

## Válvulas de freno doble E-8P® y E-10P™ de Bendix®

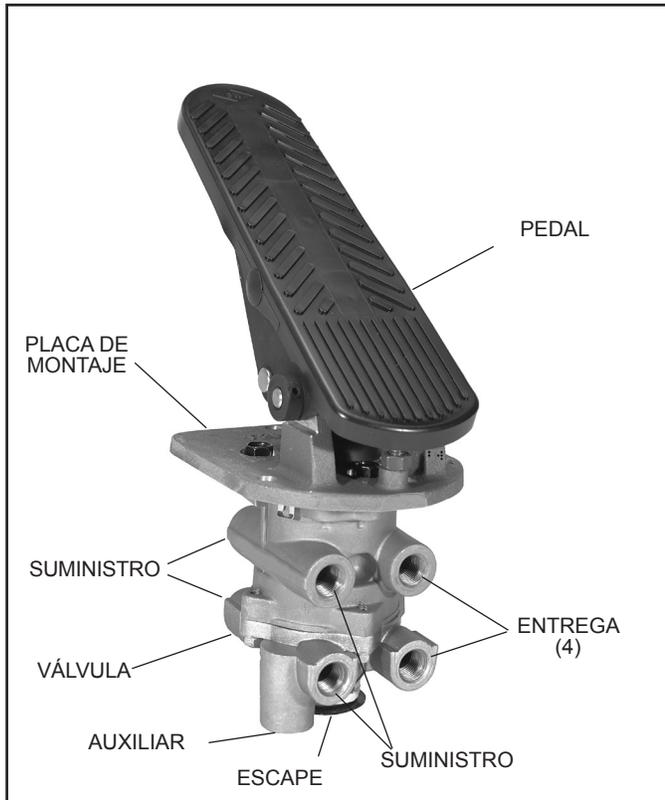


FIGURA 1 - VÁLVULA DE FRENO DOBLE E-8P® DE BENDIX®

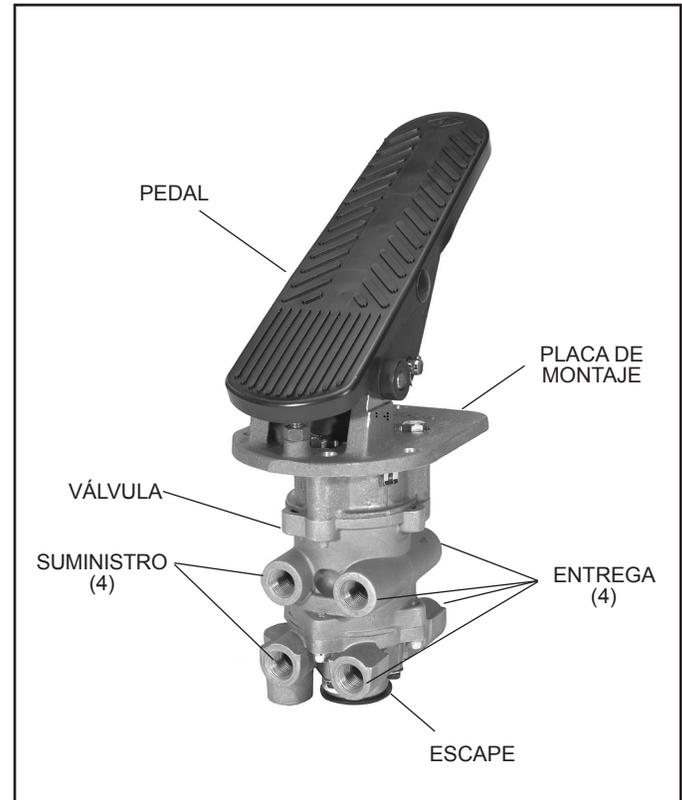


FIGURA 2 - VÁLVULA DE FRENO DOBLE E-10P™ DE BENDIX®

### DESCRIPCIÓN

Consulte las figuras 4, 5 y 6 para identificar los números de los elementos que aparecen en paréntesis.

Las válvulas de freno doble E-8P® (figura 1) y E-10P™ (figura 2) de Bendix® se montan en el piso, son de tipo pedal con dos circuitos separados de suministro y entrega para servicio (primario) y para frenado secundario, lo que proporciona al conductor un control graduado para aplicar y liberar los frenos del vehículo.

La válvula de freno doble E-10P™ (figura 2) es similar a la válvula de freno doble E-8P®, excepto que un resorte espiral de metal (5) alojado en el conjunto del cuerpo superior reemplaza el resorte de caucho (27) que se usa en la válvula E-8P®. El uso de un resorte espiral de metal (y el conjunto del cuerpo superior) proporcionan mayor desplazamiento del pedal y, por ende, el conductor cuenta con frenos menos sensibles. La válvula de freno doble E-10P™ se usa generalmente en autobuses, donde las aplicaciones suaves de los frenos contribuyen a la comodidad de los pasajeros.

Los circuitos de las válvulas de freno doble E-8P/E-10P de Bendix® se identifican de la siguiente manera: El circuito número uno (No. 1) o primario es la parte de la válvula entre el asiento del resorte que hace contacto con el émbolo y el pistón de relé; el circuito número dos (No. 2) o secundario es la parte entre el pistón de relé y la cavidad de escape.

