

# Instrucciones de instalación **Bendix**

## KNORR-BREMSE® IPS90™ E IPS100™ (DIRECCIÓN ASISTIDA INTEGRAL) ENGRANAJES DE DIRECCIÓN ASISTIDA HIDRÁULICA PARA VEHÍCULOS COMERCIALES



Figura 1: engranaje de dirección asistida hidráulica

### ADVERTENCIA

Los engranajes de dirección son pesados. Al ensamblar y desarmar los engranajes de dirección, asegúrese de seguir todos los protocolos de seguridad.

El líquido de dirección puede calentarse y alcanzar temperaturas de hasta 250 °F (121 °C). Utilice el equipo de protección personal adecuado al realizar el mantenimiento.

Cumpla con las pautas de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration, OSHA).

Evite el lavado hidráulico a alta presión en los engranajes y los subsistemas de dirección.

A menos que se indique lo contrario, el uso de un martillo o de calor para desarmar los componentes de la dirección no está permitido.

Use únicamente líquido de dirección recomendado por el fabricante. Mezclar fluidos puede causar daños internos a los componentes de caucho o plástico.



### 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 drenar 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®, con un módulo de depósito de secador DRM™ de Bendix®, con un secador de aire AD-9si®, AD-HF®, o AD-HFi™ 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.
- ▲ 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®.
- ▲ Deberá revisar los manuales de uso y servicio del fabricante de su vehículo y cualquier otro manual correspondiente, junto con las normas anteriores.

## DESCRIPCIÓN

Los engranajes de dirección asistida hidráulica Knorr-Bremse® IPS90™ e IPS100™ (dirección asistida integral) están diseñados para vehículos pesados con clasificaciones de peso del eje delantero de hasta 16,000 lbs. Es un engranaje de dirección asistida integral que incorpora los componentes mecánicos e hidráulicos de actuación y control en una única cubierta protectora de fundición que sirve como cilindro de potencia.

La columna de dirección del vehículo está acoplada al engranaje en el eje de entrada, lo que transmite el esfuerzo de la dirección a través de un tornillo de recirculación de bolas y una tuerca de pistón. La tuerca de pistón es una parte integral del pistón de asistencia eléctrica y también actúa como un amortiguador de dirección. La dirección y el grado de asistencia de potencia se controlan mediante una válvula hidráulica giratoria, la cual es integral al eje de entrada y es alimentada por una bomba hidráulica accionada por motor.

Este diseño de la válvula asegura una dirección ligera y sensible mientras mantiene una conexión mecánica entre la columna de dirección y el tornillo de bola.

## FUNCIONAMIENTO

### General

Los engranajes de dirección asistida hidráulica se constituyen de componentes de dirección mecánica y de componentes de asistencia de potencia hidráulica. La dirección como tal se logra mecánicamente. El esfuerzo aplicado en el volante del vehículo da como resultado un movimiento mecánico dentro del engranaje de dirección que hace que el vehículo cambie su dirección de desplazamiento. Los componentes de asistencia de potencia hidráulica funcionan únicamente para reducir el esfuerzo requerido para girar el volante del vehículo. La pérdida de potencia hidráulica no impedirá de ninguna forma que el vehículo sea maniobrado mecánicamente. Sin embargo, se requerirá de un mayor esfuerzo para girar el volante.

## Identificación del engranaje de dirección asistida

En la unidad está instalada una placa de identificación que indica el número de pieza, el número de serie y la fecha de fabricación.

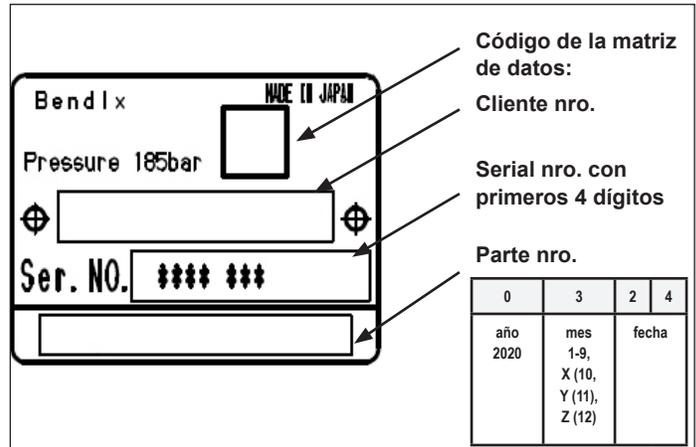


Figura 2: placa de identificación

### Datos de entrada de la matriz de datos:

- V + Bendix P/N + P/N del proveedor: ej. VK123456/123-45678
- P + P/N del cliente: ej. P12-34567-000
- S + Fecha + nro. de serie: ej. S0324123 (ejemplo de 2020/03/24 No. 123)

