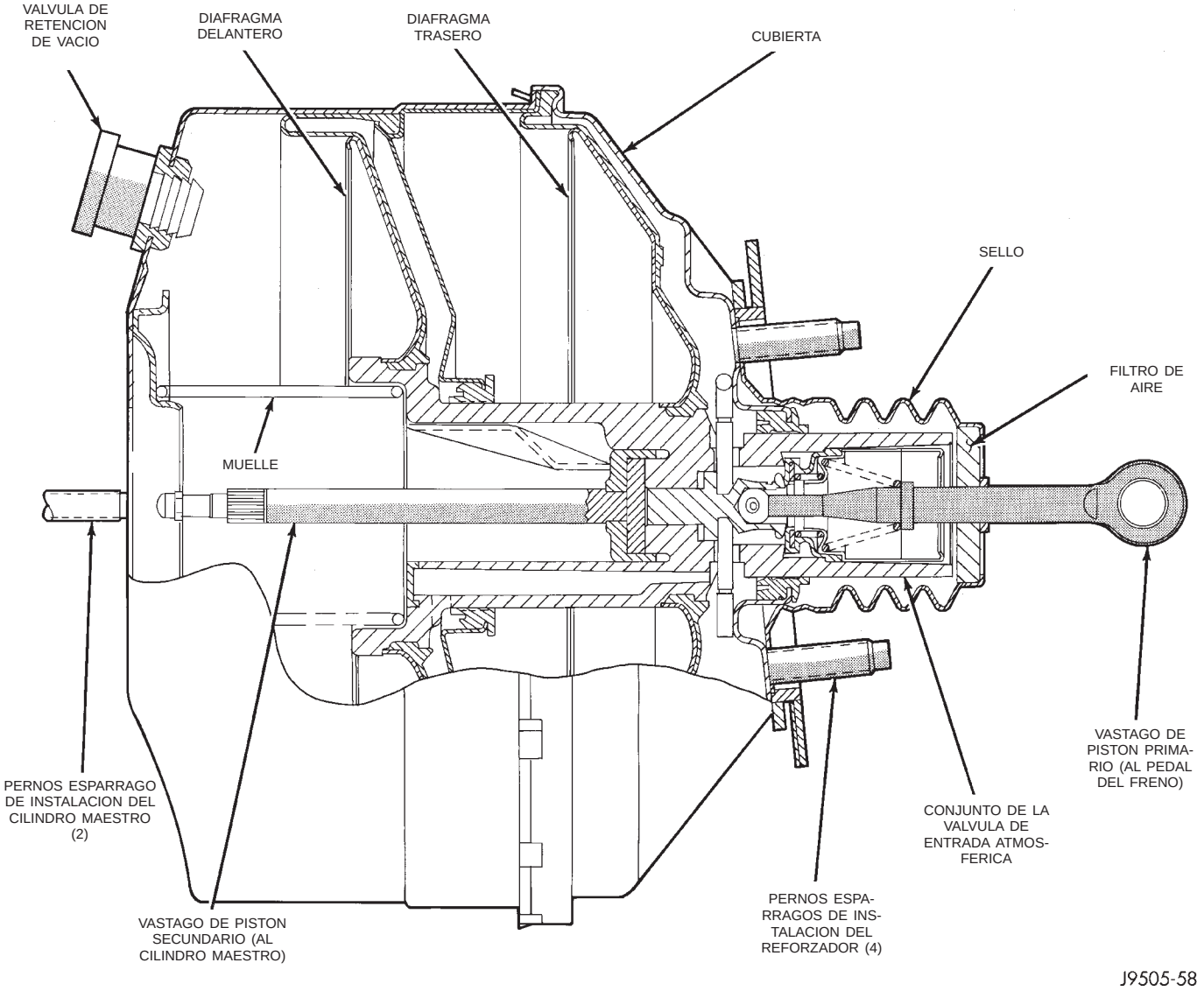


Fig. 1 Reforzador del servofreno — Característico

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

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 de admisión. 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 libras/pulgada cuadrada).

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

CILINDRO MAESTRO

El cilindro maestro posee un depósito de nylon 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 de freno trasera. La válvula no es reparable y se debe reemplazar como un conjunto si así lo indica el diagnóstico.

VALVULA DE PRESION DIFERENCIAL

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

Cuando la presión de líquido en cualquiera de los circuitos hidráulicos aumenta o disminuye, 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 del sistema de frenos.

VALVULA DOSIFICADORA

La válvula dosificadora se utiliza para equilibrar la acción de freno delantero-trasero en las desaceleraciones intensas. La válvula permite una circulación normal de líquido en frenadas moderadas. La válvula sólo controla la circulación de líquido durante paradas de freno en desaceleraciones intensas.

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).

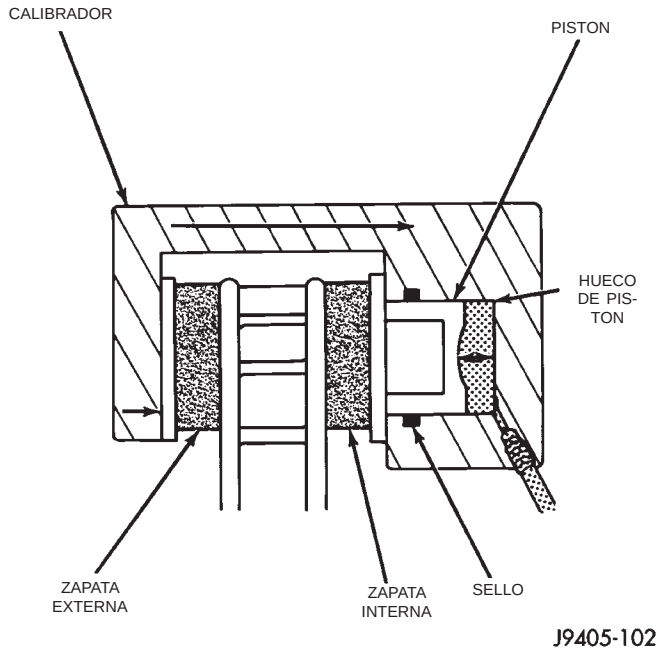


Fig. 2 Funcionamiento del calibrador de frenos

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 del freno de disco. Al mismo tiempo, la presión del 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 del 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 fuerza suficiente, la fricción detendrá el giro de los rotores y hará detener el vehículo.

La aplicación y liberación del pedal de freno genera apenas un movimiento muy leve del calibrador y el pistón. Cuando se suelta el pedal, el calibrador y el

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

pistón retornan a una posición de reposo. Las zapatas de freno no se retraen a una distancia apreciable del rotor. En realidad, la holgura es normalmente cero o cercana a cero. El motivo es evitar que la suciedad del camino se introduzca entre el rotor y el forro y 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 se desvía hacia afuera debido a la presión del líquido y al movimiento del pistón (Fig. 3). Cuando los frenos (y la presión del líquido) se sueltan, el sello se relaja y retrae el pistón.

La magnitud del desvío del sello 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.

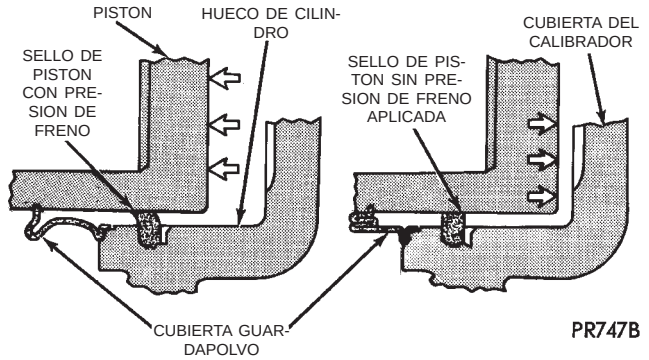


Fig. 3 Compensación del desgaste del forro con el sello de pistón

FRENO DE TAMBOR TRASERO

Los sistemas de freno incluyen una zapata primaria y una zapata secundaria (Fig. 4). Cuando se aprieta el pedal del freno, la presión hidráulica empuja los pistones del cilindro de rueda de freno trasero hacia afuera. Los vástagos de pistón del cilindro de rueda, entonces, empujan las zapatas de freno hacia afuera contra el tambor de freno. Cuando se suelta el pedal del freno, los muelles de retroceso fijados a las zapatas de freno regresan las zapatas a su posición original.

FRENO DE ESTACIONAMIENTO

El ajuste del freno de estacionamiento se controla mediante un mecanismo tensor de cable. El tensor de cable, una vez ajustado en fábrica, no necesitará ajustes ulteriores en circunstancias normales. El ajuste podría requerirse si se instalan o desconectan cables nuevos o un nuevo tensor.

FUNCIONAMIENTO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

El dispositivo principal de aplicación es una palanca accionada manualmente en el habitáculo. El cable delantero se conecta entre la palanca manual y el tensor. La varilla del tensor se fija al ajustador, que es el punto de conexión para los cables traseros (Fig. 5).

Los cables traseros se conectan a la palanca de mando de cada zapata de freno secundaria. Las palancas se fijan a las zapatas de freno mediante un pasador colocado a presión o soldado a la palanca. Se utiliza un collarín para sujetar el pasador en la

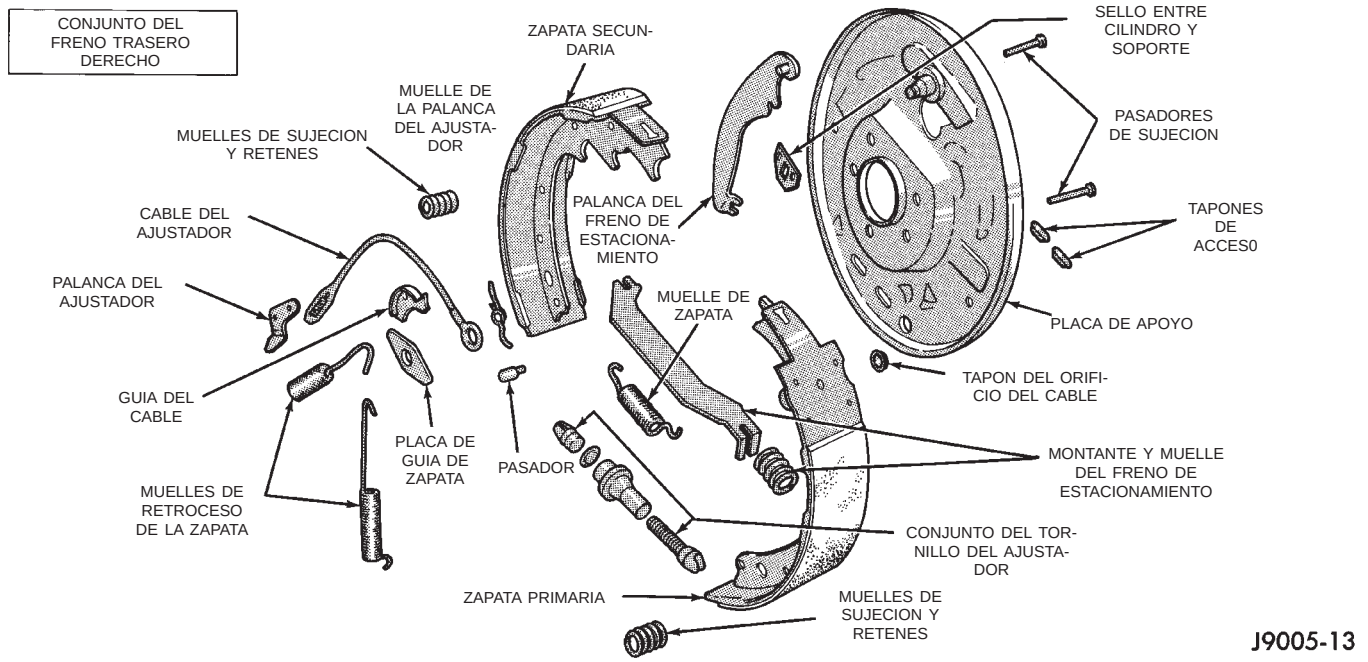


Fig. 4 Componentes del freno

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

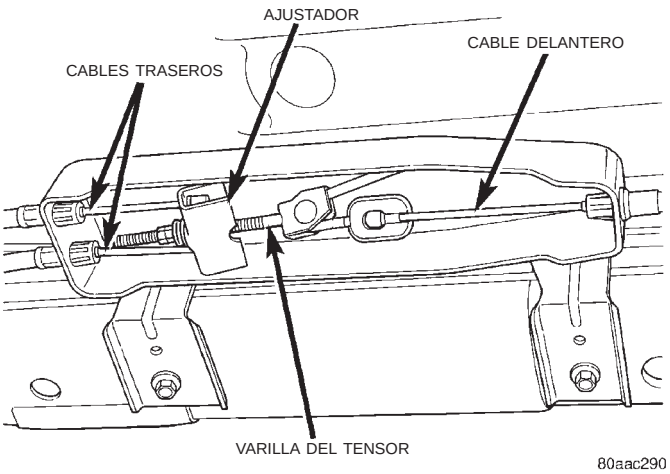


Fig. 5 Componentes del freno de estacionamiento

zapata de freno. El pasador permite que cada palanca pivote independientemente de la zapata de freno.

Para aplicar los frenos de estacionamiento, se tira hacia arriba de la palanca de mano. Esto tira las palancas de mando de las zapatas de freno traseras hacia adelante, por medio de tensores y cables. Cuando la palanca de mando se tira hacia adelante, el montante del freno de estacionamiento (que está conectado a ambas zapatas de freno) ejerce una fuerza lineal contra la zapata de freno primaria. Esta acción presiona la zapata primaria para que haga contacto con el tambor. Una vez que la zapata primaria toca el tambor de freno, la fuerza es ejercida a través del montante y transferida a la zapata secundaria, que también girará entonces en el tambor.

Un mecanismo de trinquete de tipo de engranaje mantiene la palanca aplicada. Con el botón de desenganche de la palanca de mano se suelta el freno de estacionamiento.

La palanca del freno de estacionamiento lleva instalado un conmutador de freno de estacionamiento que se acciona con el movimiento de la palanca. Este conmutador, que está en circuito con la luz de advertencia roja en el tablero, enciende la luz de advertencia cada vez que se aplican los frenos de estacionamiento.

MANGUERAS Y TUBOS DE FRENO

Tanto en los frenos delanteros como en el bloque de empalme del eje trasero se utilizan mangueras de goma flexibles. Para conectar el cilindro maestro con los principales componentes del freno hidráulico, y a continuación con las mangueras de goma flexibles, se utilizan tubos de acero de doble pared.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION

SISTEMA DE FRENOS BASICO

Los componentes básicos del freno son las zapatas, los calibradores, los cilindros de rueda, los tambores de freno, los rotores, los tubos 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, 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, vibracciónes y una condición similar a la de agarre.

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

(3) Inspeccione el nivel y el estado del líquido de frenos. Recuerde que el nivel de líquido del depósito del freno disminuirá a medida que se produzca el desgaste normal del forro de frenos. **Observe 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 si hay fugas en los calibradores, cilindros de rueda, tubos de freno y cilindro maestro.

(b) Si observa que el líquido está sucio, extraiga una muestra para examinarla. El sistema deberá lavarse si el líquido se separa en capas o contiene alguna substancia que no sea 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. 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.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

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

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

PRUEBA DE CARRETERA

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

(2) Verifique la respuesta del pedal de freno con la transmisión en 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, tirón, agarre, roce, ruido, etc.

(4) Intente parar el vehículo utilizando sólo el freno de estacionamiento y observe si produce agarre, 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. Si la fuga es importante, será evidente la presencia de líquido en el componente que pierde o a su alrededor.

Una fuga interna en el cilindro maestro (derivación del sello), ocasionada por el desgaste de las cubetas de pistón o algún daño en las mismas, también puede provocar el problema.

El problema también lo puede ocasionar una fuga interna en el sistema ABS o RWAL (rueda trasera antibloqueo), aunque no sea físicamente evidente.

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, rotores o tambores desgastados o los frenos traseros no ajustados. El curso de acción adecuado es inspeccionar y reemplazar todos los componentes gastados y hacer los ajustes oportunos.

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 los tubos o mangueras de freno de calidad inferior a la especificada también provocarán una condición similar a la del pedal esponjoso. El curso de acción adecuado es purgar el sistema y reemplazar los tambores delgados y las mangueras de freno de calidad inferior si se sospecha que es la causa del problema.

PEDAL DURO O ESFUERZO EXCESIVO EN EL PEDAL

Si el pedal está duro o se requiere un esfuerzo excesivo para accionarlo, puede ser que el forro esté impregnado con agua, sucio, vidriado o muy desgastado. 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 un descentramiento lateral excesivo o variaciónes 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 los neumáticos dañados y desgastados.

NOTA: Es posible detectar alguna pulsación del pedal durante la activacción del ABS.

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 y 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 calientes. 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 y desgastado.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

- Pistón del cilindro de la rueda o calibrador agarrotado.
- Calibrador agarrotado sobre casquillos corroídos o superficies de deslizamiento oxidadas.
- Calibrador de instalación flojo.
- Zapatas de freno de tambor agarrotadas sobre placas de apoyo desgastadas y 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

La condición de tironeo del freno delantero puede deberse a:

- Forro sucio en un calibrador
- Pistón de calibrador atascado
- Calibrador agarrotado
- Calibrador flojo
- Superficies de deslizamiento del calibrador oxidadas
- Zapatas del freno inadecuadas
- Rotor dañado

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

Es frecuente que cuando la dirección del tironeo se modifica al cabo de varias paradas, se produzca 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 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).

AGARRE O TIRONEO DE LOS FRENOS TRASEROS

El agarre o tironeo trasero se produce, habitualmente, cuando se atascan los cables del freno de estacionamiento o su ajuste no es el apropiado, se ensucia el forro, se doblan o agarrotan las zapatas y placas de apoyo o cuando los componentes están ensamblados incorrectamente. Esto es particularmente válido cuando sólo afecta a una ae las ruedas traseras. Sin embargo, cuando el problema afecta a ambas ruedas traseras, pueden tener fallos el cilindro maestro o la válvula dosificadora.

LOS FRENOS NO ADHIEREN 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 (una milla o dos). Sin embargo, si el forro está mojado o sucio, puede ser necesario limpiarlo y/o reemplazarlo.

SUCIEDAD DEL FORRO DE FRENOS

La suciedad del forro de freno es 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 al agarre cuando el neumático pierde y recupera tracción. Los neumáticos con sectores lisos pueden provocar vibraciones en la contrafase de las ruedas y generar temblores durante el funcionamiento de los frenos. Un neumático con daños internos tales como una magulladura seria, un corte o separación de telas puede causar tirones y vibración.

RUIDOS DE FRENO

Normalmente se produce algún ruido de frenos en los frenos traseros de tambor y en ciertos frenos de

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

disco durante las primeras frenadas después de que un vehículo haya estado aparcado o guardado toda la noche. Esto se debe principalmente a la formación de restos de corrosión (ligera oxidación) sobre superficies de metal. Esta corrosión ligera desaparece normalmente de las superficies de metal tras un par de aplicaciones del freno, haciendo que el ruido desaparezca.

CHIRRIDO Y 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 chirrido. 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 y tambores 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 y quemado. Los rotores con puntos duros también pueden contribuir a la vibración. Otras causas adicionales de vibración son los rotores fuera de tolerancia, el forro de freno mal fijado a las zapatas, los cojinetes de rueda flojos y el forro de freno sucio.

SONIDOS METALICOS Y GOLPES SORDOS

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

CONMUTADOR DE LUZ DE STOP

El funcionamiento de la luz de stop puede probarse empleando un ohmiómetro. El ohmiómetro se utiliza para comprobar la continuidad entre los terminales de espigas en las diferentes posiciones del vástago (Fig. 6).

NOTA: Antes de probar la continuidad del conmutador debe desconectarse el mazo de cables del mismo.