El circuito primario de la válvula es similar en funcionamiento a una válvula de freno de aire de un solo circuito estándar y en condiciones normales de funcionamiento el circuito secundario es similar en funcionamiento a una válvula de relé.

Tanto el circuito primario como el secundario de la válvula de freno usan un escape común protegido por un diafragma de escape.



## NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

¡ADVERTENCIA! LEA Y SIGA ESTAS INSTRUCCIONES PARA EVITAR LESIONES PERSONALES O LA MUERTE:



Al trabajar en un vehículo o en sus alrededores, se deberán observar las siguientes normas generales EN TODO MOMENTO:

- ▲ Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada, aplique el freno de estacionamiento y siempre bloquee las ruedas. Siempre use equipo de protección personal.
- ▲ Detenga el motor y retire la llave de encendido cuando trabaje debajo o alrededor del vehículo. Al trabajar en el compartimiento del motor, este se deberá apagar y la llave de encendido se deberá retirar. Cuando las circunstancias exijan que el motor esté funcionando, se deberá ejercer EXTREMO CUIDADO para evitar lesiones personales que podrían resultar del contacto con componentes en movimiento, giratorios, que presentan fugas, calientes o cargados eléctricamente.
- ▲ No intente instalar, retirar, armar o desarmar un componente hasta que haya leído y entendido completamente los procedimientos recomendados. Use solamente las herramientas adecuadas y observe todas las precauciones pertinentes al uso de dichas herramientas.
- ▲ Si el trabajo se está realizando en el sistema de frenos de aire del vehículo o en cualquier sistema de aire auxiliar que esté presurizado, asegúrese de descargar la presión de aire de todos los depósitos antes de empezar CUALQUIER trabajo en el vehículo. Si el vehículo está equipado con un sistema secador de aire AD-IS® de Bendix®, un módulo de depósito secador DRM™ de Bendix® o un secador de aire AD-9si® de Bendix® asegúrese de drenar el depósito de purga.
- ▲ Desactive el sistema eléctrico siguiendo los procedimientos recomendados por el fabricante del vehículo, de tal manera que se elimine con seguridad toda la energía eléctrica del vehículo.
- ▲ Nunca exceda las presiones recomendadas por el fabricante.
- ▲ Deberá revisar los manuales de uso y servicio del fabricante de su vehículo y cualquier otro manual correspondiente, junto con las normas anteriores.
- ▲ Nunca conecte ni desconecte una manguera o línea que tenga presión; puede saltar con un movimiento de latigazo y/o hacer que floten partículas peligrosas de polvo o suciedad. Use protección para los ojos. Abra lentamente las conexiones con cuidado y verifique que no haya presión. Nunca retire un componente o un tapón, a menos que esté seguro de que se ha descargado toda la presión del sistema.
- ▲ Use solamente piezas de repuesto, componentes y juegos marca Bendix® originales. Los herrajes, tubos, mangueras, acoples, cableado etc. de repuesto deberán ser de tamaño, tipo y resistencia equivalentes a los del equipo original y deberán estar diseñados específicamente para tales aplicaciones y sistemas.
- ▲ Los componentes con roscas desgastadas o con piezas dañadas se deberán reemplazar en lugar de repararlos. No intente hacer reparaciones que requieran maquinado o soldadura, a menos que esté específicamente establecido y aprobado por el fabricante del componente y del vehículo.
- ▲ Antes de regresar el vehículo a servicio, asegúrese de que todos los componentes y sistemas hayan sido restaurados a su condición de funcionamiento correcta.
- ▲ Para los vehículos que tienen control automático de tracción (ATC, por su sigla en inglés), la función ATC se deberá deshabilitar (las luces indicadoras del ATC deberán estar encendidas) antes de realizar cualquier mantenimiento del vehículo donde una o más ruedas de un eje propulsor se levantan del suelo y se mueven.
- ▲ Se DEBERÁ desconectar temporalmente la energía del sensor de radar cuando se realice cualquier prueba con un DINAMÓMETRO en el vehículo equipado con un sistema Bendix® Wingman®.