Los datos de entrada se organizan en una fila y cada dato está delimitado por un nro. de marca: VK123456/123-45678#P12-34567-00#S0324123

Descripción	IPS90	IPS100
Radio de giro	18.8 - 20.8	18.7 - 20.2
Eje de salida del ángulo de giro sin válvula obturadora	100° +4°	96° +4°
Eje de salida del ángulo de giro ajustable	30° - 50°	34° - 48°
Esfuerzo de torsión a 185 bar con eficiencia del 90 %	4523 - 5000 N•m / 3336 - 3688 ft-lbs	6174 - 6670 N•m / 4554 - 4920 ft-lb
Temperatura máxima de trabajo	121 °C / 249.8 °F	121 °C / 249.8 °F
Tasa de flujo mínima	8 l/min	11 l/min
Tasa de flujo normal	16 l/min	16 l/min
Presión máx.	185 bar +/-3 bar	185 bar +/-3 bar

Tabla 1: datos técnicos

## Sistema de engranajes de dirección dual

A veces se utilizan dos o más engranajes de dirección (unidades «maestras» y «esclavas») cuando el peso del eje delantero supera las 16,000 lbs. Los sistemas de engranajes de dirección dual equilibran la salida del engranaje de dirección a través de dos o más brazos de dirección y ahorran espacio debajo del capó.

La presión del engranaje maestro del lado izquierdo del vehículo alimenta la unidad secundaria, o esclava, del lado derecho del vehículo. La presión y el flujo hidráulico mueven el engranaje esclavo en dirección opuesta al engranaje maestro. Otra diferencia entre las dos unidades es que los pistones de alivio hidráulico no se utilizan en el engranaje esclavo. Los pistones de alivio del engranaje maestro aliviarán la presión hidráulica de ambos engranajes cuando estén ajustados correctamente. Consulte la figura 6 para una vista ampliada de la aplicación de un engranaje esclavo.

El sistema dual está vinculado mecánicamente a los componentes de la parte delantera mediante un eslabón de arrastre y un brazo de dirección al lado derecho del eje. Solo existen conexiones hidráulicas sin componentes físicos mecánicos entre las unidades maestra y esclava.