IDENTIFICACION DE CIRCUITOS DEL CONMUTADOR

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

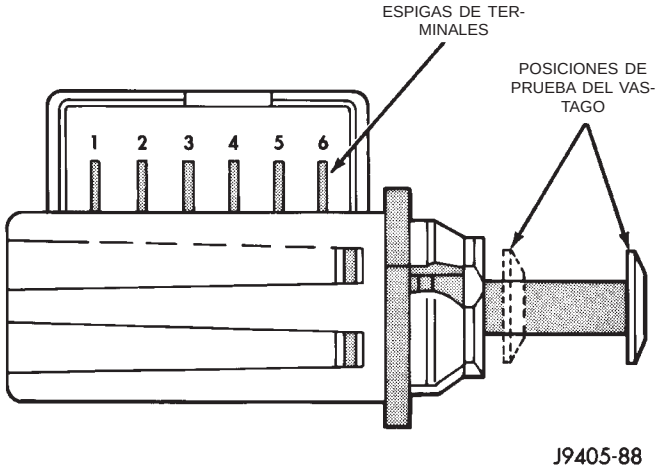


Fig. 6 Identificación de terminales del conmutador de luz de stop

PRUEBA DE CONTINUIDAD DEL CONMUTADOR

(1) Compruebe la continuidad entre las espigas de los terminales 5 y 6 de la siguiente forma:

(a) Saque el vástago del conmutador hasta que quede en su posición de completamente extendido.

(b) Fije los cables de prueba en las espigas 5 y 6 y tome nota de la lectura del ohmiómetro.

(c) Si existe continuidad, continúe con la prueba siguiente. Si el ohmiómetro indica falta de continuidad (en corto o abierto), reemplace el conmutador.

(2) Compruebe la continuidad entre las espigas de los terminales 1 y 2 y las espigas 3 y 4 de la siguiente forma:

(a) Empuje hacia adentro el vástago del conmutador hasta su posición de completamente retraído.

(b) Fije los cables de prueba en las espigas 1 y 2 y tome nota de la lectura del ohmiómetro.

(c) Si existe continuidad, el conmutador está conforme. Si el ohmiómetro indica falta de continuidad (conmutador abierto), reemplace el conmutador.

LUZ ROJA DE ADVERTENCIA DE FRENO

La lámpara roja de advertencia de freno se enciende en las siguientes condiciones:

- En la autocomprobación durante la puesta en marcha.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

- Al aplicar los frenos de estacionamiento.
- Como consecuencia de fugas en el circuito hidráulico del freno delantero y trasero.

Si la luz roja permanece encendida después del arranque, verifique primero que los frenos de estacionamiento estén totalmente desenganchados. Después verifique la acción del pedal y el nivel de líquido. Si la luz está activada y el pedal de freno bajo, esto indica que se ha activado la válvula y el conmutador de presión diferencial debido a una fuga en el sistema hidráulico.

En los modelos con frenos ABS (sistema de frenos antibloqueo), la lámpara de advertencia ámbar sólo se enciende durante la autocomprobación y cuando se produce un funcionamiento incorrecto del ABS. La lámpara del ABS funciona independientemente de la lámpara de advertencia roja.

Consulte información adicional en el grupo 8W.

CILINDRO MAESTRO Y REFORZADOR DEL SERVOFRENO

(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 punto muerto.

(3) Bombee 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. Haga la prueba de vacío del reforzador del servofreno.

(6) Si la prueba tiene éxito, restablezca la reserva de vacío del reforzador de la siguiente manera: suelte el pedal de freno, aumente la velocidad del motor a 1.500 rpm, cierre la mariposa del acelerador y apague inmediatamente el encendido para parar el motor.

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

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

(3) Controle la fuente del vacío y si no se encuentra bien tiene que ser arreglada.

(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 milibares (una pulgada de mercurio) dentro de 15 segundos, el diafragma del reforzador o la válvula de retención están defectuosos.

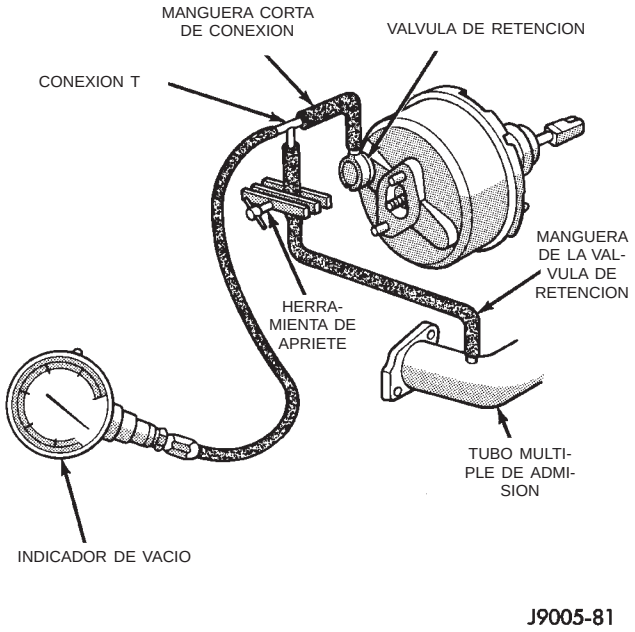


Fig. 7 Conexiones características de prueba de vacío del reforzador

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) Se puede utilizar para la prueba una bomba de vacío accionada manualmente.

(4) Aplique 50,6–67,5 kPa (15-20 pulgadas) de vacío en el extremo mayor de la válvula de retención (Fig. 8).

(5) El vacío debe mantenerse constante. Si el indicador de la bomba indica una pérdida de vacío, la válvula está defectuosa y se debe reemplazar.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

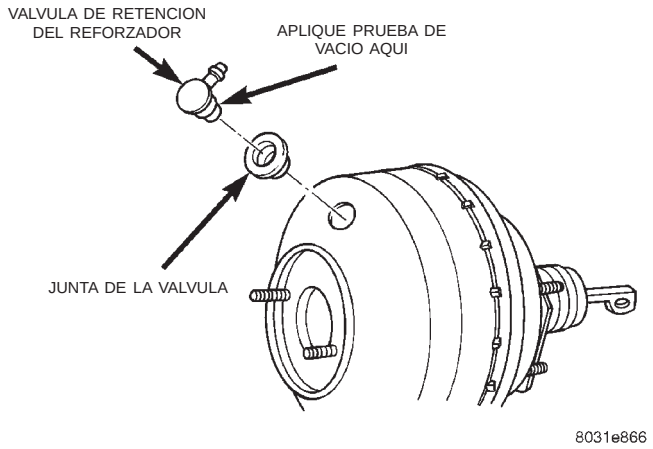


Fig. 8 Junta y válvula de retención de vacío

VALVULA COMBINADA

CONMUTADOR DE PRESION DIFERENCIAL

(1) Recurra a un ayudante para que se siente en el asiento del conductor y aplique el pedal de freno para observar el funcionamiento de la luz roja de advertencia de freno.

(2) Eleve el vehículo sobre un elevador.

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

(4) Haga que el ayudante pise a fondo y mantenga en esa posición el pedal de freno mientras observa la luz de advertencia.

(a) Si la luz de advertencia se ilumina, significa que el conmutador funciona correctamente.

(b) Si la luz no se enciende, compruebe el fusible del circuito, la bombilla y el cableado. El conmutador de freno de estacionamiento puede servir de ayuda a la hora de determinar si el fusible y la bombilla se encuentran operativos o no. Repare o reemplace las piezas según sea necesario y vuelva a probar el funcionamiento del conmutador de presión diferencial.

(5) Si la luz de advertencia sigue sin iluminarse, significa que el conmutador está defectuoso. Reemplace el conjunto de válvula combinada, purgue el sistema de frenos y confirme el correcto funcionamiento del conmutador y la válvula.

VALVULA DOSIFICADORA TRASERA

La válvula controla el flujo de líquido. Si el líquido entra en la válvula pero no sale de la misma, deberá reemplazarse la válvula combinada.

ROTOR DEL FRENO DE DISCO

Las superficies de frenado del rotor no deben rectificarse salvo que sea necesario.

El óxido y las incrustaciones leves de la superficie pueden eliminarse con un torno provisto de muelas de lijar dobles. Las superficies del rotor pueden recuperarse rectificándolas con un torno para frenos de disco si se trata de desgaste o rayaduras menores.

Reemplace el rotor ante cualquiera de las siguientes condiciones:

- rayaduras severas
- conicidad
- puntos duros
- cuarteaduras
- espesor por debajo del mínimo

ESPESOR MINIMO DEL ROTOR

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.

El espesor mínimo del rotor aparece generalmente en la maza del rotor. La especificación está estampada o fundida en la superficie de la maza.

DESCENTRAMIENTO DEL ROTOR

Verifique el descentramiento lateral del rotor con el indicador de cuadrante C-3339 (Fig. 9). El descentramiento lateral excesivo provoca pulsación del pedal del freno y desgaste rápido e irregular de las zapatas de freno. Coloque el émbolo del indicador de cuadrante aproximadamente a 25,4 mm (1 pulgada) hacia adentro del borde del rotor. El descentramiento del rotor máximo admisible es 0,102 mm (0,004 pulgadas).

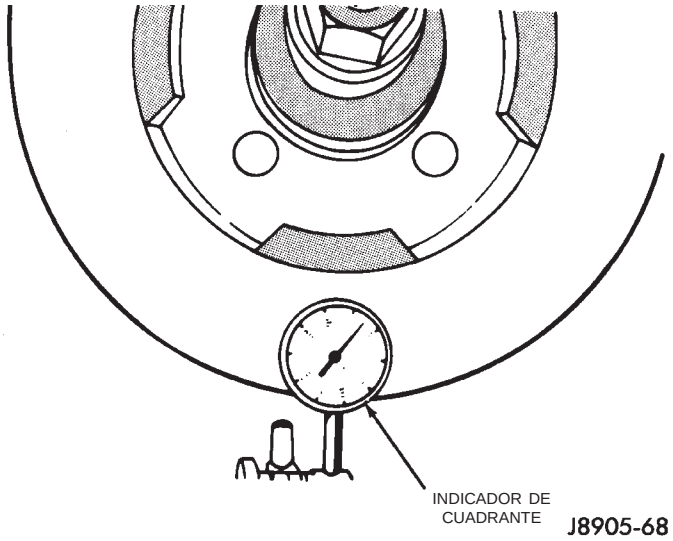


Fig. 9 Verificación de la variación de espesor y el descentramiento del rotor

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

VARIACION DE ESPESOR DEL ROTOR

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

Mida el espesor del rotor en 6 a 12 puntos de la cara del rotor (Fig. 10).

Para cada medición, coloque el micrómetro aproximadamente a 25,4 mm (1 pulgada) de la circunferencia exterior del rotor.

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.

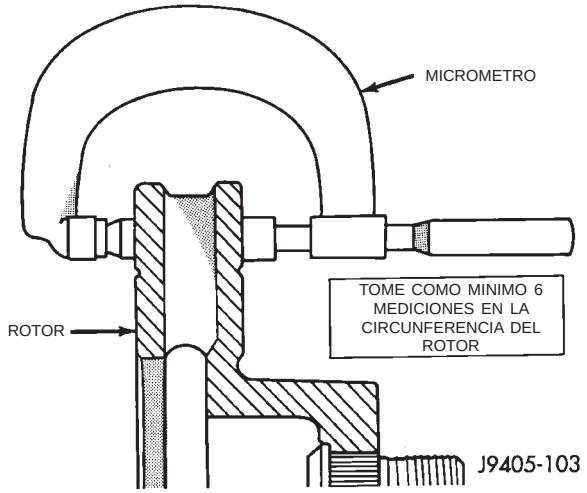


Fig. 10 Medición del espesor del rotor

TAMBOR DE FRENO

El máximo diámetro admisible de la superficie de frenado del tambor está normalmente indicado en el borde externo del tambor. Por lo general, un tambor puede rectificarse en un máximo de 1,52 mm (0,060 pulgadas) de sobremedida. Reemplace el tambor si al rectificarse, el tamaño del diámetro excede los límites indicados en el tambor.

DESCENTRAMIENTO DEL TAMBOR DE FRENO

Mida el diámetro y el descentramiento del tambor con un indicador de precisión. El método de medición que ofrece la mayor precisión consiste en colocar el tambor en un torno para frenos y verificar la variación y el descentramiento con un indicador de cuadrante.

Las variaciones en el diámetro del tambor no deben superar los 0,076 mm (0,003 pulgadas). El descentramiento del tambor no debe superar los 0,20 mm (0,008 pulgadas). Rectifique el tambor si las variaciones o el descentramiento exceden estos valores. Reemplace el tambor si al rectificarse, el tamaño del diámetro excede los límites indicados en el tambor.

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 o el servicio de rutina del vehículo y en cada cambio de aceite.

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 u otros componentes del chasis. Todas estas condiciones pueden provocar roces, cuarteaduras o fallos eventuales.

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

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

Utilice arandelas nuevas de junta de cobre 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 sucio con aceite mineral o con otro líquido de frenos.

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 depósito del 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. 11). Complete hasta la marca FULL.

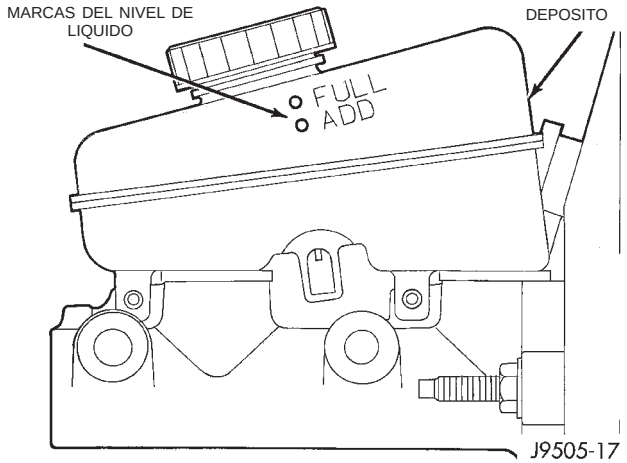


Fig. 11 Nivel de líquido del cilindro maestro

PURGA DEL CILINDRO MAESTRO

Antes de instalar un cilindro maestro nuevo en el vehículo, 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 a partir de 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 dentro del depósito (Fig. 12).

(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.

PURGA DE LOS FRENOS BASICOS

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

No bombee el pedal de freno en ningún momento durante la purga. El aire del sistema se comprimiría en pequeñas burbujas que se distribuirían en todo el

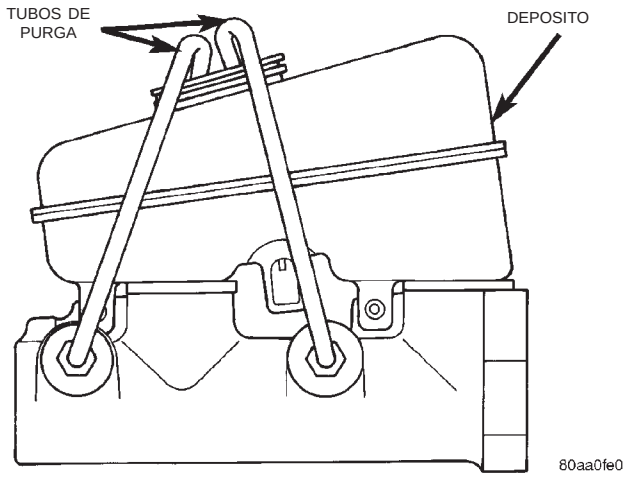


Fig. 12 Purga del cilindro maestro–Característica

sistema hidráulico y sería necesario efectuar operaciones adicionales de purga.

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

Purgue únicamente un componente del freno cada 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.

(2) Si se ha efectuado 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 dichos tornillos. Antes de continuar, vuelva a llenar el depósito del cilindro maestro.

(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. 13). Asegúrese de que el extremo de la manguera de purga quede sumergido en líquido.

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

PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO (Continuación)

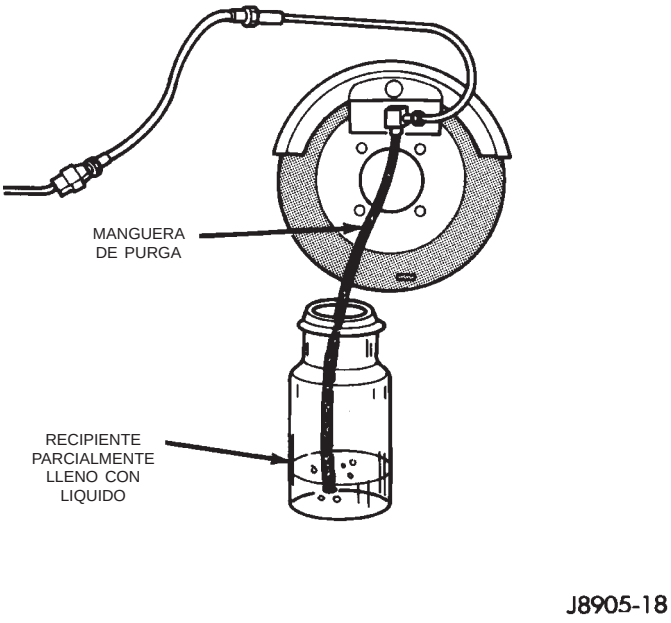


Fig. 13 Disposición de la manguera de purga

PURGA A PRESION

Cuando emplee un equipo de presión, siga escrupulosamente las instrucciones del fabricante. No exceda las recomendaciones de presión del depósito dadas por el fabricante. Por lo general, una presión de depósito de 103-138 kPa (15-20 psi) es suficiente para efectuar la purga.

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

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

RECTIFICACION DE ROTOR DE DISCO DE FRENO

El rotor del freno de disco se puede rectificar en caso de encontrarse desgastado o rayado. El torno debe poder labrar ambos lados del rotor simultáneamente, mediante doble cabezal de corte. Un equipo que sólo pueda labrar un lado cada vez producirá conicidad en el rotor. Se recomienda el uso de un torno para rectificar los frenos en el vehículo montado en la maza. Este tipo de torno rectifica el rotor de freno con respecto al conjunto de maza y cojinete del vehículo.

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

MAQUINADO DEL TAMBOR DE FRENO

Los tambores de freno se pueden maquinar en un torno para tambores cuando sea necesario. Los cortes iniciales de rectificación deben oscilar entre 0,12 - 0,20 mm (0,005 - 0,008 pulgadas) por vez, ya que a un ritmo más acelerado se produciría conicidad y variación en la superficie. Los cortes de acabado final recomendados son 0,025 a 0,038 mm (0,001 a 0,0015 pulgadas), ya que con estos valores se logra el mejor acabado de superficie.

Asegúrese de que el tambor esté bien instalado en el torno antes de comenzar con la rectificación. Se recomienda rodear el tambor con una tira amortiguadora para reducir la vibración y evitar que se produzcan marcas.

El diámetro máximo admisible de la superficie de frenado del tambor está estampado o fundido en el borde externo del tambor.

PRECAUCION: Reemplace el tambor si al rectificarlo, ello hace que se exceda el diámetro máximo permitido.

ABOCINAMIENTO DE TUBOS DE FRENO

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

Se necesitan herramientas especiales para evitar dobleces o torceduras en los tubos de freno metálicos. Además, hacen falta herramientas de abocinar especiales para obtener el abocinamiento doble invertido o el abocinamiento ISO (Fig. 14).

ABOCINAMIENTO DOBLE INVERTIDO

(1) Corte el tubo averiado con un cortador de tuberías.

(2) Escarie los bordes cortados de la tubería para asegurar un abocinamiento apropiado.

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

(4) Inserte el tubo en la herramienta de abocinar.

(5) Coloque la horma calibradora en el extremo del tubo.

(6) Empuje la tubería entre las mandíbulas de la herramienta de abocinar hasta que el tubo toque la escotadura hendida del calibre que coincide con el diámetro del tubo.

(7) Apriete la barra de la herramienta sobre el tubo.