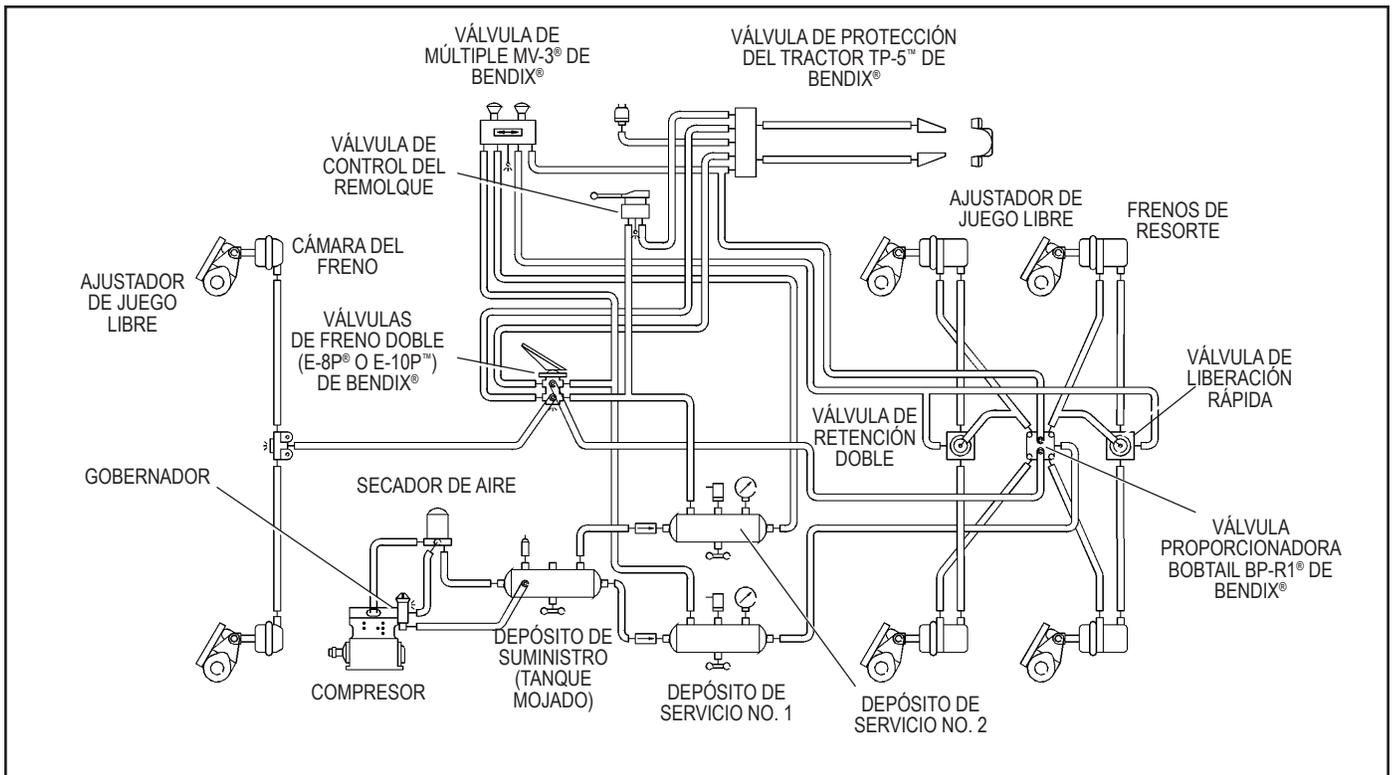


FIGURA 3 - DIBUJO DE TUBERÍAS COMUNES

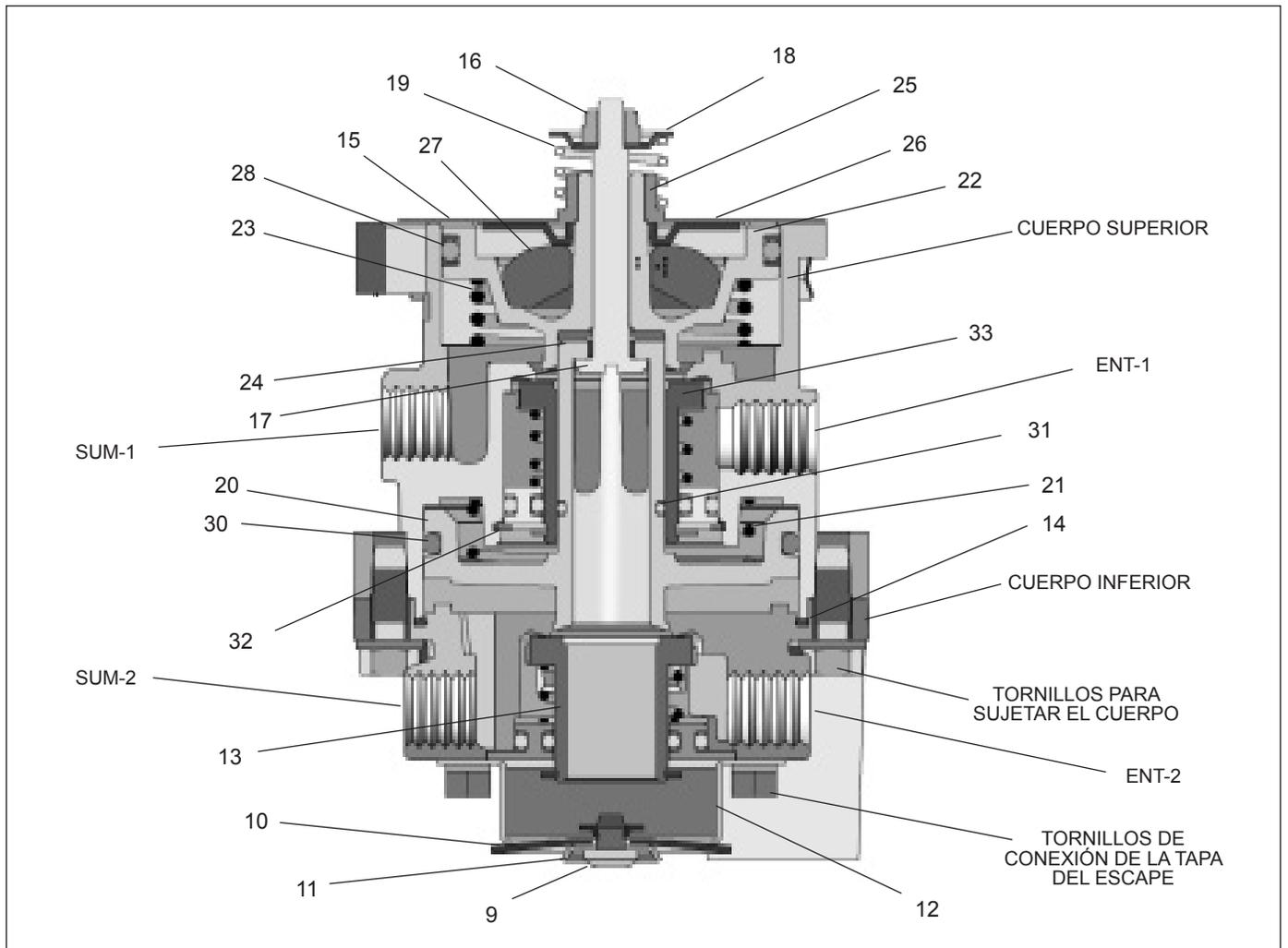


FIGURA 4 - VISTA TRANSVERSAL DE LA VÁLVULA DE FRENO DOBLE E-8Pº DE BENDIXº

**FUNCIONAMIENTO** - Consulte la figura 3.

### **APLICACIÓN: FUNCIONAMIENTO NORMAL – PARTE DEL CIRCUITO NO. 1 O PRIMARIO**

Cuando se presiona el pedal del freno, el émbolo ejerce fuerza en el asiento del resorte (26), en el resorte para graduar (23) y en el pistón primario (22). El pistón primario, que contiene el asiento de la válvula de escape, cierra la válvula de escape primaria. Al cerrarse la válvula de escape, la válvula de entrada primaria se desplaza de su asiento, permitiendo que el aire primario fluya del puerto de entrega No. 1 o primario.

### **APLICACIÓN: FUNCIONAMIENTO NORMAL – CIRCUITO NO. 2 O SECUNDARIO**

Cuando la válvula de entrada primaria (33) se desplaza de su asiento, el aire puede pasar por el paso de purga y entra en la cavidad del pistón de relé. La presión de aire desplaza el pistón de relé (20), que contiene el asiento de la válvula de escape y cierra la válvula de escape secundaria. Al cerrarse la válvula de escape secundaria, la válvula de entrada (13) se desplaza de su asiento, permitiendo que el aire secundario fluya de la entrega del mismo circuito. Debido al volumen pequeño de aire que se requiere para desplazar el pistón de relé (20), la acción del circuito secundario de la válvula es casi simultánea con la parte del circuito primario.

### **APLICACIÓN: PÉRDIDA DE AIRE EN EL CIRCUITO NO. 2 O SECUNDARIO**

Si se pierde aire en el circuito No. 2 o secundario, el circuito No. 1 o primario continuará funcionando como se describe en *Funcionamiento normal: Parte del circuito No. 1 o primario*.