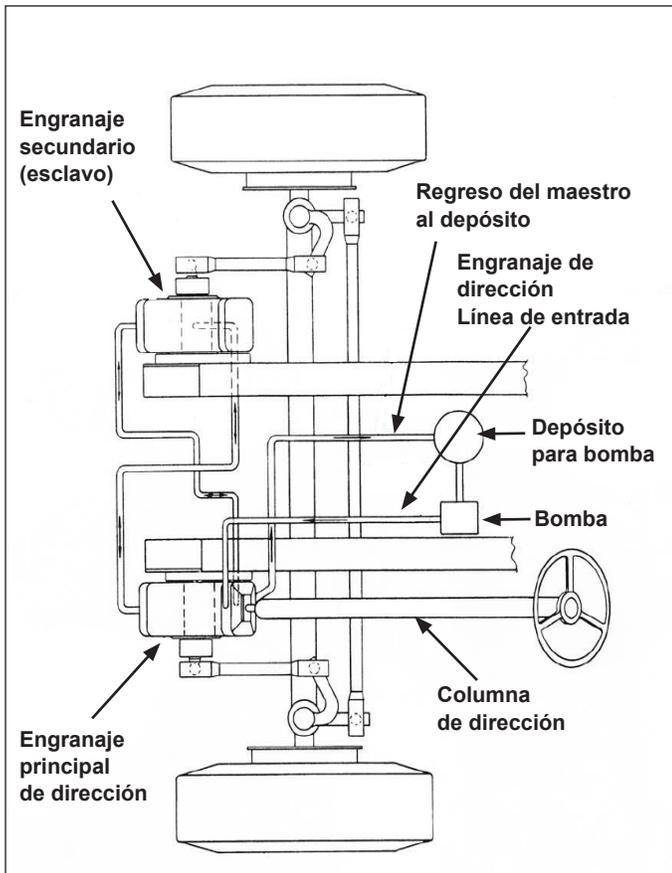


Figura 3: sistema esclavo estándar

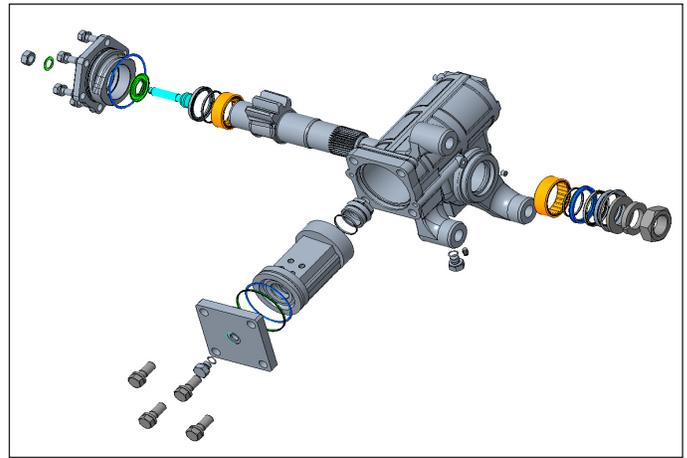


Figura 4: engranaje de dirección asistida hidráulica. Vista ampliada

## MANTENIMIENTO PREVENTIVO

### Aceite para dirección asistida



Las recomendaciones del fabricante del vehículo son que se utilice un aceite aprobado para asegurar el funcionamiento correcto de la unidad de dirección asistida.

Una vez que se utiliza un tipo de aceite, nunca debe mezclarse con ningún otro tipo. Si fuera necesario cambiar los tipos de aceite, se debe drenar todo el sistema siguiendo el procedimiento a continuación.

### Drenando y llenando el sistema

1. Levante el eje delantero lo suficiente para levantar los neumáticos del suelo.
2. Desconecte la línea de retorno en el puerto de salida del cuerpo de la válvula. Gire el volante hacia la izquierda todo lo que pueda. Haga funcionar el motor por hasta diez (10) segundos hasta que el aceite se drene del depósito y la bomba. Apague el motor y gire el volante de un lado a otro, de bloqueo total a bloqueo total, hasta que se haya drenado todo el aceite.
3. Limpie el exterior del depósito. Retire el elemento filtrante antiguo. Reemplace con el nuevo filtro.
4. Conecte la línea de retorno en el puerto de salida del cuerpo de la válvula y apriete la tuerca con el torque especificado en el manual del fabricante.
5. Llene el depósito con aceite.
6. Gire el motor con el motor de arranque. (Debe realizarse de forma que el motor no arranque.) Agregue aceite a medida que baja el nivel para evitar que entre aire en el sistema.
7. Cuando el nivel de aceite alcance la marca de lleno en el depósito, arranque el motor y gire el volante lentamente de lado a lado hasta que dejen de aparecer burbujas de aire en el depósito. Vuelva a llenar el depósito hasta la marca de lleno.
8. El nivel de aceite debe revisarse cada 2,000 millas.

## Intervalos de cambio

Se recomienda cambiar el aceite a intervalos de 40,000 millas y al momento de una reconstrucción. Más allá de su función como medio de transmisión de energía, el aceite también sirve para lubricar y disipar el calor. Limpie, inspeccione y reemplace cuidadosamente, si es necesario, todos los elementos filtrantes en el sistema de la bomba.

El latigazo de los engranajes entre los dientes del pistón y el engranaje de sector no debería requerir atención durante el servicio normal. Sin embargo, se proporciona una provisión para su ajuste.

## Sello del tubo de guía del eje de salida

Inspeccione la integridad del sello del tubo de guía del eje de salida ubicado entre el brazo pitman y la cubierta protectora. Este componente evita que la contaminación ingrese al cojinete del eje de salida y retiene la grasa en el cojinete y el eje de salida para prevenir la corrosión. Si se detecta deterioro o fuga, debe ser reemplazado.

## Lista de materiales para paquetes de servicio

Con el fin de identificar el paquete de servicio correcto para resolver algún problema mencionado en la guía de solución de problemas, es necesario consultar la especificación del paquete de servicio del engranaje de dirección específico.

Para obtener asistencia técnica directa, llame al equipo técnico de Bendix al número 1-800-AIR-BRAKE (1-800-247-2725), de lunes a jueves, de 8:00 a. m. a 6:00 p. m., y los viernes, de 8:00 a. m. a 5:00 p. m. ET. El equipo técnico también está disponible por correo electrónico en [techteam@bendix.com](mailto:techteam@bendix.com).

En general, hay cuatro (4) tipos diferentes de paquetes de servicio disponibles:

- Kit de sellos completos que contiene todos los sellos internos y externos del engranaje de dirección.
- Kit de válvula obturadora que contiene todas las piezas para cambiar y reiniciar las válvulas obturadoras.
- Kit de conexión del brazo pitman que contiene las piezas para desarmar y rearmar un brazo pitman.
- Kit de sellos del eje de entrada que contiene los sellos alrededor del eje de entrada.