(8) Inserte el tapón del calibre en el tubo. A continuación incline el disco de compresión sobre el cali-

PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO (Continuación)

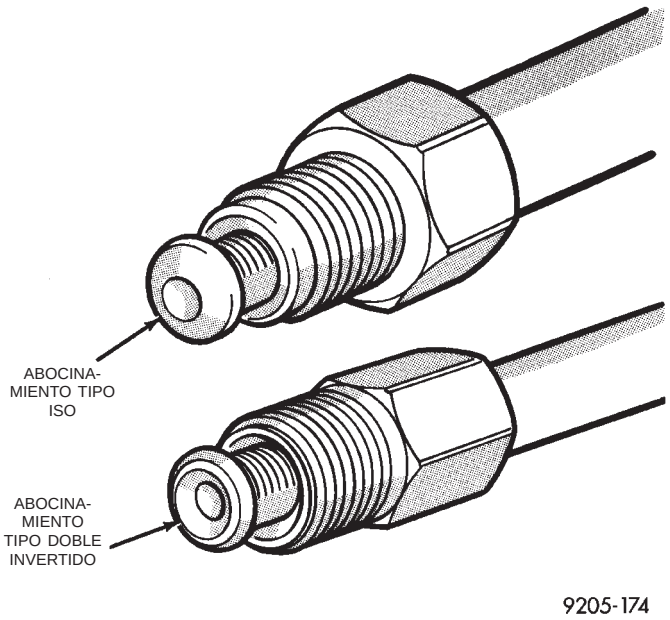


Fig. 14 Abocinamiento doble invertido y abocinamiento ISO

bre y centre el tornillo de abocinar cónico en la escotadura del disco de compresión (Fig. 15).

(9) Apriete la manivela de la herramienta hasta que el calibre se asiente uniformemente 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.

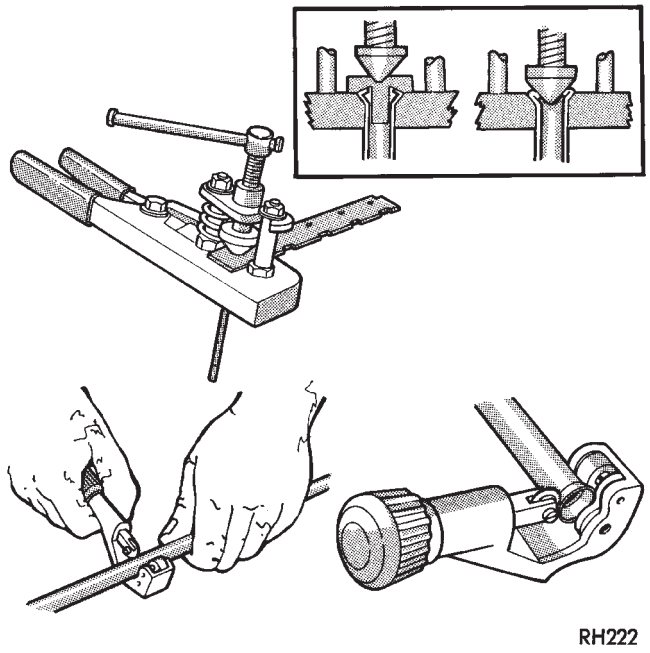


Fig. 15 Herramientas de abocinamiento invertido

ABOCINAMIENTO ISO

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

(1) Corte el tubo averiado con un cortador de tuberías.

(2) Retire las rebabas del interior del tubo.

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

(4) Coloque el tubo en la herramienta de abocinamiento a ras con la parte superior de la barra de la herramienta (Fig. 16). A continuación, apriete la barra de la herramienta sobre el tubo.

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

(6) Lubrique el adaptador.

(7) Alinee el adaptador y el tornillo del estribo sobre el tubo (Fig. 16).

(8) Gire el tornillo del estribo hasta que el adaptador quede uniformemente asentado sobre la barra de la herramienta.

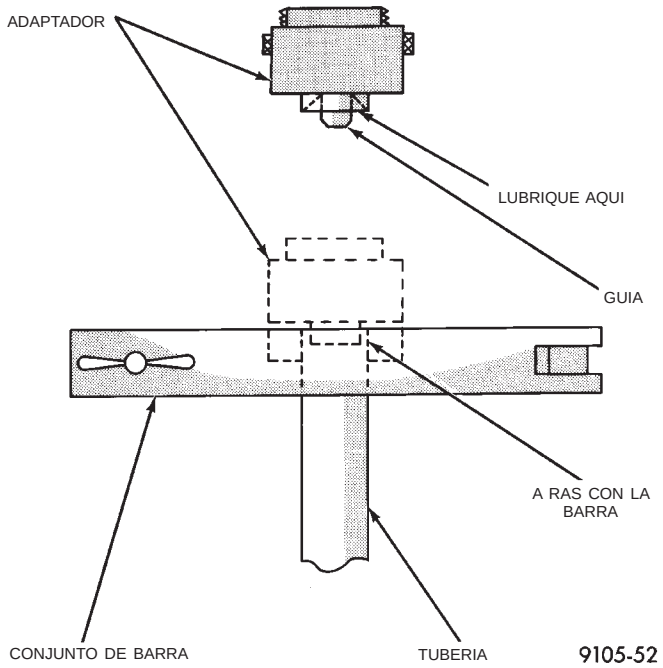


Fig. 16 Abocinamiento ISO

DESMONTAJE E INSTALACION

CONMUTADOR DE LUZ DE STOP

DESMONTAJE

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

(2) Oprima el pedal de freno hasta su posición de completamente aplicado.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(3) Gire el conmutador aproximadamente 30° en sentido contrario a las agujas del reloj para desbloquear el retén del conmutador. A continuación estire hacia atrás del conmutador y sáquelo del soporte.

(4) Desconecte el mazo de cables del conmutador y retire el conmutador del vehículo (Fig. 17).

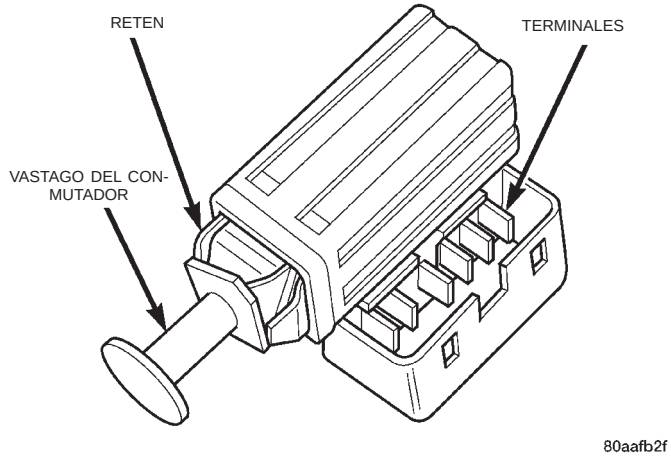


Fig. 17 Conmutador de luz de stop

INSTALACION

(1) Saque el vástago del conmutador hasta su posición de completamente extendido.

(2) Conecte los cables del mazo al conmutador.

(3) Oprima y mantenga el pedal de freno en su posición de aplicado.

(4) Instale el conmutador de la siguiente forma: Alinee la lengüeta del conmutador con la muesca en el soporte del conmutador. A continuación, introduzca el conmutador en su soporte y gírelo unos 30° en el sentido de las agujas del reloj a fin de bloquearlo en su posición.

(5) Suelte el pedal del freno. A continuación llévelo completamente hacia atrás. El pedal fijará el vástago en su posición correcta a medida que el pedal presione el vástago dentro del cuerpo del conmutador. Al ajustarse, el conmutador emitirá un sonido de traqueteo.

PEDAL DEL FRENO

DESMONTAJE

(1) Retire el protector de rodillas de debajo de la columna de dirección.

(2) Retire el collarín de retención que fija el vástago de pistón del reforzador en el pedal (Fig. 18).

(3) Retire el conmutador de luz de stop.

(4) Retire las tuercas que fijan el reforzador en el soporte del pedal y las tuercas en el soporte de la columna.

(5) Retire la ménsula de soporte y el pedal como conjunto del vehículo.

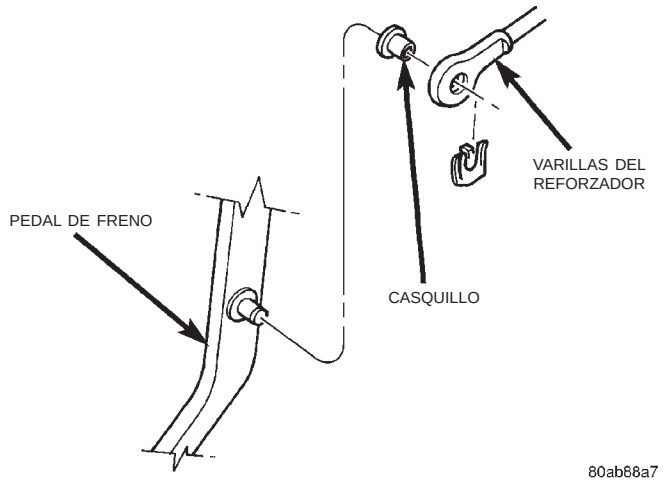


Fig. 18 Vástago de pistón del reforzador

INSTALACION

(1) Instale el pedal y la ménsula de soporte en el vehículo como conjunto.

(2) Instale las tuercas que fijan el reforzador en la ménsula de soporte del pedal y las tuercas en el soporte de la columna.

(3) Apriete las tuercas con una torsión de 39 N·m (29 lbs. pie).

(4) Lubrique los casquillos y la espiga del pedal del freno con grasa multikilometraje Mopar.

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

(6) Instale el protector de rodillas.

VALVULA COMBINADA

NOTA: La válvula combinada no es reparable. Se repara como conjunto solamente.

DESMONTAJE

(1) Retire la cubierta del depurador de aire y la manguera para acceder a la válvula.

(2) Descalce las lengüetas de fijación del conector y desconecte el cable del conmutador de presión diferencial de la válvula combinada (Fig. 19). No tire del cable del conmutador para desconectar.

(3) Desconecte los tubos de freno de la válvula combinada (Fig. 20).

(4) Retire la tuerca de instalación y retire la válvula.

INSTALACION

(1) Instale la válvula y apriete la tuerca de instalación con una torsión de 17 N·m (155 libras pulgada).

(2) Conecte los tubos de freno a la válvula de recambio. Enrosque las conexiones de los tubos

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

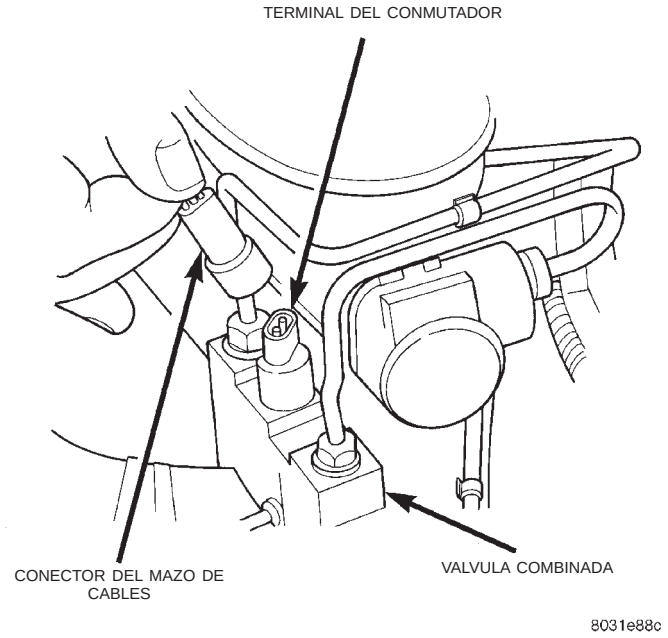


Fig. 19 Conmutador de presión diferencial

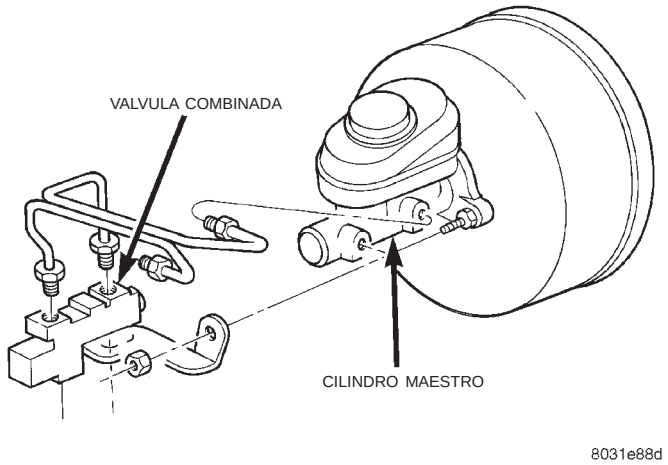


Fig. 20 Válvula combinada

manualmente para evitar que se crucen los hilos de rosca.

(3) Apriete las conexiones de los tubos de freno con una torsión de 19 N·m (170 libras pulgada).

(4) Conecte el cable al conmutador de presión diferencial.

(5) Purgue los frenos básicos.

CILINDRO MAESTRO

DESMONTAJE

(1) En los vehículos con volante a la derecha (RHD) retire el depósito de reserva y derrame de refrigerante. Consulte el grupo 7, Sistema de refrigeración.

(2) Retire los conductos de freno del cilindro maestro y la válvula combinada (Fig. 20).

(3) Desconecte el cable del conmutador de presión diferencial de la válvula combinada.

(4) Retire las tuercas de instalación del soporte de la válvula combinada y retire la válvula (Fig. 20).

(5) Retire las tuercas de instalación del cilindro maestro (Fig. 21).

(6) Retire el cilindro maestro.

(7) Retire la cubierta del cilindro y drene el líquido.

(8) Si el depósito del cilindro maestro requiere servicio, consulte el procedimiento de reemplazo en esta sección.

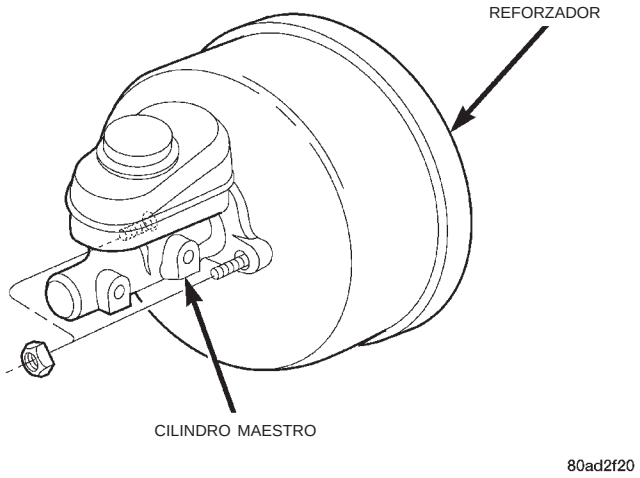


Fig. 21 Cilindro maestro

INSTALACION

NOTA: Si hay que reemplazar el cilindro maestro, purgue el cilindro antes de la instalación.

(1) Retire el casquillo protector del mango del pistón primario en el cilindro maestro nuevo.

(2) Limpie la superficie de montaje del cilindro sobre la que va instalado el reforzador del freno.

(3) Instale el cilindro maestro sobre los pernos espárragos del reforzador del freno.

(4) Instale las tuercas de instalación y apriételas con una torsión de 17,5 N·m (155 lbs. pulg.).

(5) Instale la válvula combinada y las tuercas de instalación.

(6) Conecte los conductos de frenos en el cilindro maestro y la válvula combinada y apriételos con una torsión de 19 N·m (170 lbs. pulg.).

(7) Conecte el cable del conmutador de presión diferencial en la válvula combinada.

(8) En los vehículos con volante a la derecha (RHD), instale el depósito de reserva y derrame de refrigerante. Consulte el grupo 7, Sistema de refrigeración.

(9) Llene y purgue el sistema de frenos básico.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

REFORZADOR DEL SERVOFRENO

DESMONTAJE

(1) En los vehículos con volante a la derecha (RHD) retire el depósito de reserva y derrame de refrigerante. Consulte el grupo 7, Sistema de refrigeración.

(2) Retire los conductos de freno del cilindro maestro.

(3) Desconecte el cable del conmutador de presión diferencial de la válvula combinada.

(4) Retire la tuercas de instalación del soporte de la válvula combinada en los pernos espárrago del reforzador y retire la válvula.

(5) Retire las tuercas de instalación del cilindro maestro en los espárragos del reforzador y retire el cilindro.

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

(7) Retire el protector de rodillas de debajo de la columna de dirección.

(8) Retire el collarín de retención que fija el vástago de pistón en el pedal de freno (Fig. 22).

(9) Retire las tuercas que fijan el reforzador en el lado del habitáculo de la plancha de bóveda (Fig. 23).

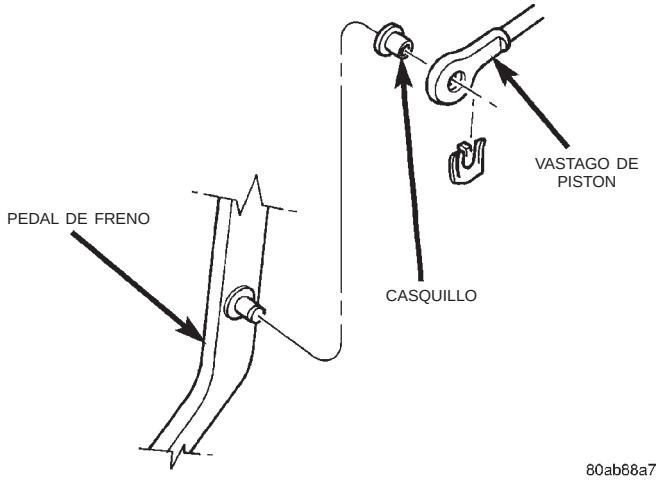


Fig. 22 Vástago de pistón del reforzador

(10) En el compartimiento del motor, separe los pernos espárragos del reforzador de la plancha de bóveda, incline el reforzador hacia arriba y retire el reforzador del compartimiento del motor.

(11) Retire la junta de la plancha de bóveda del reforzador.

INSTALACION

(1) Instale la junta de la plancha de bóveda en el reforzador.

(2) Alinee y posicione el reforzador sobre la plancha de bóveda.

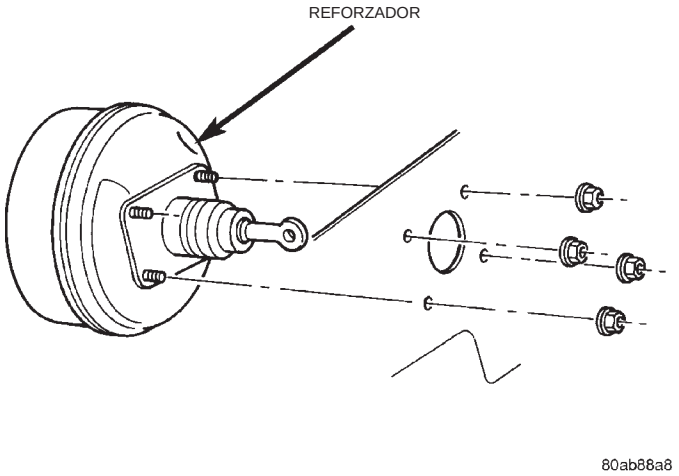


Fig. 23 Instalación del reforzador

(3) En el habitáculo, instale las tuercas de instalación del reforzador. Apriete las tuercas sólo lo suficiente para sostener el reforzador en su lugar.

(4) Deslice el vástago de pistón del reforzador en el pedal del freno. A continuación fije el vástago de pistón al pasador del pedal con el collarín de retención.

NOTA: Antes de proceder a la instalación, lubrique el pasador y el casquillo del pedal con grasa multikilometraje Mopar.

(5) Apriete las tuercas de instalación del reforzador con una torsión de 39 N·m (29 lbs. pie).

(6) Instale el protector de rodillas.

(7) Si se va a instalar el cilindro maestro original verifique el estado de la junta en la parte trasera del cilindro. Reemplace la junta si está cortada o rota.

(8) Limpie la superficie del cilindro sobre la que va instalado el reforzador del freno. Para esto utilice un paño de taller humedecido con limpiador de frenos. La suciedad, la grasa o materiales similares evitarán que el cilindro calce correctamente lo cual podría resultar en una pérdida de vacío.

(9) Alinee e instale el cilindro maestro en los pernos espárragos del reforzador. Instale y apriete las tuercas de instalación con una torsión de 17,5 N·m (155 lbs. pulg.).

(10) Conecte la manguera de vacío a la válvula de retención del reforzador.

(11) Conecte y asegure los conductos de freno en la válvula combinada y el cilindro maestro. Comience a enroscar todas las conexiones de conductos de freno a mano para evitar cruzar las roscas.

(12) Instale la válvula combinada en los pernos espárrago del reforzador. Apriete las tuercas de instalación del soporte con una torsión de 17,5 N·m (155 lbs. pulg.).