### **APLICACIÓN: PÉRDIDA DE AIRE EN EL CIRCUITO NO. 1 O PRIMARIO**

Si se pierde aire en el circuito primario, la función será la siguiente: al presionar el pedal del freno y, al no haber presión de aire en los puertos de suministro y entrega del circuito primario, el pistón primario (22) desplazará mecánicamente al pistón de relé (20), permitiendo que el pistón cierre la válvula de escape secundaria y abra la válvula de entrada secundaria, lo que a su vez permite que el aire fluya del puerto de entrega secundario.

### **BALANCEO: CIRCUITO NO. 1 O PRIMARIO**

Cuando la presión de entrega primaria que actúa en el pistón primario (22) sea igual a la fuerza mecánica de la aplicación del pedal del freno, el pistón primario (22) se desplazará y se cerrará la válvula de entrada primaria (33), deteniendo cualquier flujo de aire adicional de la línea de suministro primario a través de la válvula. La válvula de escape permanece cerrada, evitando cualquier escape de aire a través del puerto de escape.

### **BALANCEO: CIRCUITO NO. 2 O SECUNDARIO**

Cuando la presión de aire en el lado de entrega del pistón de relé (20) se aproxima a la presión que se entrega en el lado primario del pistón de relé, el pistón de relé se desplaza, cerrando la válvula de entrada secundaria y cortando cualquier flujo de aire adicional de la línea de suministro, a través de la válvula. El escape permanece cerrado mientras la presión de entrega secundaria balancea la presión de entrega primaria.

Cuando se hacen aplicaciones dentro de los límites para graduar, se alcanza una posición balanceada en el circuito primario cuando la presión de aire en el lado de entrega del pistón primario (22) es igual al esfuerzo que ejerce el pie del conductor sobre el pedal. Una posición balanceada en la parte secundaria se logra cuando la presión de aire en el lado secundario del pistón de relé (20) se aproxima a la presión de aire en el lado primario del pistón de relé.