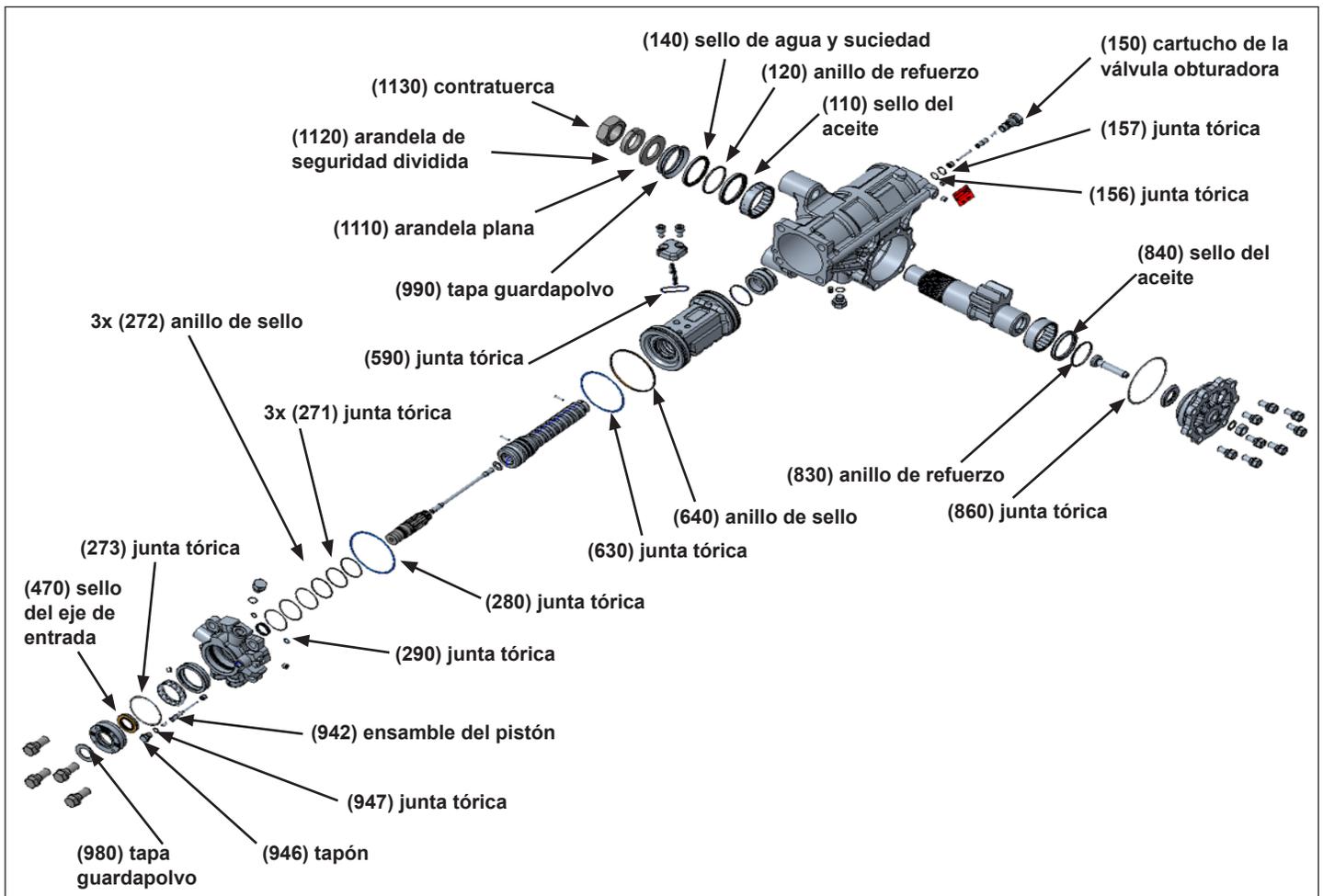


Figura 5: vista ampliada de los componentes del paquete de servicio

La siguiente lista ofrece una descripción general de todos los sellos del engranaje de dirección:

**⚠ ATENCIÓN**

Tenga en cuenta que a la aplicación del engranaje esclavo le faltan algunos de los sellos que hacen parte del engranaje maestro. Esta instrucción se creó para describir el reemplazo de todos los sellos del engranaje maestro. Al dar servicio a un engranaje esclavo, por favor omita los pasos que se refieren a los sellos que solo son parte del engranaje maestro.