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(13) Conecte el cable al conmutador de la válvula combinada.

(14) En los vehículos RHD, instale el depósito de reserva y derrame de refrigerante. Consulte el grupo 7, Sistema de refrigeración.

(15) Llene y purgue el sistema de frenos básico.

(16) Antes de mover el vehículo, verifique el correcto funcionamiento de los frenos.

CALIBRADOR DE FRENO DE DISCO DELANTERO

DESMONTAJE

(1) Eleve y apoye el vehículo.

(2) Retire el conjunto de ruedas y neumáticos delantero.

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

(4) Empleando un gato de carpintero, baje el pistón del calibrador hasta el fondo del hueco. Posicione el tornillo del gato en la zapata de freno externa e inmovilice el bastidor en la parte trasera del calibrador (Fig. 24). **No apoye el tornillo del gato directamente sobre el muelle de retención de la zapata externa. Utilice un separador metálico o de madera entre la zapata y el tornillo.**

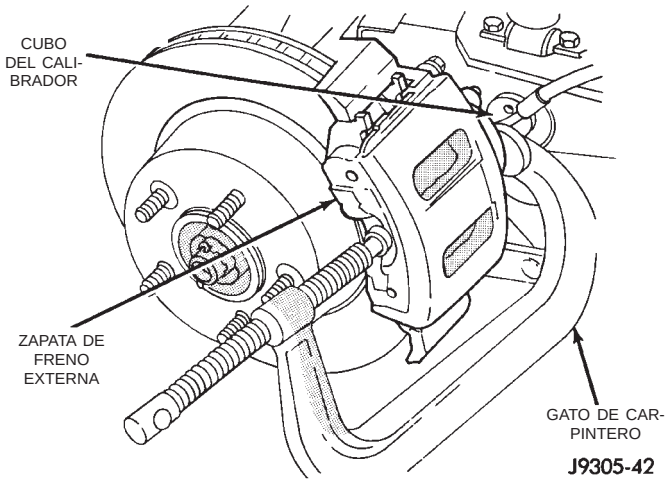


Fig. 24 Colocación del pistón del calibrador a fondo con el gato de carpintero

(5) Retire el perno de instalación de la manguera de freno y deseche las arandelas (Fig. 25).

(6) Retire los pernos de instalación del calibrador (Fig. 26).

(7) Incline hacia afuera la parte superior del calibrador, empleando, si fuese necesario, una herramienta de palanca (Fig. 27) y retire el calibrador.

(8) Retire el calibrador del vehículo.

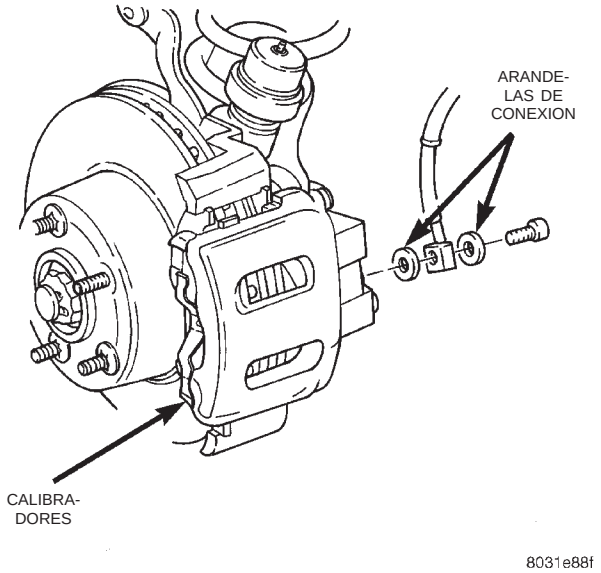


Fig. 25 Manguera de freno y perno

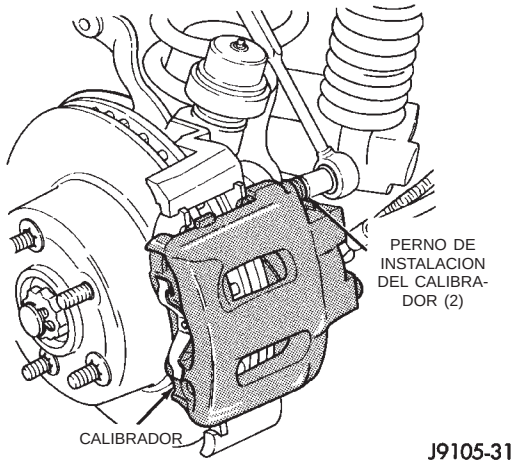


Fig. 26 Pernos de instalación del calibrador

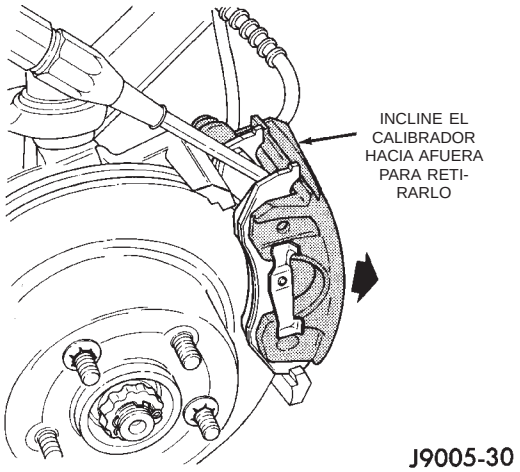


Fig. 27 Desmontaje del calibrador

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

INSTALACION

(1) Limpie con un cepillo de alambre los bordes de instalación de la zapata de freno y aplique luego una ligera capa de grasa Mopar multikilometraje a las superficies (Fig. 28).

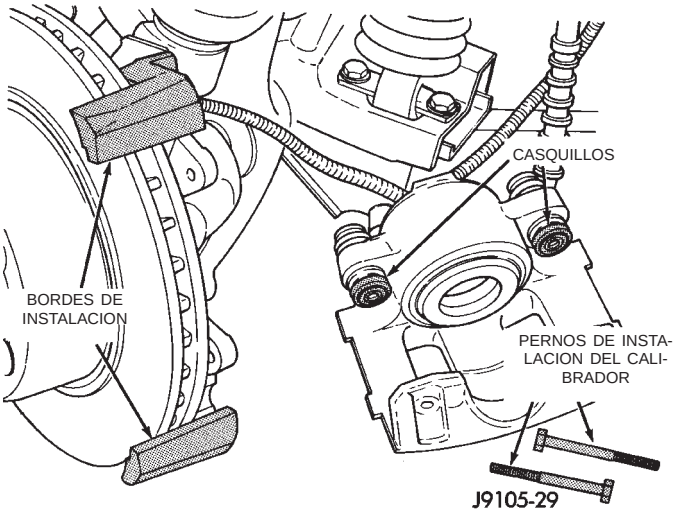


Fig. 28 Puntos de lubricación del calibrador

(2) 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 instalación superior (Fig. 29).

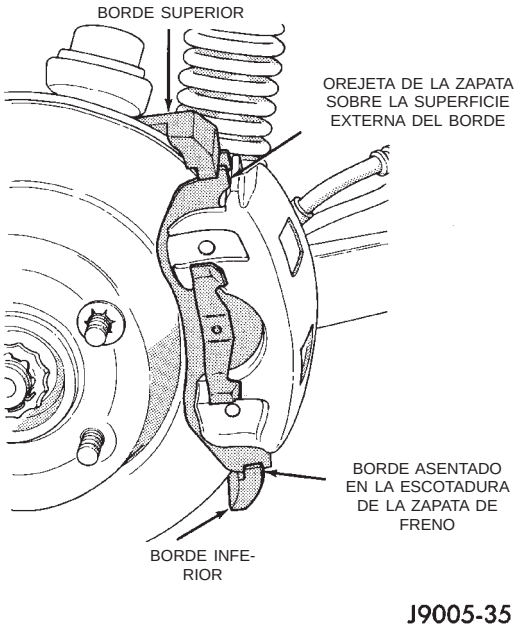


Fig. 29 Instalación del calibrador

(3) Aplique una capa de grasa siliconada a los pernos de instalación del calibrador. A continuación, instale y apriete los pernos con una torsión de 15 N·m (11 lbs. pie).

PRECAUCION: Si se van a instalar pernos nuevos en el calibrador o si el motivo original de la reparación fuera una condición de roce o tironeo, verifique la longitud de los pernos del calibrador antes de continuar. El cuerpo de los pernos no debe tener una longitud mayor de 67,6 mm (2,66 pulg.) (Fig. 30).

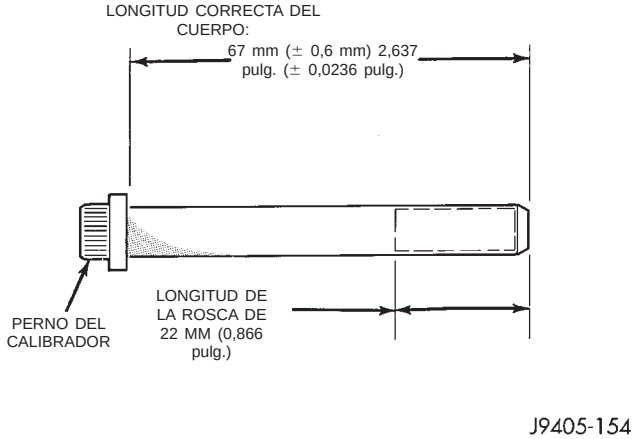


Fig. 30 Dimensiones del perno de instalación

(4) Instale el perno de conexión de la manguera de freno al calibrador con **con arandelas de sello nuevas** y apriete con una torsión de 31 N·m (23 lbs. pie).

PRECAUCION: Verifique que la manguera de freno no esté retorcida o estrangulada antes de apretar el perno de conexión.

(5) Purgue el sistema de frenos básico.
(6) Instale los conjuntos de rueda y neumático.
(7) Retire los apoyos y baje el vehículo.
(8) Verifique la firmeza del pedal antes de mover el vehículo.

ZAPATAS DE FRENOS DE DISCO

DESMONTAJE

(1) Eleve y apoye el vehículo.
(2) Retire el conjunto de rueda y neumático.
(3) Retire el calibrador.
(4) Oprima un extremo de la zapata externa hacia adentro a fin de desenganchar la orejeta de la misma. A continuación, gire 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. 31).

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

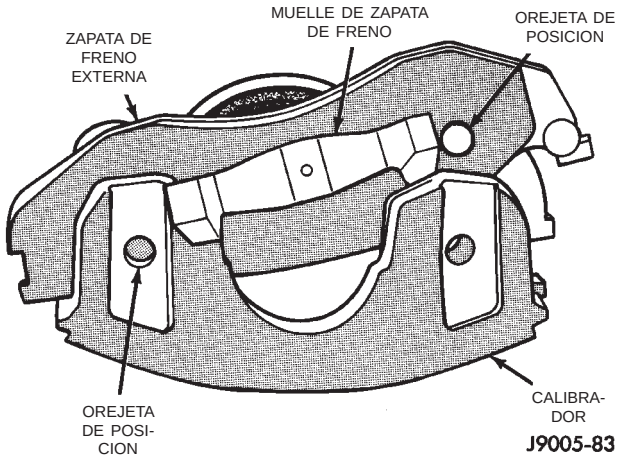


Fig. 31 Desmontaje de la zapata de freno externa

(5) Tome los extremos de la zapata interna e inclínela hacia afuera, para desenganchar los muelles del pistón del calibrador (Fig. 32) y retire la zapata del calibrador.

NOTA: Si se van a utilizar las zapatas de freno originales, manténgalas en conjuntos (izquierdas y derechas) ya que no son intercambiables.

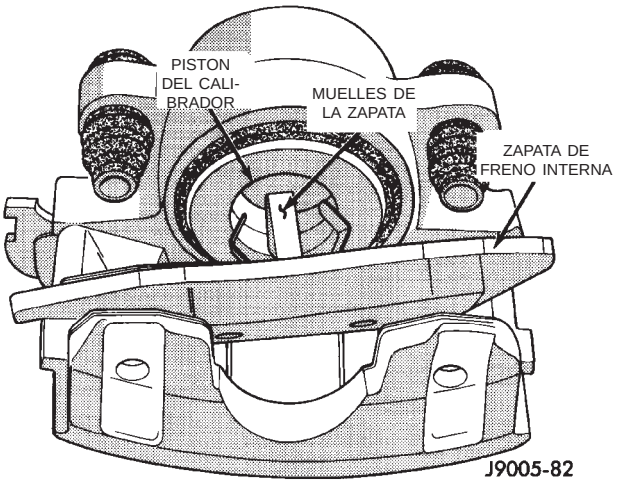


Fig. 32 Desmontaje de zapata de frenos interna

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

(7) Estriegue el calibrador con trapos o paños de taller.

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

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

(3) Instale el calibrador.

(4) Instale el conjunto de rueda y neumático.

(5) Retire el apoyo y baje el vehículo.

(6) Bombee el pedal de freno hasta que los pistones y zapatas de frenos queden asentados.

(7) Si fuese necesario, complete el nivel de líquido de frenos.

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. 33).

(4) Retire el rotor de la maza.

(5) Si el protector del rotor requiere servicio, retire el conjunto de maza y cojinete delantero.

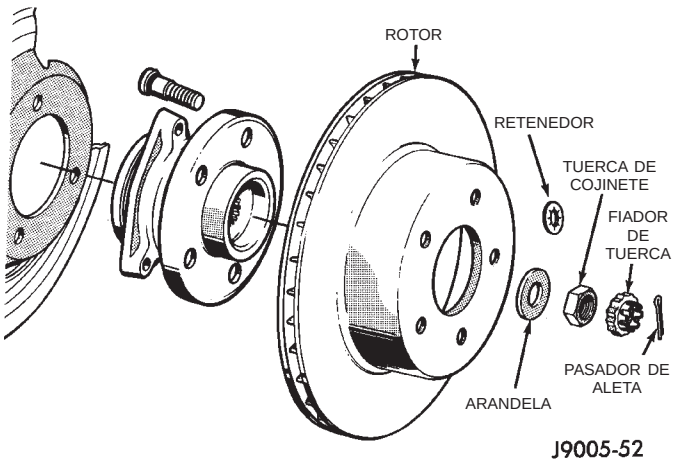


Fig. 33 Rotor y maza

INSTALACION

(1) Si se instala un rotor nuevo, retire la capa protectora de las superficies del rotor con limpiador del carburador.

(2) Instale el rotor en la maza.

(3) Instale el calibrador.

(4) Instale el conjunto de rueda y neumático.

ZAPATAS DE TAMBOR

DESMONTAJE

(1) Eleve el vehículo y retire las ruedas traseras.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

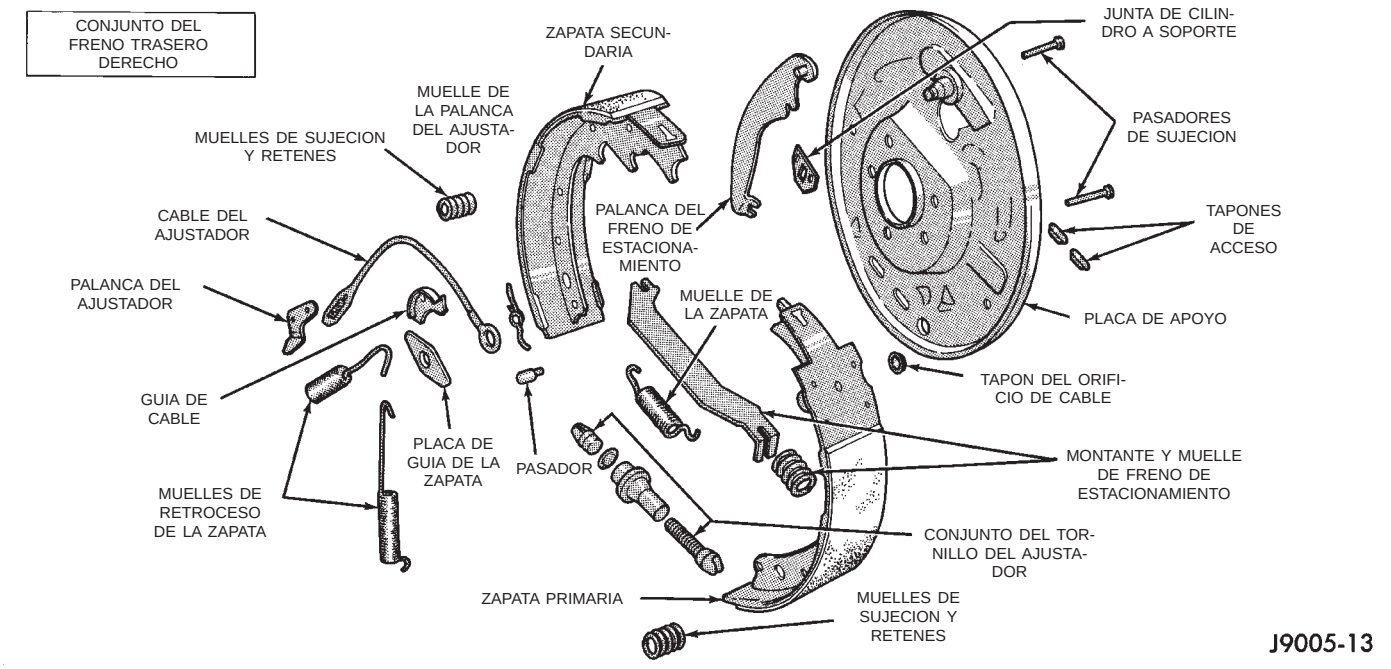


Fig. 34 Componentes del freno de tambor—Característico

(2) Retire y deseche las tuercas de muelle que fijan los tambores a los pernos espárragos de las ruedas.

(3) Retire los tambores de freno. Si resulta difícil extraer los tambores, retraiga las zapatas de freno. Retire el tapón de acceso en la parte trasera de la placa de apoyo y sostenga el tornillo del ajustador con la herramienta de frenos y un destornillador.

(4) Retire la abrazadera en U y la arandela que fijan el cable del ajustador a la palanca del freno de estacionamiento (Fig. 34).

(5) Retire del pasador de anclaje los muelles de retroceso primario y secundario, con alicates para muelle de frenos.

(6) Retire los muelles de sujeción, los retenes y los pasadores con la herramienta para muelles de retención convencional.

(7) Instale abrazaderas de muelle en los cilindros de rueda, a fin de sostener los pistones en su sitio.

(8) Retire la palanca del ajustador, el tornillo del ajustador y el muelle.

(9) Retire el cable del ajustador y la guía del cable.

(10) Retire las zapatas de freno y el montante del freno de estacionamiento.

(11) Desconecte el cable de la palanca del freno de estacionamiento y retire la palanca.

INSTALACION

(1) Limpie la placa de apoyo con limpiador de frenos Mopar.

(2) Si se instalan tambores nuevos, retire la capa protectora con limpiador de carbón Mopar y luego realice un lavado final con limpiador de frenos Mopar.

(3) Limpie y lubrique el pasador de anclaje con una ligera capa de grasa Mopar multikilometraje.

(4) Aplique grasa Mopar multikilometraje a las superficies de contacto de la placa de apoyo con la zapata (Fig. 35).

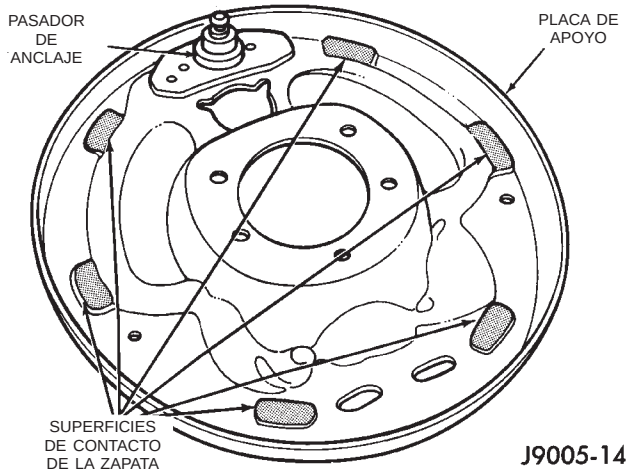


Fig. 35 Superficies de contacto de la zapata

(5) Lubrique los hilos de rosca del tornillo del ajustador y el pivote con lubricante pulverizado Mopar.