Cuando se presiona por completo el pedal del freno, tanto la válvula de entrada primaria como secundaria permanecen abiertas y la presión total del depósito se entrega a los activadores.

### **LIBERACIÓN: CIRCUITO NO. 1 O PRIMARIO**

Con el pedal del freno liberado, la fuerza mecánica se retira del asiento del resorte (26), del resorte para graduar (23) y del pistón primario (22). La presión de aire y la carga del pistón desplazan el pistón primario, abren la válvula de escape primaria y permiten que la presión de aire en la línea de entrega primaria se escape del puerto de escape.

### **LIBERACIÓN: CIRCUITO NO. 2 O SECUNDARIO**

Con el pedal del freno liberado, el aire se escapa del lado del circuito primario del pistón de relé (20). La presión de aire y la carga del resorte desplazan el pistón de relé, abren la válvula de escape secundaria y permiten que la presión de aire en la línea de entrega secundaria se escape del puerto de escape.

### **MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**Importante:** revise la política de garantía de Bendix antes de realizar cualquier procedimiento de mantenimiento invasivo. Se puede anular la garantía si se realiza mantenimiento invasivo durante el período de la garantía.

No hay dos vehículos que funcionen bajo las mismas condiciones y, por ende, los intervalos de mantenimiento variarán. La experiencia deberá servir como guía importante para determinar el mejor intervalo de mantenimiento para los componentes del sistema de frenos de aire. Como mínimo, las válvulas de freno E-8P® o E-10P™ de Bendix® se deberán inspeccionar cada 6 meses o 1500 horas de funcionamiento, lo que suceda primero, para lograr el funcionamiento adecuado. Si las válvulas E-8P o E-10P no cumplen los requisitos de las pruebas de funcionamiento estipulados en este documento, puede requerirse más investigación y servicio de la válvula.

Verifique visualmente si hay daños físicos en la válvula de freno, como líneas de aire rotas y si hay piezas rotas o faltantes.

**Cada 3 meses, 40.000 kilómetros (25.000 millas) o 900 horas de funcionamiento:**

Limpie cualquier suciedad, grava o materia extraña acumulada del talón del pedal, fuelle del émbolo y placa de montaje.

Lubrique el rodillo del pedal, el pasador del rodillo y el pasador de bisagra con grasa de bario, según BW-204-M (pieza 246671 de Bendix).

Revise el fuelle de caucho del émbolo para ver si tiene fisuras, agujeros o deterioro y reemplácelo si es necesario. También verifique la integridad de la placa de montaje y el pedal.

Aplique una capa delgada de grasa de bario, según BW-204-M (pieza 246671 de Bendix), entre el émbolo y la placa de montaje, **¡no la engrase demasiado!**

## VERIFICACIONES DE SERVICIO

### VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO

Verifique la presión de entrega de tanto el circuito primario como el secundario, usando manómetros de prueba precisos. Presione el pedal en varias posiciones, entre totalmente liberado y totalmente aplicado, y verifique la presión de entrega en los manómetros de prueba para ver si varía de manera igual y proporcional con el movimiento del pedal del freno.

Después de liberar una aplicación completa, la lectura del manómetro deberá bajar rápidamente a cero PSI. Observe que la presión de entrega del circuito primario será aproximadamente 2 PSI superior a la presión de entrega del circuito secundario, con ambos depósitos de suministro a la misma presión. Esto es normal para esta válvula.

**Importante:** un cambio en las características de frenado del vehículo o una advertencia de presión baja puede indicar el mal funcionamiento en uno o el otro circuito de frenos y, aunque el sistema de frenos de aire del vehículo puede continuar funcionando, el vehículo no se deberá usar hasta que se realicen las reparaciones necesarias y ambos circuitos de frenos, incluso los dispositivos neumáticos y mecánicos, funcionen normalmente. Siempre revise el sistema de frenos del vehículo para asegurar el funcionamiento apropiado después de reparar los frenos y antes de regresar el vehículo a servicio.

### VERIFICACIÓN DE FUGAS

1. Haga y mantenga una aplicación de alta presión (80 PSI).
2. Cubra el puerto de escape y el cuerpo de la válvula de freno con una solución jabonosa.
3. Se permite la formación de una burbuja de 25,4 mm (1 pulg.) en 3 segundos. Si la válvula de freno no funciona como se describe anteriormente o si la filtración es excesiva, se recomienda reemplazarla por una unidad nueva o refabricada o repararla con piezas genuinas de Bendix disponibles en distribuidores Bendix autorizados.

Consulte las figuras 4, 5 y 6 para ver los números de los elementos que aparecen en paréntesis.

## RETIRO

1. Bloquee las ruedas del vehículo o estacione el vehículo por medios mecánicos. (Bloquee y sostenga el vehículo por un medio diferente al de los frenos de aire). Drene todos los depósitos del sistema de aire.
2. Identifique y desconecte todas las líneas de suministro y entrega en la válvula de freno.
3. Quite la válvula de freno y el conjunto del pedal del vehículo, sacando los tres tornillos de capuchón en el patrón externo del perno de la placa de montaje. La válvula de freno básica sola se puede retirar quitando los tres tornillos de capuchón en el patrón del perno interno.