Nro.	Nombre de la pieza	Engranaje maestro (cantidad)	Engranaje esclavo (cantidad)
110	EMBALAJE-Y	1	1
120	ANILLO DE RESPALDO	1	1
140	SELLO DEL ACEITE	1	1
271	JUNTA TÓRICA	3	-
272	ANILLO DE SELLADO	3	-
273	JUNTA TÓRICA	1	-
280	JUNTA TÓRICA	1	1
290	JUNTA TÓRICA	2	-
470	SELLO DEL ACEITE	1	-
630	JUNTA TÓRICA	1	1
640	ANILLO DE SELLADO	1	1
830	ANILLO DE RESPALDO	1	1
840	EMBALAJE-Y	1	1
860	JUNTA TÓRICA	1	1
980	CUBIERTA ANTIPOLVO	1	-
990	CUBIERTA ANTIPOLVO	1	1
590	JUNTA TÓRICA	1	-

Tabla 2: lista de sellos del engranaje de dirección

**PROCEDIMIENTO DE SERVICIO AUTOMÁTICO DE LA VÁLVULA OBTURADORA**

Las válvulas obturadoras del engranaje de dirección son usadas para reducir la acumulación de presión durante el final del recorrido en el engranaje de dirección. Al disminuir la acumulación de presión, las válvulas obturadoras ayudan a reducir la temperatura del sistema y a sobrecargar otros componentes de la dirección. Hay dos válvulas obturadoras en un engranaje de dirección, una en la cubierta protectora de la válvula y la otra en la cubierta protectora principal. Consulte la figura 6. Estas válvulas obturadoras se ajustan automáticamente según el corte del neumático requerido en los giros a la izquierda y a la derecha.

**⚠ ADVERTENCIA**

Una vez el pistón de la válvula obturadora es presionado, no puede repararse ni reusarse en el engranaje de dirección.

**⚠ PRECAUCIÓN**

El ensamblaje incorrecto de las válvulas obturadoras puede provocar daños en el sistema de dirección.

**NOTA:** el ajuste inicial de la válvula obturadora debe realizarse en engranajes nuevos o en engranajes del mercado de repuestos del fabricante. Además, si las válvulas obturadoras de un engranaje usado se reemplazan con un nuevo juego, se debe seguir el procedimiento para el ajuste de la válvula obturadora.

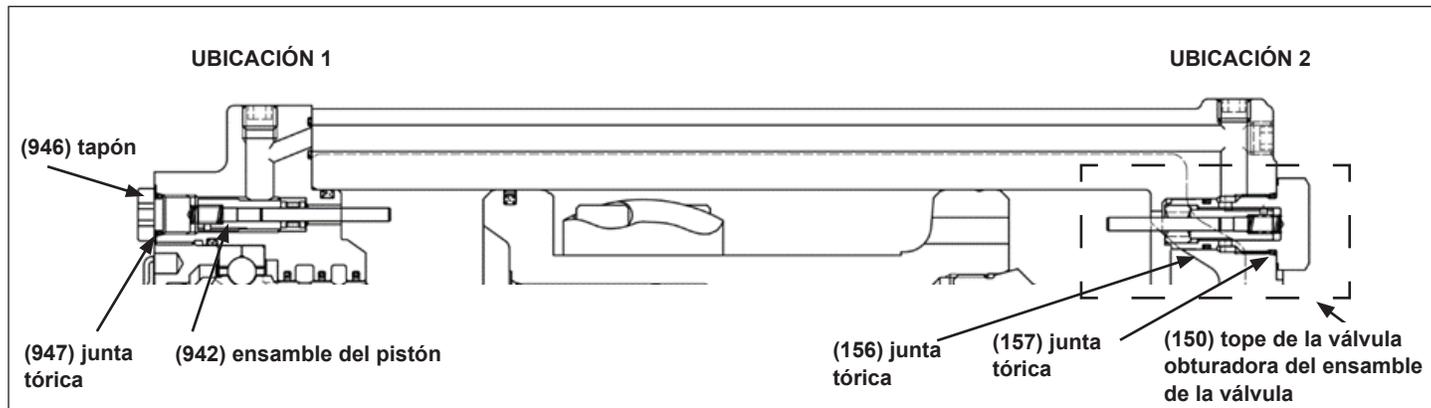


Figura 6: procedimiento de servicio automático de la válvula obturadora

 **PRECAUCIÓN**

**Los topes del eje y toda la articulación de la dirección deben ajustarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante del vehículo. Además, el brazo pitman debe estar alineado correctamente en el eje del sector para que las válvulas obturadoras se ajusten correctamente.**

1. Coloque el freno de estacionamiento del vehículo. Levante el vehículo en el eje delantero con un gato. Asegúrese de que los neumáticos no toquen el suelo.
2. Con el motor en ralentí y el vehículo descargado, gire lentamente el volante una vuelta completa desde la posición central, ya sea en dirección derecha o izquierda, hasta que haga contacto con el tope del eje. Tire con fuerza del volante cuando el tope del eje esté en contacto.
3. Una vez hecho el contacto con el eje, regrese el volante al centro y gírelo en la otra dirección hasta que se haga contacto con el eje. Tire con fuerza del volante cuando el tope del eje esté en contacto.
4. Baje el gato. El eje delantero ahora está cargado. Gire el volante de izquierda a derecha hasta que haga contacto con el eje en ambos giros. Asegúrese de que el chasis no se flexione cuando el eje deje de hacer contacto.