(6) Fije la palanca del freno de estacionamiento a la zapata de freno secundaria. Utilice una arandela y una abrazadera en U nuevas para fijar la palanca.

(7) Retire las abrazaderas del cilindro de rueda.

(8) Fije el cable del freno de estacionamiento a la palanca.

(9) Instale las zapatas de freno en la placa de apoyo. Fije las zapatas con muelles de sujeción, pasadores y retenes nuevos.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(10) Instale el montante y el muelle del freno de estacionamiento.
(11) Instale la placa de guía y el cable del ajustador en el pasador de anclaje.
(12) Instale los muelles de retroceso primario y secundario.
(13) Instale la guía del cable del ajustador en la zapata secundaria.
(14) Lubrique y ensamble el tornillo del ajustador.
(15) Instale el tornillo del ajustador, el muelle y la palanca, y conéctelos al cable del ajustador.
(16) Ajuste las zapatas al tambor.
(17) Instale los conjuntos de rueda y neumático y baje el vehículo.
(18) Verifique la firmeza del pedal de freno antes de mover el vehículo.

CILINDRO DE RUEDA

DESMONTAJE

(1) Retire el conjunto de rueda y neumático.
(2) Retire el tambor de freno.
(3) Desconecte el tubo de freno del cilindro de rueda.
(4) Retire los muelles de retroceso de la zapata y separe las zapatas del acoplamiento con los vástagos de pistón del cilindro.
(5) Retire los pernos de fijación de cilindro y retire el cilindro de la placa de apoyo.

INSTALACION

(1) Aplique un reborde de sellante siliconado alrededor de la superficie de instalación del cilindro de la placa de apoyo.
(2) Coloque los pernos de instalación en el cilindro y apriételos con una torsión de 20 N·m (15 libras pie).
(3) Conecte el tubo de freno al cilindro.
(4) Instale el muelle de retroceso de la zapata.
(5) Instale el tambor de freno.
(6) Instale el conjunto de rueda y neumático.
(7) Purgue el sistema de frenos básico.

PLACA DE APOYO DEL FRENO

DESMONTAJE

(1) Retire el conjunto de rueda y neumático y el tambor del freno.
(2) Retire el conjunto de la zapata.
(3) Retire el cable del freno de estacionamiento de la palanca del freno de estacionamiento.
(4) Comprima las lengüetas de retención del cable de freno de estacionamiento. Luego extraiga el sujetador y el cable de la placa de apoyo.
(5) Desconecte el tubo de freno del cilindro de rueda.
(6) Retire el cilindro de rueda de la placa de apoyo.
(7) Retire el semieje, según el procedimiento descrito en el grupo 3.
(8) Retire los pernos que fijan la placa de apoyo al semieje y retire la placa de apoyo.

INSTALACION

(1) Aplique un reborde de sellante siliconado Mopar en la superficie de instalación del eje de la placa de apoyo.
(2) Instale la placa de apoyo en la brida del eje. Apriete los pernos de fijación con una torsión de 115 N·m (85 libras pulgada).
(3) Aplique un reborde de sellante siliconado Mopar alrededor de la superficie de instalación de cilindro de rueda e instale este último.
(4) Instale el tubo de freno en el cilindro de rueda.
(5) Instale el cable del freno de estacionamiento en la placa de apoyo.
(6) Instale el semieje, según el procedimiento descrito en el grupo 3.
(7) Conecte el cable de freno de estacionamiento a la palanca en la zapata secundaria e instale las zapatas en la placa de apoyo.
(8) Ajuste las zapatas al tambor con el calibre de frenos.
(9) Instale el tambor de freno y el conjunto de rueda y neumático.
(10) Purgue el sistema de frenos básico.

CABLES DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO TRASERO

DESMONTAJE

(1) Eleve el vehículo y afloje las tuercas del ajustador hasta que los cables traseros pierdan tensión.
(2) Desenganche los cables del ajustador y comprima el sujetador de cable con una abrazadera de manguera sin fín.
(3) Retire los cables de la abrazadera de cable (Fig. 36).
(4) Retire la rueda trasera y los tambores de freno.
(5) Retire la zapata secundaria y desconecte el cable de la palanca en la zapata.
(6) Comprima el sujetador de cables con una abrazadera de manguera sinfín (Fig. 37) y retire los cables de las placas de soporte.

INSTALACION

(1) Instale los cables nuevos en los platos de soporte. Asegúrese de que el sujetador de cable esté calzado.
(2) Fije el cable a la palanca en la zapata e instale la zapata en el plato de soporte.
(3) Ajuste las zapatas al tambor con el calibre de freno.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

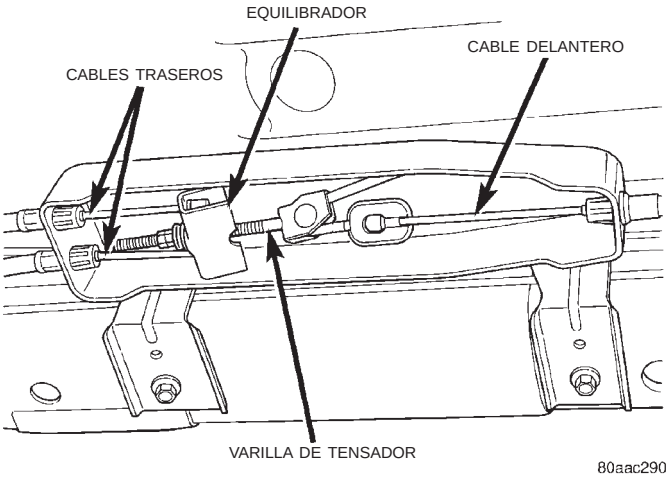


Fig. 36 Cables del freno de estacionamiento

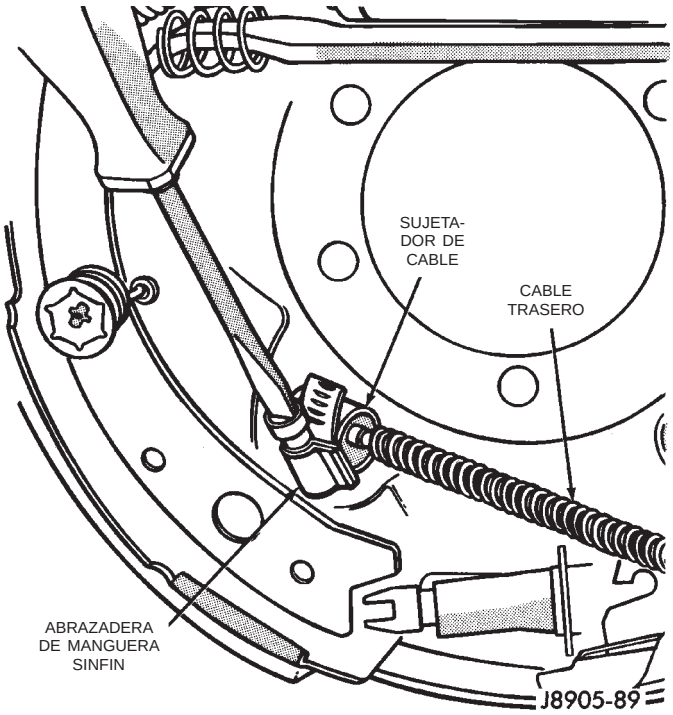


Fig. 37 Sujetador de cable

(4) Instale los tambores de freno y las ruedas.

(5) Conecte el cable en el ajustador e instale la tuerca del ajustador.

(6) Enganche el extremo de los cables al equilibrador e instale la tuerca del equilibrador.

(7) Ajuste los frenos de estacionamiento.

PALANCA DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Para realizar el servicio de la palanca del freno de estacionamiento debe retirarse la consola central. Para informarse sobre los procedimientos de servicio consulte el grupo 23, Componentes interiores.

DESMONTAJE

(1) Suelte el freno de estacionamiento.

(2) Eleve el vehículo.

(3) Retire la tuerca ajustadora de la varilla del tensor en el ajustador (Fig. 38).

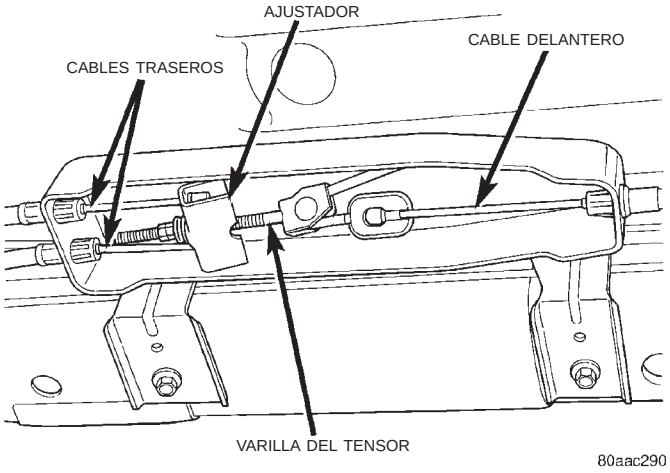


Fig. 38 Ajustador del freno de estacionamiento

(4) Baje el vehículo.

(5) Desenganche el cable delantero de la palanca del cable.

(6) Comprima el sujetador de cable con una abrazadera de manguera sin fín y retire el cable de la base de la palanca del freno de estacionamiento.

(7) Desconecte el cable del conmutador del freno de estacionamiento (Fig. 39).

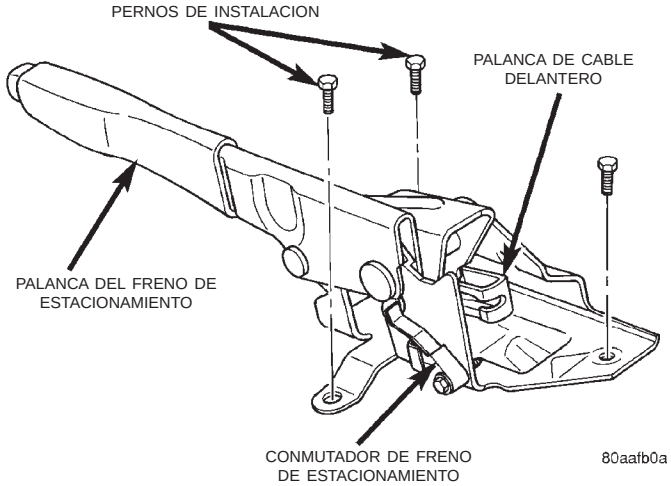


Fig. 39 Conjunto de palanca del freno de estacionamiento

(8) Retire los pernos de instalación del conjunto de palanca de freno de estacionamiento (Fig. 39).

(9) Retire el conjunto de palanca.

(10) Retire el conmutador de luz de freno de estacionamiento.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

INSTALACION

(1) Instale el conmutador de luz de freno de estacionamiento.

(2) Coloque el conjunto de la palanca sobre la plancha del suelo e instale los pernos de instalación de la palanca.

(3) Apriete los pernos de instalación con una torsión de 10 a 14 N·m (de 7 a 10 lbs. pie).

(4) Inserte el cable delantero a través de la base de la palanca del freno de estacionamiento. Asegúrese de que el sujetador del cable quede encajado dentro de la base.

(5) Fije el cable delantero en la palanca del cable (Fig. 39).

(6) Conecte el cable del conmutador de luz de freno de estacionamiento.

(7) Eleve el vehículo.

(8) Instale la tuerca ajustadora en la varilla del tensor y ajuste los frenos de estacionamiento.

(9) Baje el vehículo.

(10) Compruebe que el freno de estacionamiento funciona correctamente.

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. 40).

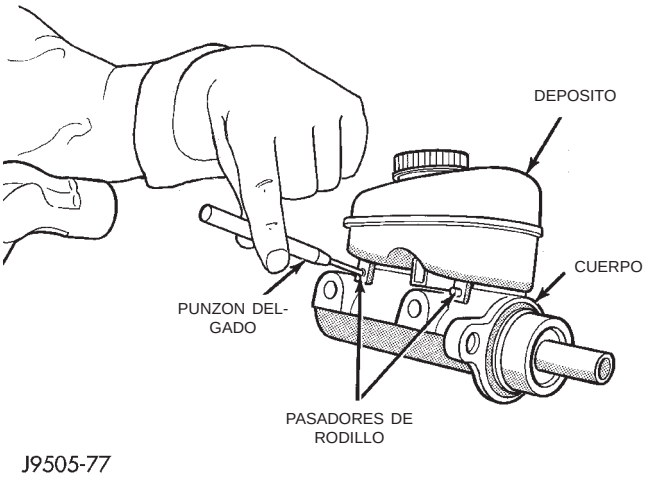


Fig. 40 Pasadores de retención del depósito

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

(4) Separe el depósito de las arandelas de goma con una palanca (Fig. 41).

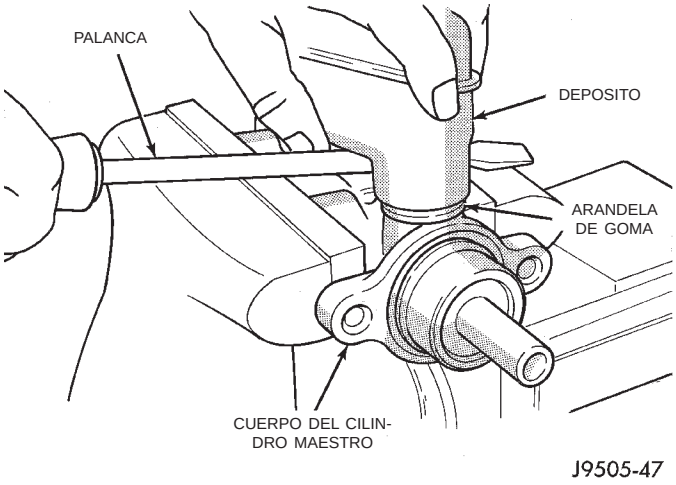


Fig. 41 Separación del depósito

(5) Retire el depósito balanceándolo hacia un lado y el otro hasta liberarlo de las arandelas de goma (Fig. 42).

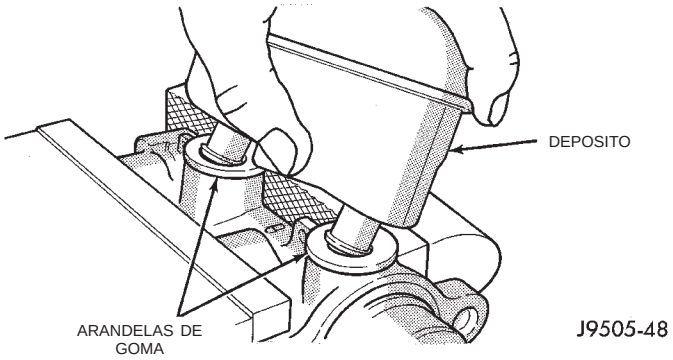


Fig. 42 Desmontaje del depósito

(6) Retire las arandelas de goma viejas del cuerpo del cilindro (Fig. 43).

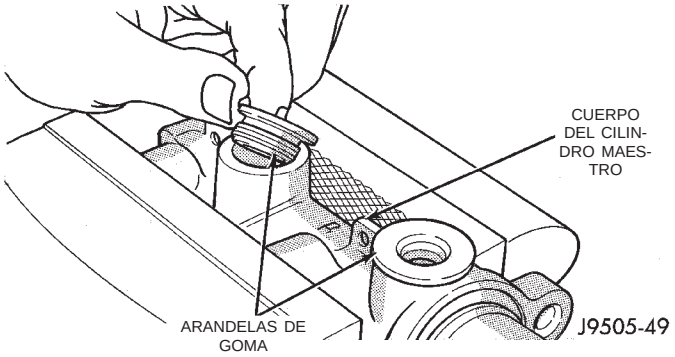


Fig. 43 Desmontaje de las arandela de goma

DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)

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. 44). Instale y calce las arandelas de goma haciendo presión con los dedos.

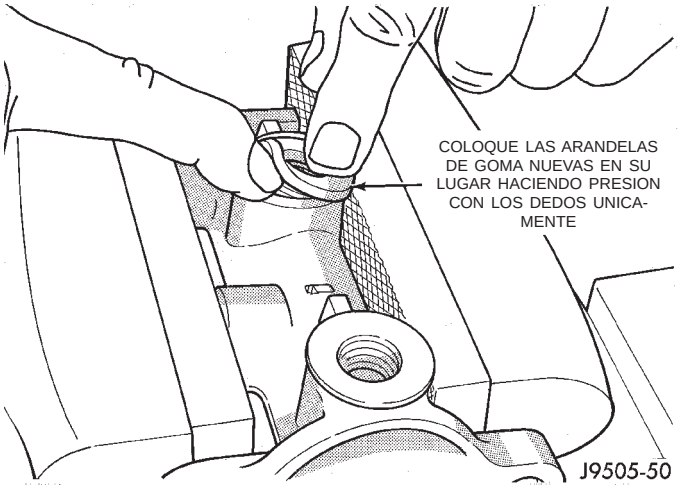


Fig. 44 Instalación de las arandelas de goma

(2) Comience a introducir el depósito en las arandelas de goma. Después balancee el depósito hacia un lado y 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) Tome una pieza de madera y almohadíllela con paños de taller, con un espesor de 25,4 mm. (1 plgs.) (Fig. 45). Coloque esta pieza en el lado exterior de la zapata del calibrador, en la parte delantera del pistón. Esto acolchará y protegerá el pistón del calibrador durante el desmontaje.

(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, de modo que se extraiga el pistón del hueco (Fig. 46).

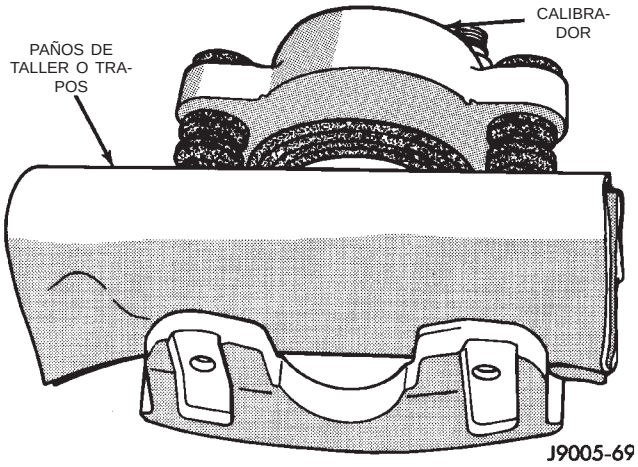


Fig. 45 Almohadillado del interior del calibrador

PRECAUCION: No extraiga el pistón del hueco aplicando una presión de aire sostenida. Ello podría producir cuarteaduras en el pistón. Utilice únicamente la presión de aire suficiente como para extraer el pistón.

ADVERTENCIA: NUNCA INTENTE TOMAR EL PISTON CUANDO ESTA SALIENDO DEL HUECO. PODRIA PRODUCIRLE LESIONES PERSONALES.