## DESARME (figuras 4, 5 y 6)

1. Si retiró todo el conjunto de la válvula de freno y el pedal del vehículo, quite los tres tornillos de capuchón, fijando el conjunto del pedal a la válvula de freno básica.
2. Quite el tornillo (9), fijando el diafragma de escape (10) y la arandela (11) a la tapa del escape (12).
3. Quite los cuatro tornillos que fijan la tapa del escape (12) al cuerpo inferior.
4. Quite el conjunto de la válvula de entrada y escape secundaria (13) del cuerpo inferior.
5. Quite los cuatro tornillos de capuchón de cabeza hexagonal que fijan el cuerpo inferior al cuerpo superior y separe las mitades del cuerpo.
6. Quite el anillo sellador de caucho (14) del cuerpo inferior.
7. **Válvula E-8P® de Bendix® solamente:** mientras aplica presión con el pulgar al pistón primario (22), levante hacia arriba y afuera las tres lengüetas de bloqueo del retenedor del pistón primario (15).
8. **Válvula E-10P™ de Bendix® solamente:** mientras presiona el asiento del resorte (7), quite el anillo de retención (8). Quite el asiento del resorte (7) y el resorte espiral (5).

**Precaución:** antes de continuar con el desarme, consulte las figuras 3 y 4 y observe que la tuerca de bloqueo (16) y el vástago (17) sirven para contener el resorte de retorno del pistón primario (**para la válvula E-8P: 23, para la válvula E-10P: 6**), el resorte del vástago (19) y el resorte del pistón de relé (21). La fuerza combinada de estos resortes es aproximadamente de 50 libras y se debe tener cuidado al retirar la tuerca de bloqueo, ya que se liberarán las fuerzas del resorte. Se recomienda que el pistón primario y el pistón de relé se contengan manual o mecánicamente al retirar la tuerca y el vástago.

9. Use una llave de 9,53 mm (3/8 de pulg.), sujete la tuerca de bloqueo (16) en el extremo roscado del vástago (17). Introduzca un destornillador para restringir el vástago, quite la tuerca de bloqueo (16), el asiento del resorte (18) y el resorte del vástago (19).
10. **Para la válvula E-10P solamente:** quite el adaptador (1) y la junta tórica (4). Quite el pistón primario (2) del adaptador (1) y la junta tórica (34) del pistón primario (2).
11. Quite el pistón de relé (20), el resorte del pistón de relé (21), el pistón primario (**válvula E-8P® de Bendix®: 22, válvula E-10P™ de Bendix®: 2**) y el resorte de retorno del pistón primario (**válvula E-8P: 23, válvula E-10P: 6**) del cuerpo superior. Tenga cuidado de no cortar los asientos.