 **PRECAUCIÓN**

**Las válvulas obturadoras no deben ser desarmadas mientras el motor está en marcha. No gire el volante con las válvulas obturadoras desarmadas. Asegúrese de que los neumáticos del vehículo estén orientados hacia adelante mientras reemplaza la válvula obturadora.**

 **ADVERTENCIA**

**No hay necesidad de desarmar las válvulas obturadoras si el engranaje de dirección necesita ajustes en las válvulas obturadoras. Nunca reutilice una válvula obturadora que haya sido removida del engranaje de dirección.**

 **ATENCIÓN**

**No gire el eje de salida más de +/- 30 ° de la posición central hasta que el brazo pitman y el eslabón de arrastre estén ensamblados.**

## **EXTRACCIÓN DEL ENGRANAJE DE DIRECCIÓN DEL VEHÍCULO**

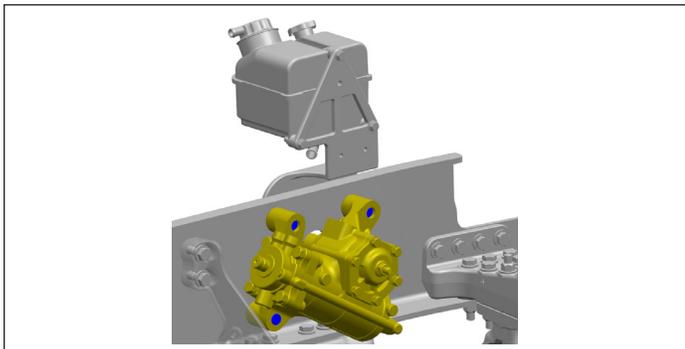
1. Marque o identifique las líneas de entrada y retorno en los puertos del cuerpo de la válvula. Para aplicaciones de engranajes esclavos, marque las líneas de presión que van a la cámara de presión superior e inferior de la cubierta protectora principal.
  2. Apague el motor.
  3. Levante el eje delantero lo suficiente para levantar los neumáticos del suelo o coloque plataformas giratorias debajo de los neumáticos.
  4. Desconecte las baterías y abra el capó.
  5. Remueva toda la suciedad de todos los accesorios y conexiones de las mangueras del engranaje de dirección.
  6. Desconecte la línea de retorno en el puerto de salida del cuerpo de la válvula y coloque una bandeja de drenaje debajo.
  7. Gire el volante hacia la izquierda todo lo que pueda. Haga funcionar el motor durante diez (10) segundos como máximo hasta que el aceite se drene del depósito y la bomba. Apague el motor y gire el volante de un lado a otro, de bloqueo total a bloqueo total, hasta que se haya drenado todo el aceite.
  8. Retire las líneas de entrada y de retorno. Para aplicaciones de engranajes esclavos, coloque una bandeja de drenaje antes de quitar las dos líneas de presión del engranaje esclavo.
- NOTA:** se recomienda tapar las líneas de entrada y retorno después de retirar las líneas hidráulicas.
9. Vuelva a poner el vehículo en el suelo.
  10. Coloque los neumáticos delanteros en posición mirando hacia el frente, ponga el freno de estacionamiento y calce los neumáticos.
  11. Desconecte la columna de dirección en el eje de entrada siguiendo las instrucciones del fabricante del vehículo (este paso no es necesario para un engranaje esclavo).
  12. Desconecte la articulación del eslabón de arrastre del brazo pitman. Asegúrese de seguir el procedimiento del servicio del fabricante del eslabón de arrastre.

**NOTA:** enmascare las ranuras del eje de entrada y salida para evitar cualquier daño durante la manipulación o el proceso de extracción.

 **PRECAUCIÓN**

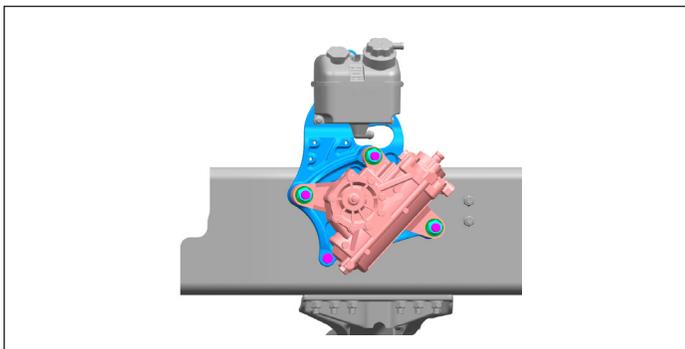
**Los engranajes de dirección son pesados y difíciles de manejar. Es fácil pellizcarse los dedos o dejar caer el engranaje al manipularlo. Mantenga el área de trabajo limpia y planifique cómo extraer y almacenar el engranaje viejo e instalar el engranaje nuevo.**