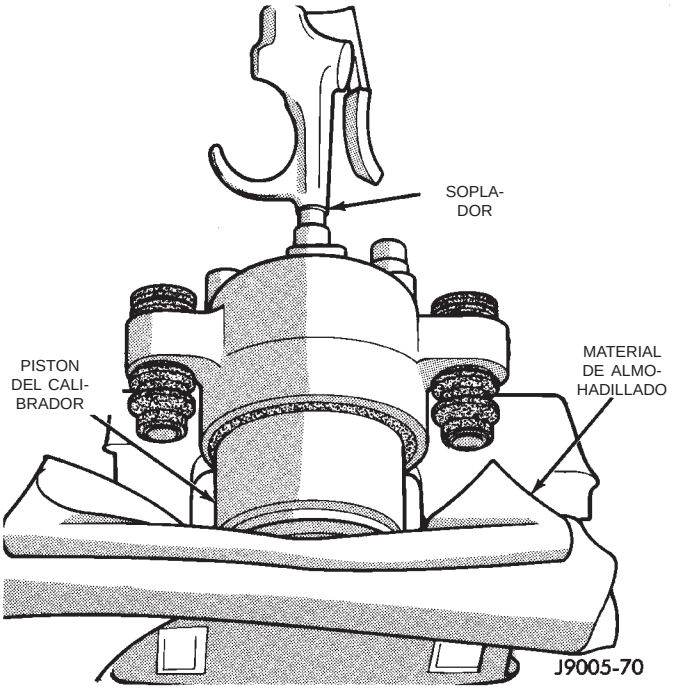


Fig. 46 Desmontaje del pistón del calibrador

(5) Retire la cubierta guardapolvo del pistón del calibrador con una herramienta de palanca adecuada. (Fig. 47)

(6) Retire el sello de pistón del calibrador con una herramienta plástica o de madera (Fig. 48). No uti-

DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)

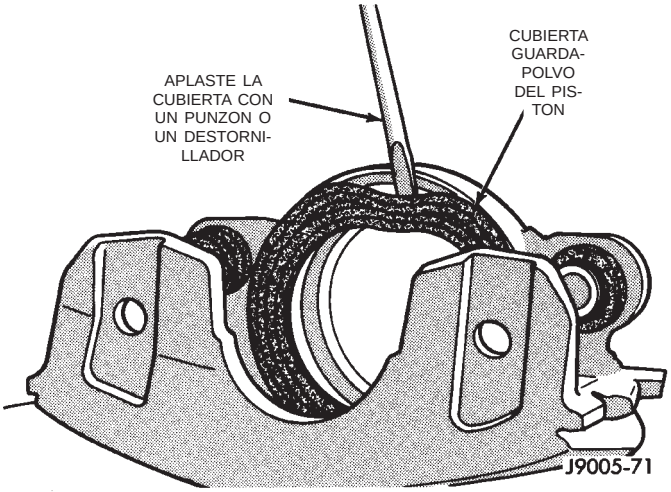


Fig. 47 Desmontaje de la cubierta guardapolvo del pistón del calibrador

lice herramientas metálicas porque pueden rayar el hueco del pistón.

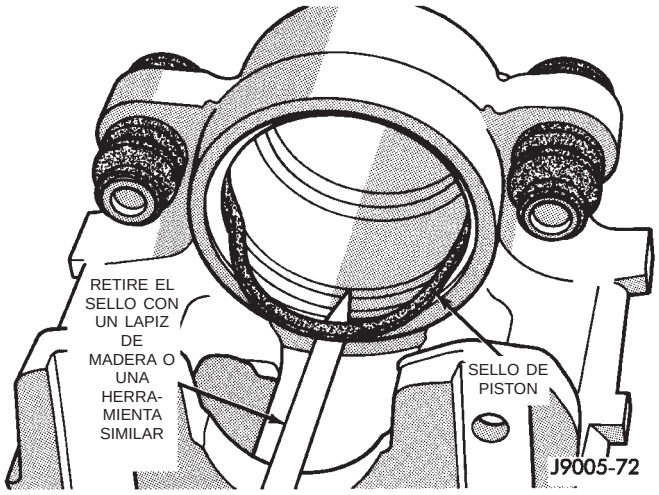


Fig. 48 Desmontaje del sello de pistón

(7) Retire los casquillos y cubiertas de los pernos de instalación del calibrador (Fig. 49).

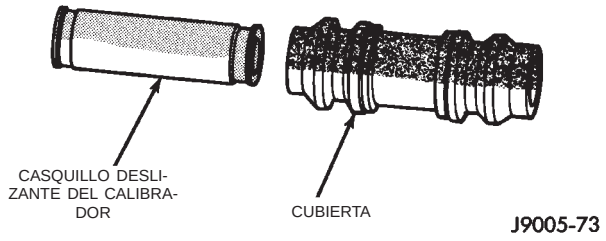


Fig. 49 Casquillo y cubierta del perno de instalación

ENSAMBLAJE

PRECAUCION: La suciedad, la grasa y los solventes pueden dañar las juntas del calibrador. Asegúrese de que la zona de trabajo esta limpia y seca.

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

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

(3) Instale las cubiertas de los casquillos en el calibrador. Inserte luego el casquillo en la cubierta y empuje el casquillo hasta colocarlo en posición (Fig. 50).

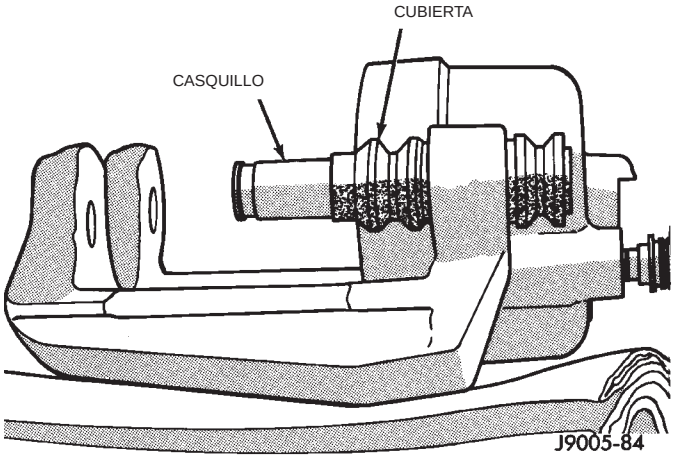


Fig. 50 Instalación de casquillos y cubiertas

(4) Instale el nuevo sello de pistón en la acanaladura correspondiente oprimiendo con el dedo (Fig. 51).

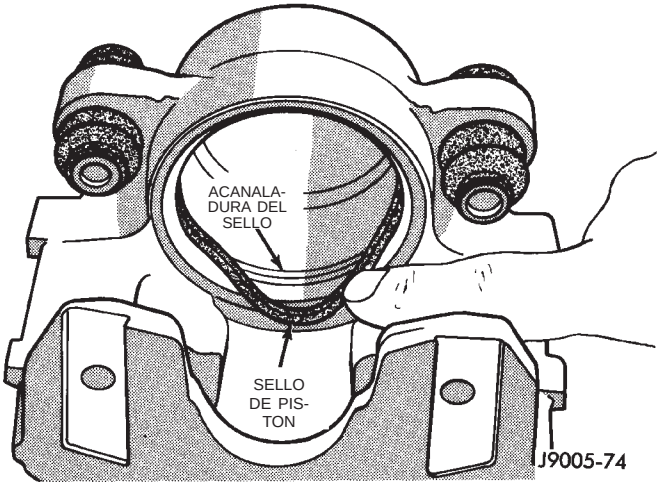


Fig. 51 Instalación del sello de pistón

DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE (Continuación)

(5) Instale la cubierta guardapolvo nueva en el calibrador del pistón y asiéntela en la acanaladura del mismo (Fig. 52).

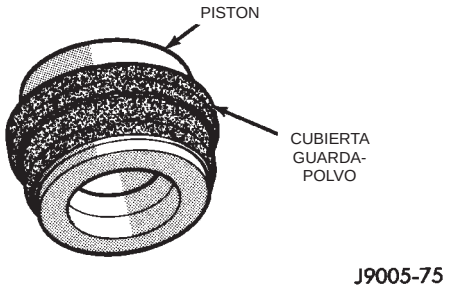


Fig. 52 Cubierta guardapolvo en el pistón

(6) Presione manualmente el pistón del calibrador en el interior del hueco, haciendo un movimiento de empuje y giro para desplazar el pistón hacia el sello (Fig. 53).

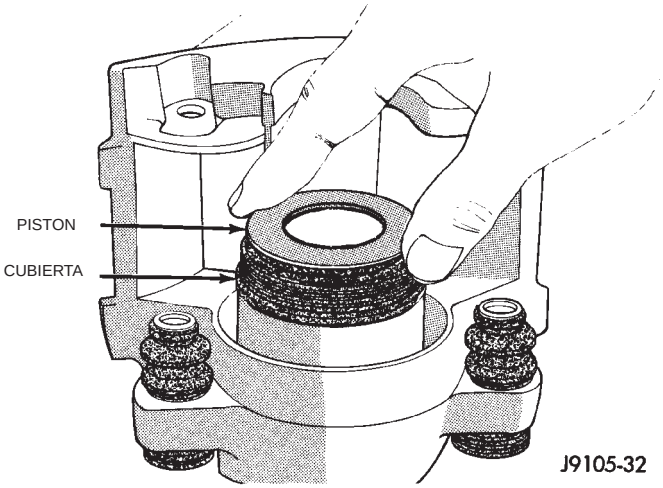


Fig. 53 Instalación del pistón del calibrador

(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. 54).

(9) Reemplace el tornillo de purga del calibrador si se hubiera retirado.

CILINDRO DE RUEDA

DESENSAMBLAJE

(1) Retire los vástagos de pistón y la funda fuelle (Fig. 55).

(2) Haciendo presión, extraiga del cilindro los pistones, las cubetas, el muelle y el expansor.

(3) Retire el tornillo de purga.

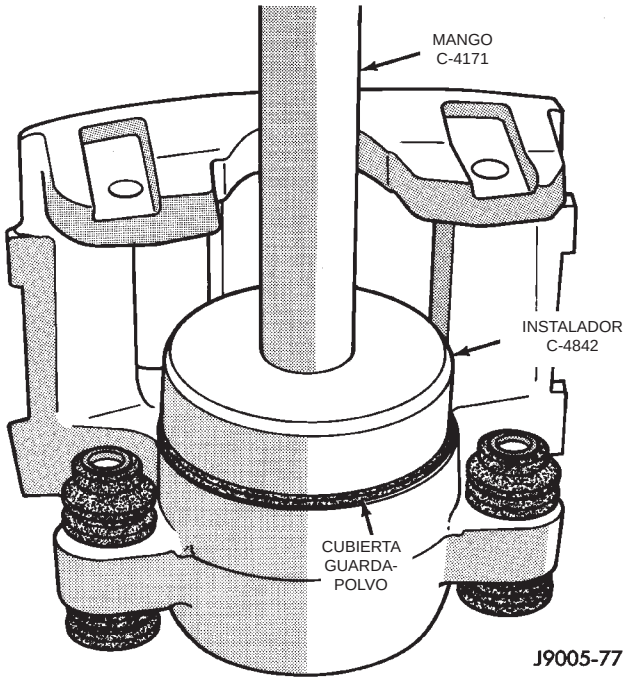


Fig. 54 Instalación de la cubierta guardapolvo del pistón

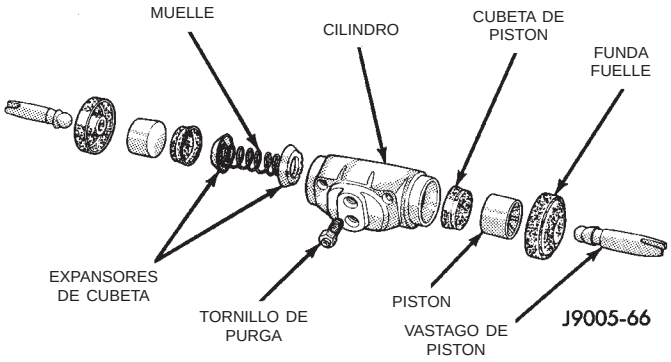


Fig. 55 Componentes del cilindro de rueda - Ejemplo típico

ENSAMBLAJE

(1) Lubrique el hueco del cilindro de rueda, los pistones, las cubetas de pistón, el muelle y el expansor con líquido de frenos limpio.

(2) Instale el primer pistón en el hueco del cilindro. Después instale la primera cubeta en el hueco contra el pistón. **Asegúrese de que el borde de la cubeta del pistón quede orientado hacia adentro (hacia el muelle y el expansor) y que el lado plano quede contra el pistón.**

(3) Instale el muelle y el expansor y a continuación la cubeta de pistón y el piston restantes.

(4) Instale las fundas fuelle en cada extremo del cilindro e inserte los vástagos de pistón en las fundas fuelle.

(5) Instale el tornillo de purga del cilindro.

LIMPIEZA E INSPECCION

CALIBRADOR

LIMPIEZA

Limpie los componentes del calibrador con líquido de frenos limpio o con limpiador de frenos únicamente. Seque el calibrador y el pistón empleando paños sin pelusa o aire comprimido a baja presión.

PRECAUCION: No utilice gasolina, queroseno, diluyente u otros tipos similares de disolventes. Estos productos dejan residuos que podrían dañar el pistón y la junta.

INSPECCION

El pistón, que se fabrica a partir de una resina fenólica (material plástico), debe estar suave y limpio.

Reemplace el pistón si está cuarteado o rayado. No intente restaurar un pistón rayado lijándolo o puliéndolo.

PRECAUCION: 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 pistones, los sellos, las acanaladuras, el hueco del calibrador y las tolerancias del pistón son diferentes.

El hueco puede pulirse **levemente** con un esmerilador de frenos para eliminar imperfecciones menores de la superficie (Fig. 56). El calibrador debe reemplazarse si el hueco está excesivamente corroído, oxidado, rayado o si el pulido aumentaría el diámetro interno del hueco en más de 0,0025 mm (0,001 pulgadas).

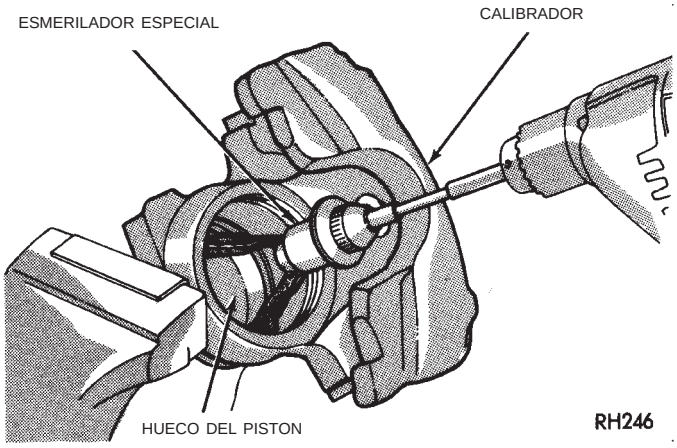


Fig. 56 Pulido del hueco de pistón

FRENO DE TAMBOR TRASERO

LIMPIEZA

Limpie cada uno de los componentes del freno, incluida la placa de apoyo y el exterior del cilindro de rueda con un paño humedecido en agua o con limpiador de frenos. No utilice ningún otro agente limpiador. Elimine con papel de lija fino el óxido y las incrustaciones leves en las planchuelas de contacto de la zapata en la placa de apoyo.

INSPECCION

Por regla general, las zapatas remachadas deben reemplazarse cuando están desgastadas dentro de los 0,78 mm (1/32 pulgadas) de las cabezas de remache. El forro de freno pegado a la zapata debe remplazarse cuando se desgasta hasta un espesor de 1,6 mm (1/16 pulgadas).

Examine el patrón de contacto del forro para determinar si las zapatas están dobladas o el tambor ahusado. El forro debe evidenciar marcas de contacto en todo su ancho. Las zapatas en las que se observan marcas de contacto en un solo lado deben reemplazarse y el tambor debe inspeccionarse a fin de determinar si está descentrado o ahusado.

Inspeccione el conjunto del tornillo del ajustador. Reemplace el conjunto si la rosca de la rueda estrellada está averiada o los componentes están excesivamente oxidados o corroídos.

Deseche los muelles de freno y los componentes de retención si están deformados, desgastados o aplastados. También reemplace los muelles si se ha producido roce de los frenos. El recalentamiento deforma y debilita los muelles.

Inspeccione las planchuelas de contacto de la zapata de freno en la placa de apoyo. Reemplace la placa de apoyo si alguna de las planchuelas está desgastada u oxidada. También reemplace la placa si está doblada o deformada (Fig. 57).

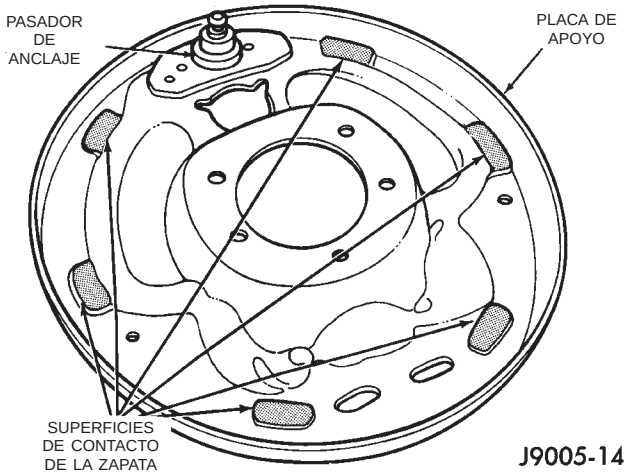


Fig. 57 Superficies de contacto de la zapata

LIMPIEZA E INSPECCION (Continuación)

CILINDRO DE RUEDA

LIMPIEZA

Limpie el cilindro y los pistones con líquido de frenos limpio o limpiador para frenos únicamente. No utilice ningún otro agente limpiador.

Seque el cilindro y los pistones con aire comprimido. No utilice trapos o paños para secar los componentes del cilindro. La pelusa de los paños se adhiere a los huecos de cilindro y los pistones.

INSPECCION

Inspeccione el hueco del cilindro. Es normal observar una decoloración leve y manchas oscuras en el hueco, lo que no afecta el funcionamiento del cilindro.

El hueco del cilindro puede pulirse levemente pero únicamente con arpillera. Reemplace el cilindro si el hueco está rayado, picado o muy corroído. No se recomienda esmerilar el hueco para recuperar la superficie.

Inspeccione los pistones del cilindro. Las superficies del pistón deben estar suaves y sin raspaduras, rayaduras o corrosión. Reemplace los pistones si están desgastados, rayados o corroídos. No intente recuperar la superficie lijando o puliendo.

Deseche las cubetas de pistón viejas y el muelle y expansor. Estas piezas no pueden volver a usarse. Las cubiertas guardapolvo originales pueden volver a usarse pero sólo si están en buen estado.

AJUSTES

CONMUTADOR DE LUZ DE STOP

(1) Oprima y mantenga el pedal de freno en su posición de aplicado.

(2) Saque el vástago del conmutador hasta su posición de completamente extendido.

(3) Suelte el pedal del freno. A continuación llévelo completamente hacia atrás. El pedal fijará el vástago en su posición correcta a medida que el pedal presiona el vástago dentro del cuerpo del conmutador. Al ajustarse, el conmutador emitirá un sonido de traqueteo.

TAMBOR DE FRENO TRASERO

Los frenos de tambor traseros están equipados con un mecanismo de ajuste automático. En circunstancias normales, la única vez en que se requiere un ajuste es cuando se reemplazan las zapatas, se retiran para acceder a otras piezas o se reemplazan uno o ambos tambores de freno.

El ajuste puede realizarse con un calibrador de frenos convencional o una herramienta de ajuste. El ajuste se realiza con el conjunto completo de freno instalado en la placa de soporte.

AJUSTE CON CALIBRADOR DE FRENOS

(1) Asegúrese de que los frenos de estacionamiento estén totalmente desenganchados.

(2) Eleve la parte trasera del vehículo y retire las ruedas y los tambores de freno.

(3) Verifique que los cables y la palancas del ajustador automático derecho e izquierdo estén correctamente conectados.

(4) Inserte el calibrador de frenos en el tambor. Expanda el calibrador hasta que las patas internas toquen la superficie de frenado del tambor. Cierre entonces el calibrador en esa posición (Fig. 58).

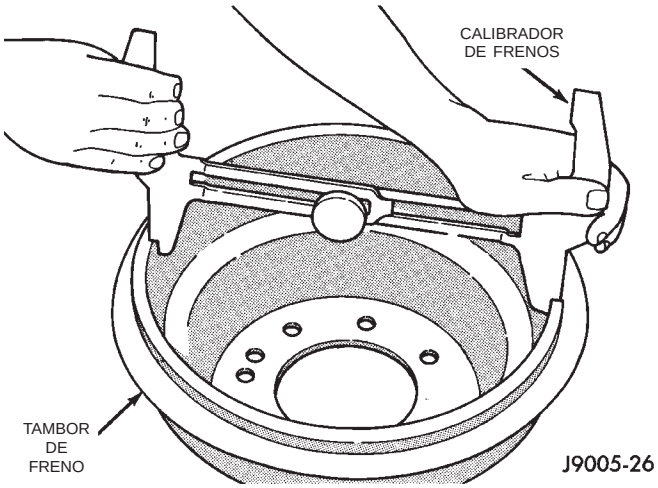


Fig. 58 Ajuste del calibrador en el tambor

(5) Invierta el calibrador e instálelo en las zapatas de freno. Posicione las patas del calibrador en los centros de las zapatas tal como se muestra en la (Fig. 59). Si el calibrador no encaja bien (demasiado flojo o demasiado apretado), ajuste las zapatas.