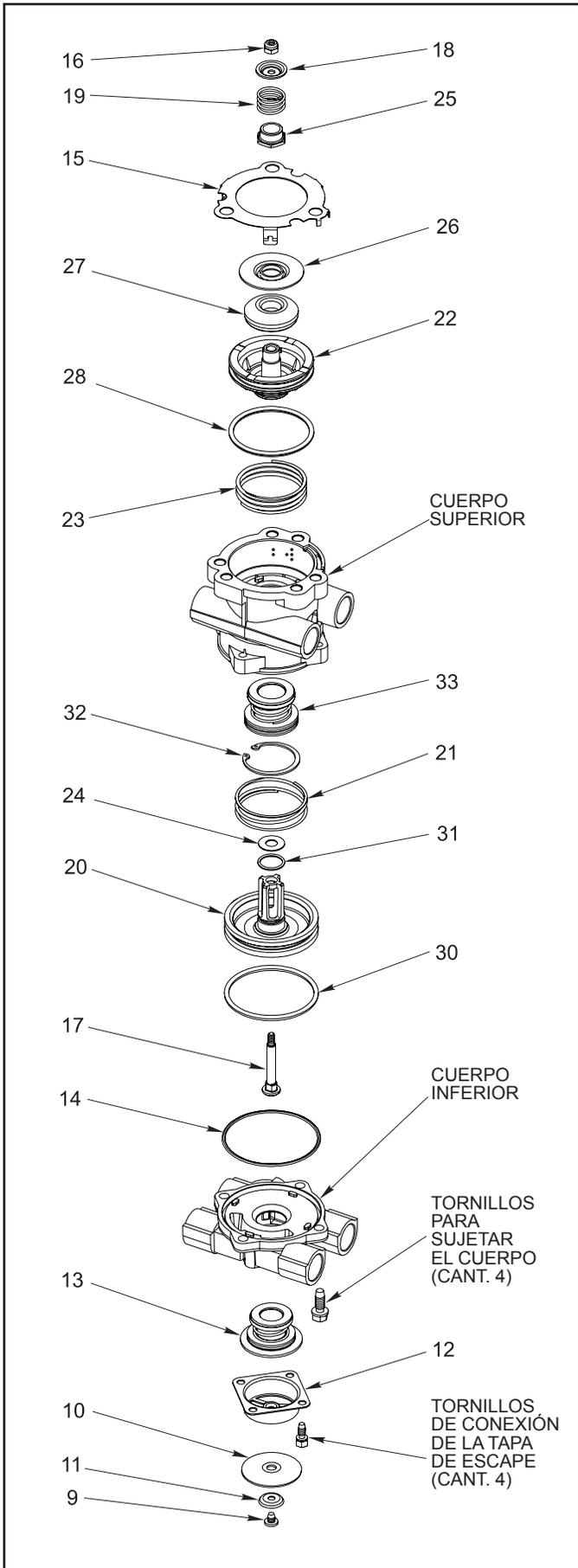


FIGURA 5 - VISTA AMPLIADA DE LA VÁLVULA DE FRENO DOBLE E-8P® DE BENDIX®

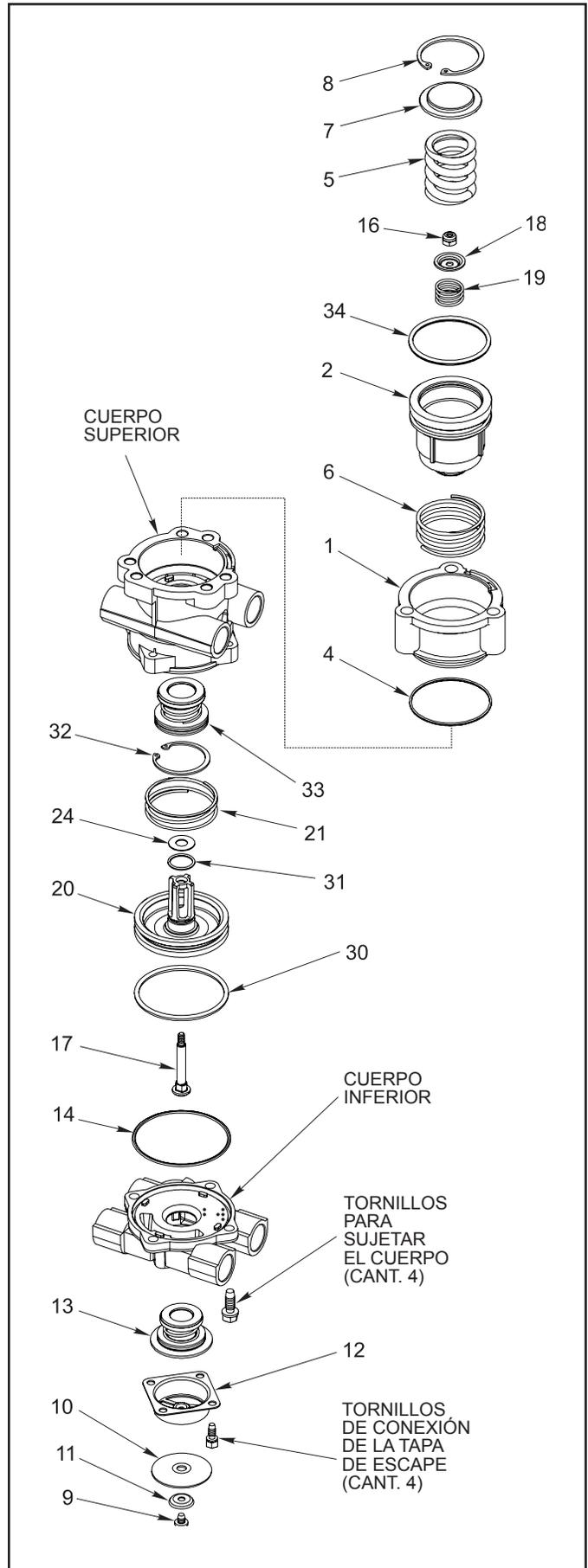


FIGURA 6 - VISTA AMPLIADA DE LA VÁLVULA DE FRENO DOBLE E-10P™ DE BENDIX®

12. Encontrará una arandela pequeña (24) en la cavidad del lado inferior del pistón primario (**para la válvula E-8P® de Bendix®: 22, para la válvula E-10P™: 2**).
13. Para la **válvula E-8P solamente**: desarme el pistón primario girando la tuerca del asiento del resorte (25) hacia la izquierda. Separe la tuerca del asiento del resorte, el asiento del resorte (26) y el resorte de caucho (27) y quite la junta tórica del pistón (28).
14. Quite las juntas tóricas grande y pequeña (30 y 31) del pistón de relé (20).
15. Quite el anillo de retención (32) que fija el conjunto de la válvula de entrada y escape primaria (33) en el cuerpo superior y quite el conjunto de la válvula.

## LIMPIEZA E INSPECCIÓN

1. Lave todas las piezas metálicas en alcohol mineral y séquelas.
2. Inspeccione todas las piezas para verificar si hay desgaste o deterioro excesivo.
3. Inspeccione los asientos de las válvulas para verificar si tienen cortes o mellas.
4. Revise los resortes para verificar si hay fisuras o corrosión.
5. Reemplace todas las piezas de caucho y cualquier pieza que durante la inspección se determinó no se puede reparar, usando solamente piezas de reemplazo genuinas marca Bendix.