13. En vehículos con tipos de ejes de avance, el engranaje de dirección está ensamblado dentro del riel del bastidor. *Consulte la figura 7.* Es necesario desmontar el brazo pitman antes de retirar el engranaje del riel del bastidor. *Consulte la sección titulada «Extracción del brazo pitman»* para desmontar el brazo pitman.



**Figura 7: tipo de eje de avance**

14. Después de desmontar el brazo pitman, retire los sujetadores que aseguran el engranaje de dirección a la estructura de montaje. Retire el engranaje de dirección del vehículo según las instrucciones del fabricante del vehículo.
15. En vehículos con tipos de ejes retranqueados, el engranaje de dirección está ensamblado sobre el riel del bastidor. *Consulte la figura 8.* El engranaje de dirección debe ser retirado con el brazo pitman unido a este.



**Figura 8: tipo de eje retranqueado**

16. Asegure el engranaje con el brazo pitman con un tornillo de banco. *Consulte la sección titulada «Extracción del brazo pitman»* para desmontar el brazo pitman.

**NOTA:** para configuraciones de engranajes esclavos, repita los pasos anteriores para quitar el engranaje esclavo.

## EXTRACCIÓN DEL BRAZO PITMAN

### Herramientas necesarias

- Barra de roturas con casquillo M55
- Extractor de brazo pitman



**Al desmontar el brazo pitman, asegúrese de tener todo el equipo de protección personal. Enmascare las roscas del eje del sector del engranaje de dirección. No dañe las roscas del eje del sector del engranaje de dirección mientras desmonta el brazo pitman.**

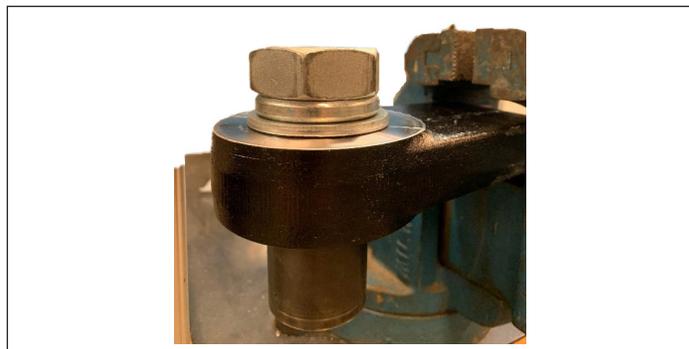


**Después de desmontar la contratuerca y las arandelas, el brazo pitman no se desprenderá fácilmente. Para quitar el brazo pitman, no lo golpee con el martillo ni caliente el ensamble del eje del sector del brazo pitman. El calor puede dañar o derretir los sellos y la cubierta antipolvo del eje del sector del engranaje de dirección.**

**NOTA:** se recomienda utilizar arandelas nuevas y una tuerca nueva para rearmar el brazo pitman. El paquete de servicio incluye todos los componentes necesarios.

1. Asegure el engranaje de dirección en un accesorio o tornillo de banco.
2. Afloje la contratuerca con una barra de roturas con casquillo M55.
3. La secuencia de desmontaje es la siguiente:
  - A. Contratuerca (1130)
  - B. Arandela de seguridad dividida (1120)
  - C. Arandela plana (1110)
  - D. Brazo pitman
4. Para desenganchar el brazo pitman del eje del sector, utilice un extractor de brazo pitman.

**NOTA:** se recomienda usar auriculares con protección para los oídos o tapones para los oídos cuando se utiliza una llave dinamométrica de impacto.



**Figura 9: extracción del brazo pitman**

## INSTALACIÓN DEL BRAZO PITMAN

### Herramientas necesarias

- Llave dinamométrica de impacto con casquillo M55



El brazo pitman debe estar instalado correctamente. No apretar la contratuerca con los valores de torque de instalación correcto puede afectar la operación segura del vehículo.



Una instalación incorrecta del brazo pitman puede causar accidentes. Si el brazo pitman se encuentra suelto o la ranura del brazo pitman está dañada, reemplace el brazo pitman. Si la rosca del eje del sector del engranaje de dirección está dañada, reemplace el engranaje de dirección.

**NOTA:** enmascare las ranuras y las roscas del eje del sector del engranaje de dirección para evitar cualquier daño durante el servicio. Enmascare las ranuras y el agujero cónico del brazo pitman para evitar cualquier daño durante el servicio.