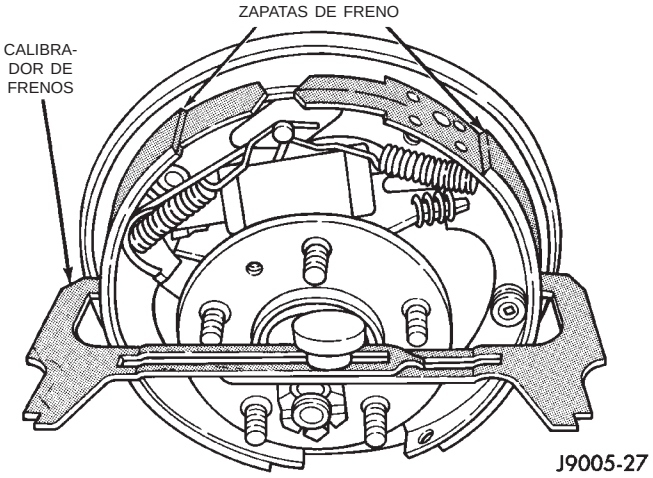


Fig. 59 Ajuste del calibrador en las zapatas

(6) Tire la zapata de la palanca del ajustador para alejarla de la rueda estrellada del tornillo del ajustador de zapata.

AJUSTES (Continuación)

(7) Gire (manualmente) la rueda estrellada del ajustador para expandir o retraer las zapatas de freno. Continúe el ajuste hasta que las patas externas del calibrador encajen con un ligero roce en las zapatas.

(8) Instale las ruedas y los tambores de freno y baje el vehículo.

(9) Conduzca el vehículo y efectúe una parada en marcha hacia adelante seguida de una parada en marcha atrás. Repita el procedimiento de 8 a 10 veces para accionar los ajustadores automáticos y compensar el ajuste.

NOTA: Detenga completamente el vehículo en cada parada. Las paradas incompletas con rodamiento NO activarán los ajustadores automáticos.

AJUSTE CON LA HERRAMIENTA DE AJUSTE

(1) Asegúrese de que la palanca del freno de estacionamiento esté totalmente desenganchada.

(2) Eleve el vehículo de manera que las ruedas traseras puedan girar libremente.

(3) Retire el tapón de cada uno de los orificios de acceso en las placas de apoyo del freno.

(4) Afloje la tuerca de ajuste del cable del freno de estacionamiento hasta que quede suelto el cable delantero.

(5) Inserte la herramienta de ajuste a través de orificio de acceso de la placa de apoyo y encaje la herramienta en el diente de la rueda estrellada del tornillo de ajuste (Fig. 60).

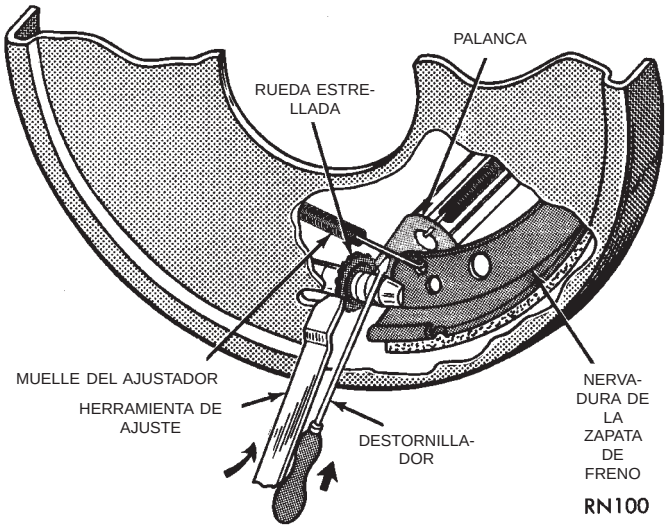


Fig. 60 Ajuste del freno

(6) Gire la rueda estrellada del tornillo del ajustador (mueva el mango de la herramienta hacia arriba) hasta que se sienta un roce leve al girar la rueda.

(7) Con un destornillador delgado separe la palanca del ajustador de la rueda estrellada y manténgala en esa posición.

(8) Haga retroceder la rueda estrellada del tornillo del ajustador hasta eliminar el roce del freno.

(9) Repita el ajuste en la otra rueda. Asegúrese de que el ajuste sea igual en ambas ruedas.

(10) Instale los tapones de los orificios de acceso de la placa de apoyo.

(11) Ajuste el cable del freno de estacionamiento y baje el vehículo.

(12) Conduzca el vehículo y efectúe una parada en marcha hacia adelante seguida de una parada en marcha atrás. Repita el procedimiento de 8 a 10 veces para accionar los ajustadores automáticos y equilibrar el ajuste.

NOTA: Detenga completamente el vehículo en cada parada. Las paradas incompletas con rodamiento NO activarán los ajustadores automáticos.

TENSOR DEL CABLE DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

NOTA: El ajuste del freno de estacionamiento es necesario únicamente cuando se ha reemplazado o desconectado para servicio el tensor o un cable.

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 y neumático traseros y los tambores de freno.

(4) Verifique el ajuste de las zapatas de freno trasero con el calibre de frenos convencional.

PRECAUCION: 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.

AJUSTES (Continuación)

(6) Vuelva a instalar los tambores de freno y los conjuntos de rueda y 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 plgs.) de la abrazadera del tensor (Fig. 61).

(9) Apriete la tuerca de ajuste del ajustador hasta que la marca de la varilla del tensor se alinee con la abrazadera del tensor.

(10) Baje el vehículo hasta que las ruedas traseras queden a unos 15 a 20 cm (de 6 a 8 pulgadas) del suelo del taller.

(11) Desenganche la palanca de freno de estacionamiento y verifique que las ruedas traseras giren libremente sin roce.

(12) Baje el vehículo.

NOTA: No afloje ni apriete la tuerca de ajuste del ajustador por ningún motivo después de efectuado este ajuste.

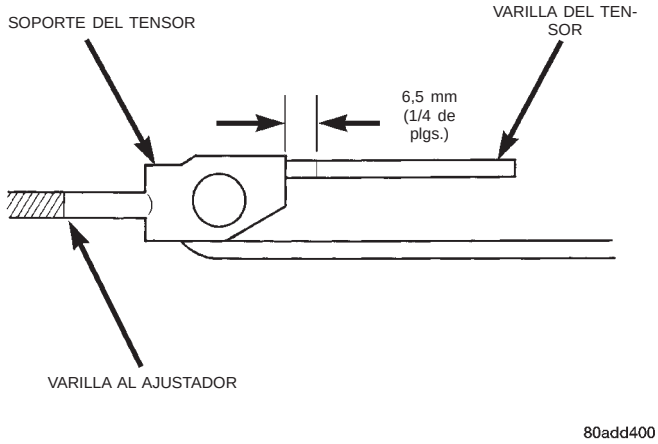


Fig. 61 Medición de la varilla del tensor

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 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: No 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. Líquidos a base de aceite mineral son líquidos como el aceite del motor, el líquido para transmisiones y el líquido de servodirección.

COMPONENTES DEL FRENO

Calibrador del freno de disco

Tipo	Deslizante
Rotor del freno de disco	
Tipo	Ventilado
Descentramiento máximo	0,12 mm (0,005 pulg.)
Variación de espesor máxima	0,013 mm (0,0005 pulg.)
Espesor min.	22,7 mm. (0,8937 pulg.)
Tambor de freno	
Tamaño	9 pulg. o 10 pulg.
Reforzador del freno	
Tipo	Diafragma doble

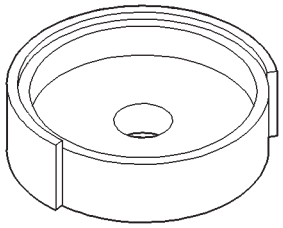
ESPECIFICACIONES (Continuación)

CUADRO DE TORSION

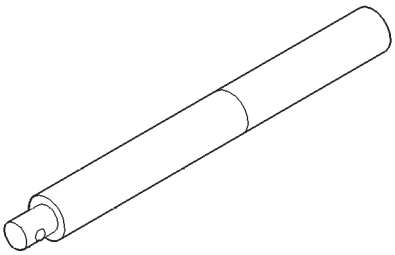
DESCRIPCION	TORSION
Pedal del freno	
Perno de pivote	35 N·m (26 libras pie)
Reforzador del freno	
Tuercas de instalación	39 N·m (29 libras pie)
Cilindro maestro	
Tuercas de instalación	17.5 N·m (155 libras pulgada)
Tubo de freno primario	19 N·m (170 libras pulgada)
Válvula combinada	
Tuercas de instalación	17.5 N·m (155 libras pulgada)
Tubo de freno	19 N·m (170 libras pulgada)
Calibrador	
Pernos de instalación	15 N·m (11 libras pie)
Perno de la manguera del freno	31 N·m (23 libras pie)
Cilindro de rueda	
Pernos de instalación	10 N·m (7 libras pie)
Tubo de freno	16 N·m (12 libras pie)
Freno de estacionamiento	
Tornillos de la palanca	10-14 N·m (7-10 libras pie)
Tornillos del soporte de la palanca	10-14 N·m (7-10 libras pie)
Tuerca de retención del cable	1.5 N·m (14 libras pulgada)

HERRAMIENTAS ESPECIALES

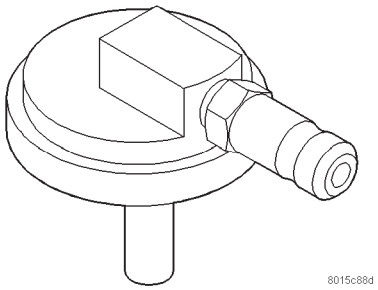
FRENOS BASICOS



Instalador de la cubierta guardapolvo del calibrador C-4842



Mango C-4171



Adaptador del purgador a presión 6921

FRENOS ANTIBLOQUEO

INDICE

página

INFORMACION GENERAL
SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO 34
DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO
CONMUTADOR DE ACELERACION 37
CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO (CAB) 35
LUZ DE ADVERTENCIA DEL ABS 37
SENSORES DE VELOCIDAD DE RUEDA Y RUEDAS FONICAS 36
SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO (ABS) . . 34
UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL 35
VALVULA COMBINADA 37
DIAGNOSIS Y COMPROBACION
FRENOS ANTIBLOQUEO 38
PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO
PURGA DEL SISTEMA DE FRENOS ABS 38

página

DESMONTAJE E INSTALACION
CONMUTADOR DE ACELERACION 41
SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA DELANTERA 39
SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA TRASERA 39
UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL Y CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO 38
DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE
UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL Y CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO 41
ESPECIFICACIONES
CUADRO DE TORSION 42

INFORMACION GENERAL

SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO

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

Este sistema está destinado a evitar el bloqueo de las ruedas y mantener el control de la dirección en períodos de frenado con deslizamiento intenso de las ruedas. Esto se consigue mediante la modulación de la aplicación de presión de líquido a las unidades de frenado de las ruedas.

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

Los componentes principales del sistema ABS son:
- Controlador de frenos antibloqueo (CAB)
- Unidad hidráulica de control (HCU)
- Sensores de velocidad de ruedas (WSS)
- Conmutador de aceleración
- Luz de advertencia del ABS

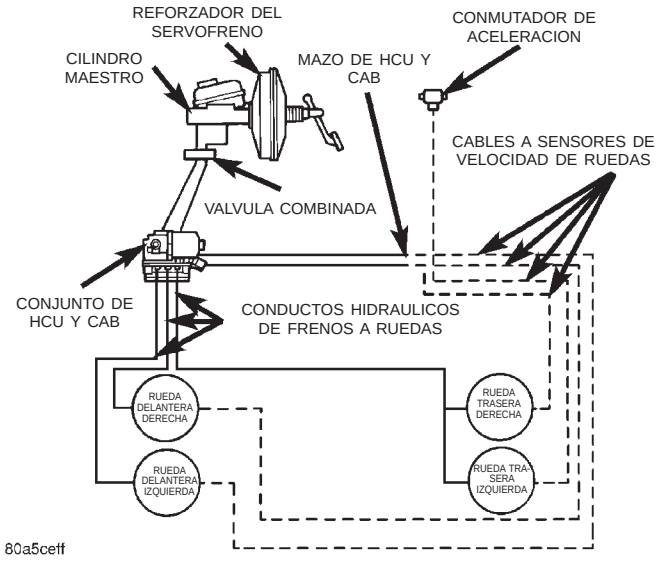


Fig. 1 Sistema de frenos antibloqueo

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO (ABS)

El sistema 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. Evitando el bloqueo de las ruedas, se contribuye a mantener la acción de frenado del vehículo y el control de la dirección.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

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

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

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

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

FRENADO NORMAL

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

FRENADO ANTIBLOQUEO

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

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

El sistema ABS cuenta con tres canales de control de presión hidráulica. Los frenos delanteros son controlados de forma individual, mientras que los frenos traseros son controlados como conjunto. Una señal de entrada de sensor de velocidad que indica una condición de deslizamiento intenso activa el programa de antibloqueo del CAB.

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

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

CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO (CAB)

Siempre que el vehículo está en movimiento, el CAB controla las entradas provenientes de los sensores de velocidad de rueda. No obstante, mientras las entradas de los sensores y el conmutador de aceleración indiquen un frenado normal, el CAB no activará ningún componente del ABS.

El CAB está instalado en la HCU y se ocupa del funcionamiento del sistema ABS (Fig. 2) de forma independiente del resto de circuitos eléctricos del vehículo. El CAB recibe el voltaje a través del interruptor de encendido, cuando éste se encuentra en posición RUN.

El CAB contiene dos microprocesadores. 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 hace encender 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 son accesibles 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 en caso de desconectarse la batería.

UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL

La 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 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

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

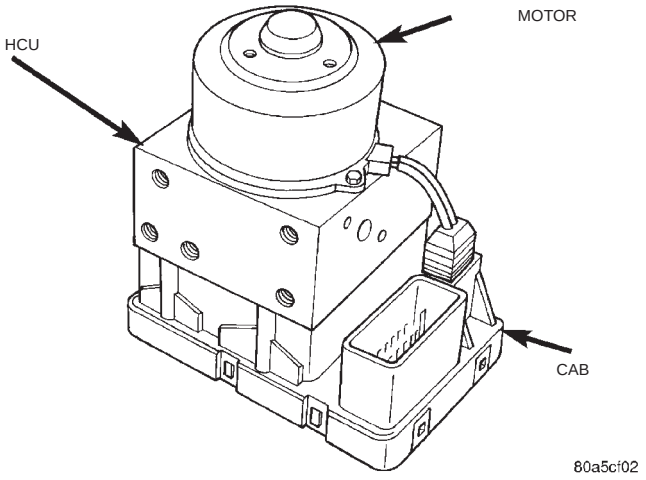


Fig. 2 Controlador de frenos antibloqueo

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 las ruedas traseras en tándem. Los dos canales restantes controlan los frenos de las 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 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 válvula de entrada, 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 de líquido, según sea necesario, a fin de impedir el bloqueo de las ruedas.

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

Mantenimiento de la presión

En el ciclo de mantenimiento de la presión, se cierran ambas válvulas de solenoide. La presión de aplicación del líquido en el canal de control se mantiene a un régimen constante. El CAB mantiene el ciclo de presión constante hasta que las entradas de los sensores indiquen que es necesario un cambio de presión.

Aumento de la presión

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

SENSORES DE VELOCIDAD DE RUEDA Y RUEDAS FONICAS

Cada una de las ruedas cuenta con un sensor de velocidad. Los sensores delanteros están instalados en las articulaciones de la dirección. 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 imán fijo del sensor de velocidad de rueda.

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

Las ruedas delantera y trasera tienen sensores diferentes (Fig. 3). Los sensores delanteros y traseros tienen los mismos valores eléctricos pero no son intercambiables. La resistencia de los sensores oscila entre 900 y 1.300 ohmios.

ENTREHIERRO DEL SENSOR DE VELOCIDAD DE RUEDA

Sensor delantero

El entrehierro de los sensores delanteros es fijo y no se puede ajustar. Unicamente puede ajustarse el entrehierro de los sensores traseros.

Si bien el entrehierro delantero no es ajustable, puede verificarse, si el diagnóstico indica que es necesario hacerlo. El entrehierro delantero debe oscilar entre 0,36 y 1,5 mm (0,014 y 0,059 pulg.). Si el entrehierro no es el correcto, el sensor está flojo o averiado.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

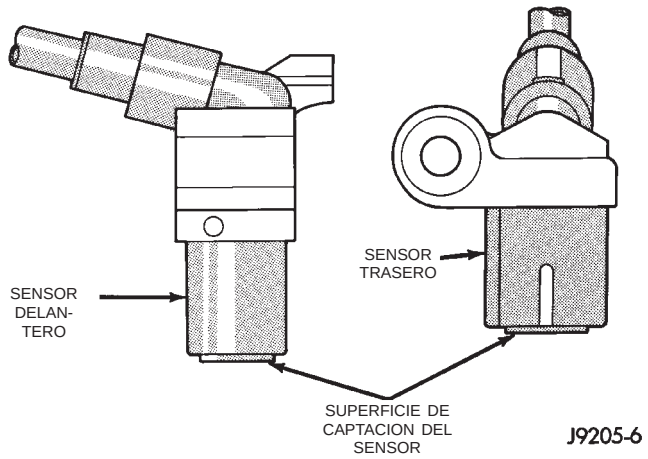


Fig. 3 Sensores de velocidad de ruedas

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 aro fónico durante la instalación. Cuando el aro fónico gira, descascara el separador del sensor para crear el entrehierro adecuado. El entrehierro del sensor trasero es de 0,92-1,25 mm (0,036-0,05 pulg.).

En esta sección se incluye información sobre los procedimientos de medición y ajuste del entrehierro del sensor. Consulte los procedimientos de desmontaje e instalación del sensor delantero o trasero, según sea necesario.

VALVULA COMBINADA

La válvula combinada contiene un conmutador y válvula de presión diferencial y una válvula dosificadora de freno trasera. La válvula no es reparable y se debe reemplazar como un conjunto si así lo indica el diagnóstico.

VALVULA DE PRESION DIFERENCIAL

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

Cuando la presión de líquido en cualquiera de los circuitos hidráulicos aumenta o disminuye, 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 del sistema de frenos.

VALVULA DOSIFICADORA

La válvula dosificadora se utiliza para equilibrar la acción de freno delantero-trasero en las desaceleraciones intensas. La válvula permite una circulación normal de líquido en frenadas moderadas. La válvula sólo controla la circulación de líquido durante paradas de freno en desaceleraciones intensas.

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 tracción 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.

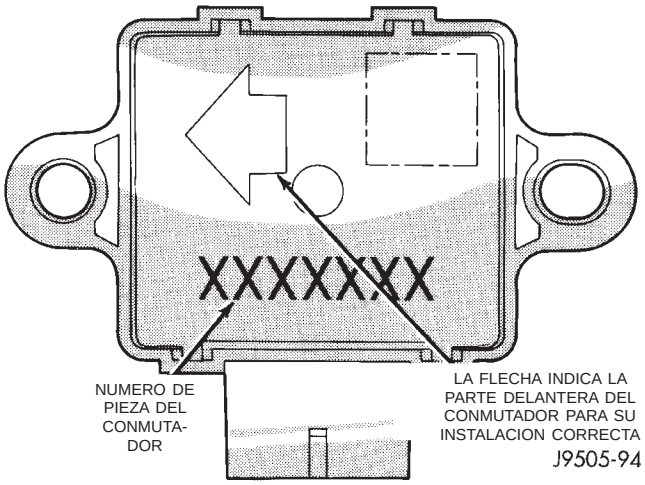


Fig. 4 Conmutador de aceleración

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 y se enciende cuando el CAB envía una señal de masa al relé del ABS que conecta a masa el circuito de la luz y la enciende.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION

FRENOS ANTIBLOQUEO

El sistema de frenos ABS realiza varias autoverificaciones cada vez que el conmutador de encendido se conecta y se conduce el vehículo. El CAB controla los circuitos de salida y entrada del sistema para verificar que el sistema esté operando correctamente. Si el sistema de diagnóstico a bordo detecta que un circuito funciona incorrectamente, el sistema establece un código de avería en su memoria.