## ARMADO

Antes de volver a armar, lubrique todas las juntas tóricas, las ranuras para las juntas tóricas, los agujeros del pistón y las superficies en movimiento con contacto metal a metal, con lubricante para juntas tóricas 55 de Dow Corning® (número de pieza 291126 de Bendix).

**Nota:** todas las torsiones especificadas en este manual son torsiones de **montaje** y pueden disminuir después del montaje. **No vuelva a aplicar torsión** después de que disminuya la torsión de montaje inicial.

1. Instale el conjunto de la válvula de entrada y escape primaria (33) en el cuerpo superior y reemplace el anillo de retención (32) para fijarlo. Asegúrese de que el anillo de retención esté completamente asentado en la ranura.
2. Instale las juntas tóricas grande y pequeña (30 y 31) en el pistón de relé (20).
3. **Para la válvula E-8P solamente**: instale la junta tórica (28) en la ranura de la junta tórica del pistón primario (22).
4. **Para la válvula E-8P solamente**: instale el resorte de caucho (no lo lubrique) (27), con el lado cóncavo hacia abajo en el pistón primario (22) y ponga el asiento del resorte (26), con el lado plano hacia arriba, sobre el resorte de caucho.
5. **Para la válvula E-8P solamente**: instale la tuerca del asiento del resorte del pistón primario (25), con el hexágono lo más cerca posible del asiento del resorte y gire hacia la derecha hasta que la superficie superior del asiento del resorte quede a ras con la superficie superior del pistón. Póngalo a un lado.

6. Ponga el resorte del pistón de relé (21) en la parte cóncava del pistón de relé (20), e instale el pistón de relé a través del conjunto de entrada/escape primario (33) en la parte inferior del cuerpo superior.
7. **Para la válvula E-10P solamente**: instale la junta tórica (4) en el adaptador (1) e instale el adaptador en el cuerpo superior. Instale la junta tórica (34) en el pistón primario (2).
8. Ponga un destornillador, con la punta hacia arriba, en la prensa. Introduzca el vástago (17) a través del subconjunto del cuerpo superior del pistón de relé, deslice el conjunto sobre la punta del destornillador fijo, con la punta del destornillador encajada en la ranura del cabezal del vástago.
9. Ponga la arandela (24) sobre el vástago (17) y encima del pistón de relé (20).
10. Instale el resorte de retorno primario (**válvula E-8P: 23, válvula E-10P: 6**) en el agujero del pistón del cuerpo superior.
11. **Para la válvula E-8P solamente**: instale el subconjunto del resorte de caucho del pistón primario (pasos 4 y 5) sobre el vástago, dentro del agujero del pistón del cuerpo superior. **Para la válvula E-10P**: instale el subconjunto del pistón primario (consulte el paso 7).
12. Comprima el(los) pistón(es) (**para válvula E-8P**: el pistón de relé (20), **para la válvula E-10P**: los pistones primario y de relé (2 y 20)) y el anillo de retención en el cuerpo superior, desde cualquiera de los lados y sujételos comprimidos, de manera manual o mecánica. **Consulte la nota de precaución en el paso 8 de la sección Desarme de este manual.**
13. Ponga el resorte del vástago (19) (**válvula E-8P**: póngalo sobre la tuerca del asiento del resorte (25)), el asiento del resorte (18) (con el lado cóncavo hacia arriba) y la tuerca de bloqueo (16) en el vástago (17). Aplique torsión entre 20 y 30 pulg./lb.
14. **Para la válvula E-8P solamente**: instale el retenedor del pistón primario (15) sobre el pistón, asegurándose de que las tres lengüetas de bloqueo encajen en el labio exterior del cuerpo.
15. **Para la válvula E-10P solamente**: instale el resorte espiral (5), el asiento del resorte (7) y el anillo de retención (8).
16. Reemplace el anillo sellador de caucho (14) en el cuerpo inferior.
17. Instale los 4 tornillos de capuchón de cabeza hexagonal que fijan el cuerpo inferior al cuerpo superior. Aplique torsión entre 30 y 60 pulg./lb.
18. Instale el conjunto de la válvula de entrada y escape secundaria (13) en el cuerpo inferior.
19. Instale los tornillos que fijan la tapa del escape (12) al cuerpo inferior. Aplique torsión entre 20 y 40 pulg./lb.
20. Fije el tornillo (9), sosteniendo el diafragma de escape (10) y la arandela del diafragma (11) a la tapa del escape (12). Aplique torsión entre 5 y 10 pulg./lb.
21. Instale los acoples de la línea de aire y tapones, asegurándose de que el material para sellar las roscas no entre en la válvula.

## **INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA**

1. Instale la válvula de freno armada en el vehículo.
2. Vuelva a conectar todas las líneas de aire, usando la identificación realizada durante el paso RETIRO DE LA VÁLVULA.
3. Después de instalar el conjunto de la válvula de freno, realice las “VERIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO Y FUGAS” antes de poner el vehículo en uso.