NOTA: Es posible que se oiga un ruido durante la autoverificación. Este ruido se debe considerar normal.

NOTA: La herramienta MDS o DRB III se utiliza para realizar el diagnóstico del sistema de ABS. Consulte información adicional en la sección de Freno antibloqueo en el grupo 8W. Para informarse sobre 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 FRENOS ANTIBLOQUEO, a continuación MISCELANEA, después ABS. Cuando la herramienta exploradora indica TEST COMPLETE (PRUEBA COMPLETA), desconéctela y continúe.

(4) Purgue los frenos básicos una segunda vez. Para informarse sobre el procedimiento, consulte la sección de frenos básico.

(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 Y CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO

DESMONTAJE

(1) Retire de la batería el cable negativo.

(2) Tire hacia arriba del desenganche del conector del mazo del CAB (Fig. 5) y retire el conector.

(3) Retire los conductos de freno de la HCU.

(4) Retire las tuercas y el perno de instalación de la HCU y CAB (Fig. 6) y retire la HCU y CAB.

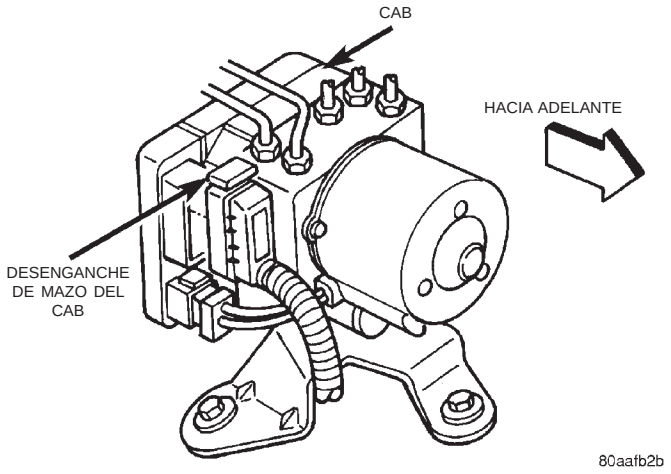


Fig. 5 Desenganche del conector de mazo del CAB

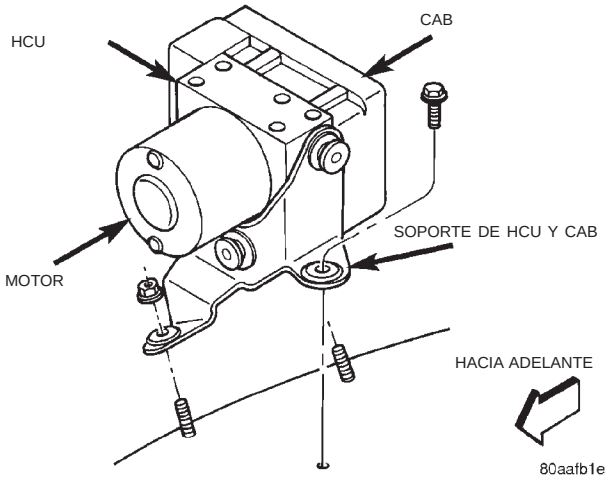


Fig. 6 Montaje de HCU y CAB

INSTALACION

(1) Instale los pernos espárrago de instalación de la HCU y CAB.

(2) Instale las tuercas y el perno de instalación. Apriételos con una torsión de 11,5 N·m (102 lbs. pulg.).

(3) Instale los conductos de freno en la HCU y apriételos con una torsión de 19 N·m (170 lbs. pulg.).

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(4) Instale el conector del mazo de cableado en el CAB y presione hacia abajo el desenganche para asegurar el conector.
(5) Instale en la batería el cable negativo.
(6) Purgue el sistema de frenos ABS.

SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA DELANTERA

DESMONTAJE

(1) Levante el vehículo y gire la rueda hacia afuera, a fin de poder acceder con mayor facilidad al sensor.
(2) Retire el cable del sensor de los soportes de montaje.
(3) Limpie el sensor y el área circundante con un paño de taller antes del desmontaje.
(4) Retire el perno que fija el sensor a la articulación de la dirección y retire el sensor (Fig. 7).
(5) Retire el cable del sensor de los soportes en el cuerpo y la articulación de la dirección.
(6) Retire de su asiento la arandela de goma que retiene el cable del sensor en la plancha de la caja de rueda.
(7) En el compartimiento del motor, desconecte el conector del cable del sensor en el enchufe del mazo. Retire luego el sensor y el cable.

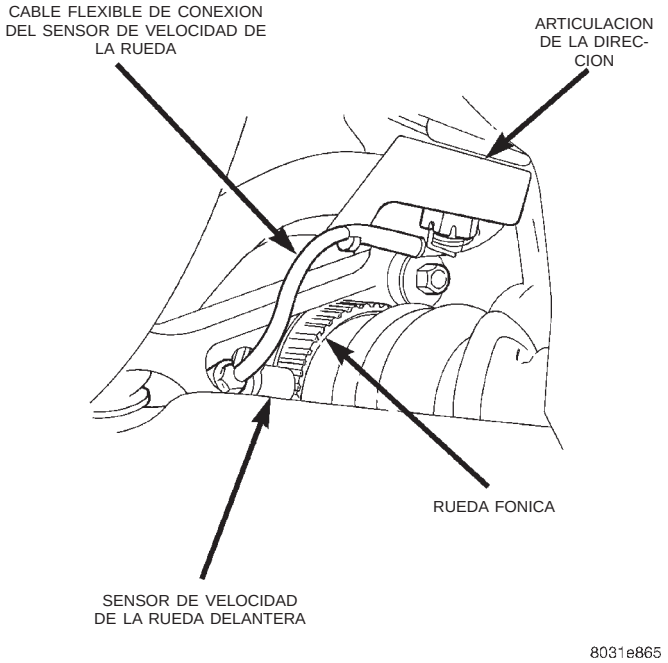


Fig. 7 Sensor de velocidad de la rueda delantera

INSTALACION

(1) Si se instala el sensor **original**, elimine con un paño de taller seco todo resto de material de separador viejo de la superficie de captación del sensor.
(2) Aplique Mopar Lock N' Seal o Loctite® 242 al perno que fija el sensor a la articulación de la dirección. Utilice un perno de sensor nuevo si el original está desgastado o dañado.
(3) Coloque el sensor en la articulación de la dirección. Asiente la lengüeta de posición del sensor en el orificio de la articulación y coloque manualmente el perno de fijación del sensor.
(4) Apriete el perno del sensor con una torsión de 4.7 N·m (42 libras pulgada).
(5) Si se instaló el sensor original, verifique el entrehierro. El entrehierro debe oscilar entre 0,36 a 1,5 mm (0,014 a 0,059 pulgadas). Si el entrehierro no es el correcto, el sensor está flojo o averiado.
(6) Fije el cable del sensor a la articulación de la dirección y a los soportes del cuerpo.
(7) Encamine el cable del sensor hacia adelante y detrás del amortiguador. Fije luego el cable del sensor al soporte de asiento del muelle con arandelas de goma en el cable del sensor.
(8) Encamine el cable del sensor hacia el soporte de la viga exterior. Elimine todas las retorceduras o dobleces del cable.
(9) Fije el cable del sensor al soporte de la viga con la arandela. Asegúrese de que el cable esté libre de retorceduras y dobleces.
(10) Verifique el recorrido del cable del sensor. Debe efectuar un bucle hacia adelante y por encima del soporte de viga. El extremo suelto del cable debe quedar por debajo del soporte de viga y orientarse hacia la manguera de freno.
(11) Asiente la arandela de goma del cable del sensor en la plancha de carrocería y asegure el cable con collarines al tubo de freno en la posición de la arandela.
(12) Conecte el cable del sensor al mazo en el compartimiento del motor.

SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA TRASERA

DESMONTAJE

(1) Eleve y pliegue el asiento trasero hacia adelante para acceder a los conectores de sensores traseros (Fig. 8).
(2) Desconecte los sensores en los conectores del mazo trasero.
(3) Empuje las arandelas de goma y los cables del sensor a través del suelo de la carrocería.
(4) Eleve el vehículo.
(5) Desconecte los cables de sensores en los conectores del eje trasero.
(6) Retire el conjunto de rueda y neumático.
(7) Retire el tambor de freno.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

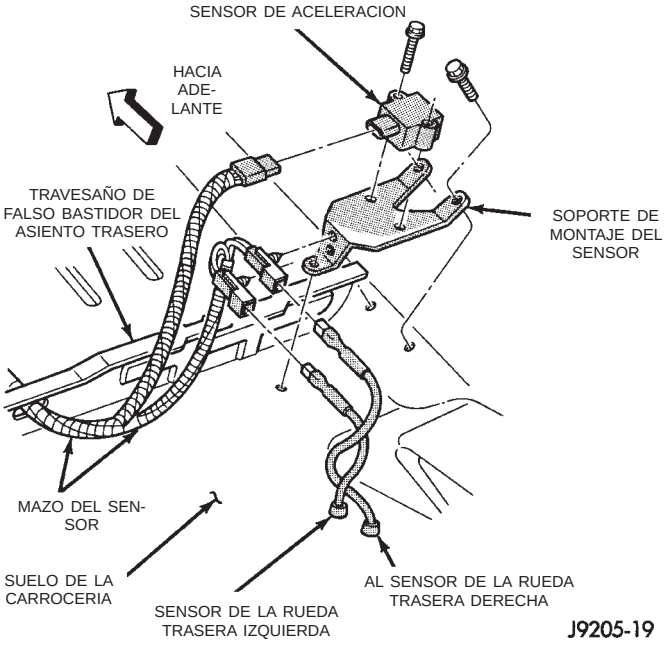


Fig. 8 Conexiones del sensor trasero y el conmutador de aceleración

(8) Retire los collarines que fijan los cables del sensor a los tubos de freno, el eje trasero y la manguera de freno.

(9) Retire de su asiento la arandela de goma de la placa de apoyo del sensor.

(10) Retire el perno que fija el sensor al soporte y retire el sensor (Fig. 9).

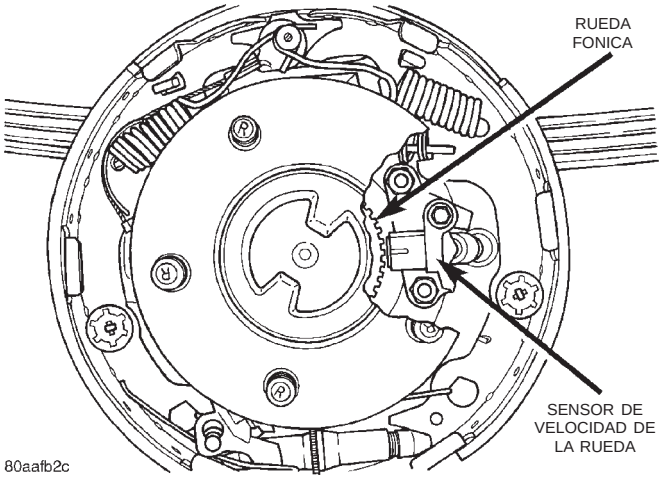


Fig. 9 Sensor de velocidad de la rueda trasera

INSTALACION

(1) Si se instala **el sensor original**, elimine con un paño de taller seco todo resto de separador del cartón de la superficie de captación del sensor.

(2) Inserte el cable del sensor a través del orificio de la placa de apoyo y asiente la arandela de goma del sensor en la placa de apoyo.

(3) Aplique Mopar Lock N' Seal o Loctite® 242 al perno del sensor original. Utilice un perno nuevo si el original está desgastado o dañado.

(4) Instale el perno del sensor y apriételo solamente con la mano por el momento.

(5) Si se instala el sensor trasero **original**, ajuste el entrehierro a 0,92-1,275 mm (0,036-0,05 pulgadas). Utilice el calibrador de espesor para medir el entrehierro (Fig. 10). Apriete el perno del sensor con una torsión de 13 N·m (115 libras pulgada).

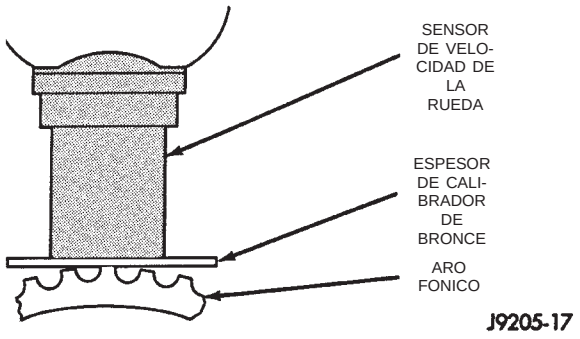


Fig. 10 Fijación de entrehierro en el sensor trasero original

(6) Si se instala un sensor **nuevo**, empuje el separador de cartón de la cara del sensor contra el aro fónico (Fig. 11). A continuación apriete el perno del sensor con una torsión de 13 N·m (115 libras pulgada). El entrehierro correcto se establecerá cuando el aro fónico gire y descascare el separador de la cara del sensor.

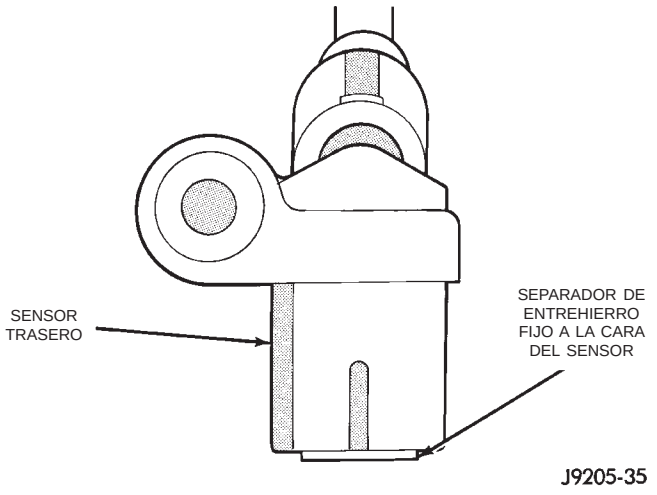


Fig. 11 Sensor trasero nuevo

(7) Encamine los cables del sensor al área del asiento trasero.

(8) Pase los cables de sensores a través del orificio de acceso del suelo de la carrocería y asiente las arandelas de goma de los sensores en el suelo de la carrocería.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(9) Verifique que los cables del sensor trasero estén sujetos a la manguera de freno trasera y al eje mediante collarines. Compruebe que el cable esté separado de los componentes giratorios.

(10) Instale el tambor de freno y el conjunto de neumático y rueda.

(11) Baje el vehículo.

(12) Conecte el cable del sensor al conector del mazo. Vuelva a colocar la alfombra en su posición y a plegar el asiento trasero hacia atrás.

CONMUTADOR DE ACELERACION

DESMONTAJE

(1) Eleve y pliegue hacia adelante el conjunto de asiento trasero a fin de acceder al sensor.

(2) Desconecte el mazo del conmutador.

(3) Retire los tornillos de instalación del conmutador (Fig. 12).

(4) Retire el conmutador de aceleración.

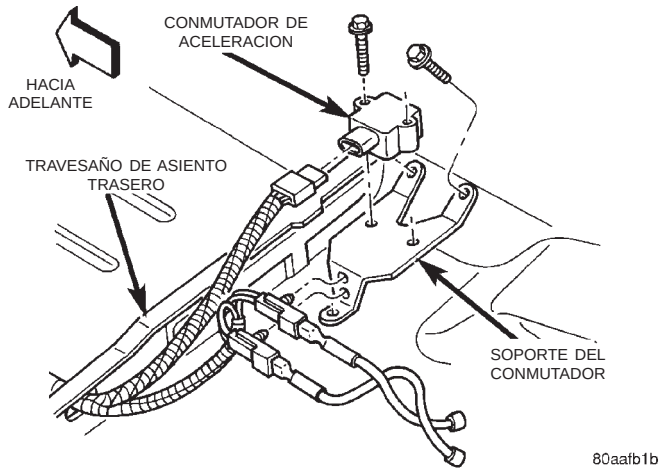


Fig. 12 Instalación del conmutador de aceleración

INSTALACION

PRECAUCION: El conmutador de mercurio (situado dentro del conmutador de aceleración) no funcionará correctamente si el conmutador está mal instalado. Verifique que la flecha de posición del conmutador apunte a la parte delantera del vehículo (Fig. 13).

(1) Coloque el conmutador en el soporte de instalación.

(2) Instale los tornillos de instalación del conmutador y apriételos con una torsión de 3 N·m (27,5 lbs. pulg.).

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

(4) Coloque nuevamente el asiento en posición normal.

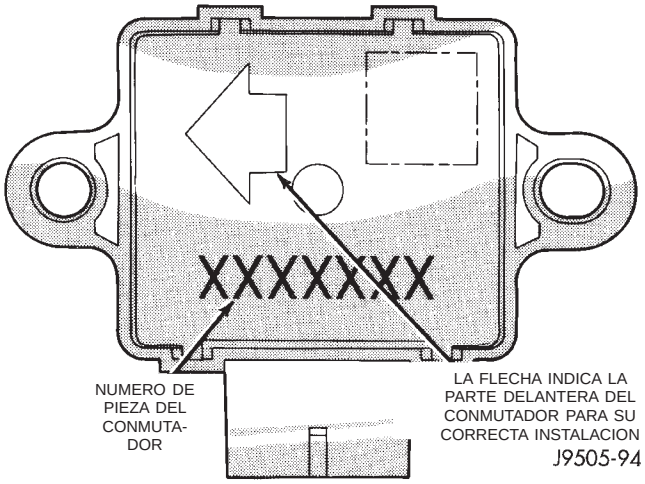


Fig. 13 Conmutador de aceleración

DESENSAMBLAJE Y ENSAMBLAJE

UNIDAD HIDRAULICA DE CONTROL Y CONTROLADOR DE FRENOS ANTIBLOQUEO

DESENSAMBLAJE

(1) Retire el conector del motor de la bomba del CAB.

(2) Retire los pernos de instalación del CAB de la HCU (Fig. 14).

(3) Retire el CAB de la HCU.

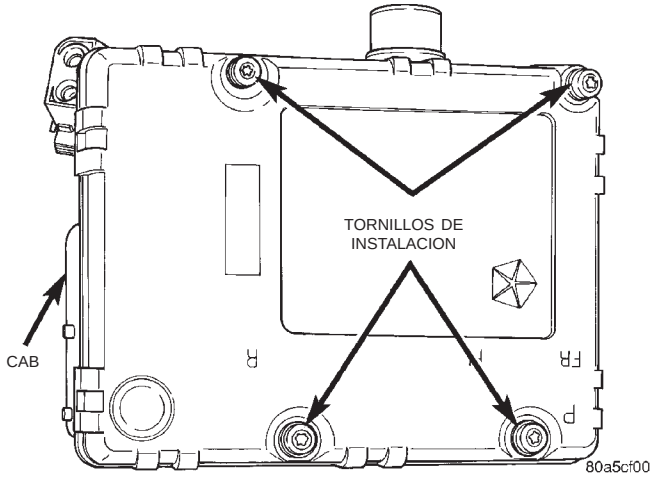


Fig. 14 Tornillos de instalación del CAB

ENSAMBLAJE

(1) Instale el CAB en la HCU.

(2) Instale los pernos de instalación del CAB y apriételos con una torsión de 1,8 N·m (16 lbs. pulg.).

(3) Instale el conector del motor de la bomba en el CAB.

ESPECIFICACIONES

CUADRO DE TORSION

DESCRIPCION	TORSION
Sensor de aceleración	
Perno del sensor	3 N·m (27,5 lbs. pulg.)
Perno del soporte	2,7 N·m (24 lbs. pulg.)
Unidad hidráulica de control y controlador de frenos antibloqueo	
Tuercas de instalación	11,5 N·m (102 lbs. pulg.)
Tubos de freno	19 N·m (170 lbs. pulg.)
Controlador de frenos antibloqueo	
Tuercas de instalación	1,8 N·m (16 lbs. pulg.)
Sensores de velocidad de la rueda	
Perno de instalación delantero	4,7 N·m (42 lbs. pulg.)
Perno de instalación trasero	13 N·m (115 lbs. pulg.)