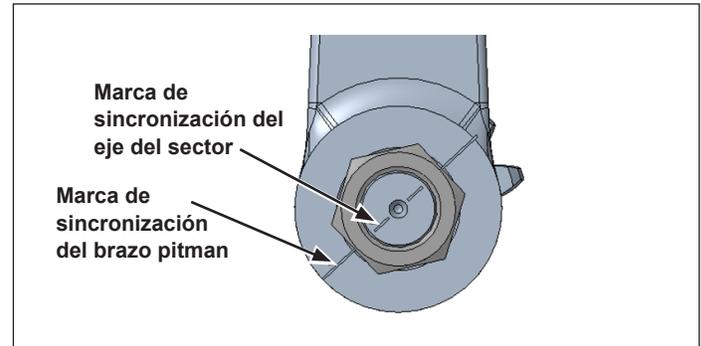


Mientras ensambla el brazo pitman o mientras aprieta la contratuerca, asegúrese de no girar el eje del sector del engranaje de dirección. Rotar el eje del sector del engranaje de dirección puede presionar las válvulas obturadoras más de lo necesario. Al hacerlo, eventualmente se dañará el sistema de dirección.

1. El brazo pitman en vehículos con eje hacia adelante (*Consulte la figura 7*) solo debe ensamblarse después de que el engranaje de dirección esté instalado en el riel del bastidor.
2. El brazo pitman en vehículos con ejes retranqueados (*Consulte la figura 8*) debe ensamblarse antes de instalar el engranaje de dirección en el riel del bastidor.
3. Instale el brazo pitman al eje del sector del engranaje de dirección. Asegúrese de que la marca de sincronización del eje del sector del engranaje de dirección y el brazo pitman se alinean (*consulte la figura 10*).
4. La secuencia de ensamblaje al instalar el brazo pitman al engranaje de dirección es la siguiente:
  - A. Brazo pitman al eje del sector del engranaje de dirección
  - B. Arandela plana (1110)
  - C. Arandela de seguridad dividida (1120)
  - D. Contratuerca (1130)



No seguir la secuencia de ensamblaje anterior puede causar la pérdida de la retención de torque en el ensamblaje del eje del sector del brazo pitman. Esto puede afectar eventualmente la operación segura del vehículo.



**Figura 10: instalación del brazo pitman**

5. Apriete la contratuerca a  $440 \pm 49$  N.m ( $325 \pm 36$  ft-lbs). Asegúrese de apretar la contratuerca hasta que escuche el sonido de «clic» en la llave dinamométrica.
6. Aplique una marca de pintura testigo después de completar el ensamblaje. La marca de pintura testigo servirá de indicador si la contratuerca comienza a moverse o empieza a perder retención de torque.
7. Para ajustar el látigo, afloje la tuerca de ajuste si ya está ensamblada en el engranaje de dirección.
8. Mueva el brazo pitman mientras aprieta el tornillo de ajuste en el sentido de las agujas del reloj hasta que no se sienta ningún latigazo en el brazo pitman.
9. Gire el tornillo de ajuste del eje del sector del engranaje de dirección un  $1/8 - 1/4$  de giro.
10. Si aún no está ensamblada, ensamble la tuerca de ajuste.
11. Apriete la tuerca a  $117.7 - 127.5$  N•m ( $86.6 - 94$  ft-lbs) mientras sostiene el tornillo de ajuste en su lugar.



Si solo se mueve el brazo pitman y el eje del sector permanece rígido o fijo, desmonte el brazo pitman e inspeccione si las ranuras están fracturadas. Consulte la sección titulada «Extracción del brazo pitman».

## INSTALACIÓN DEL ENGRANAJE DE DIRECCIÓN EN EL VEHÍCULO

1. Instale el engranaje de dirección en el bastidor del vehículo siguiendo las especificaciones del fabricante del vehículo y vuelva a conectar las líneas de aceite (repita este paso para el engranaje esclavo si está presente).
2. Vuelva a conectar el agujero cónico del brazo pitman del engranaje de dirección con el eslabón de arrastre (excepto los engranajes esclavos) siguiendo las especificaciones del fabricante del vehículo (los engranajes esclavos no deben tener el eslabón de arrastre instalado hasta que se realice el procedimiento de purga).
3. Vuelva a instalar el yugo inferior de la columna de dirección (no es necesario para el engranaje esclavo). Apriete el perno al yugo inferior según las especificaciones del fabricante del vehículo. Llene el depósito de la dirección asistida hasta el nivel adecuado.
4. Consulte la sección titulada «Procedimiento de purga de un solo engranaje».

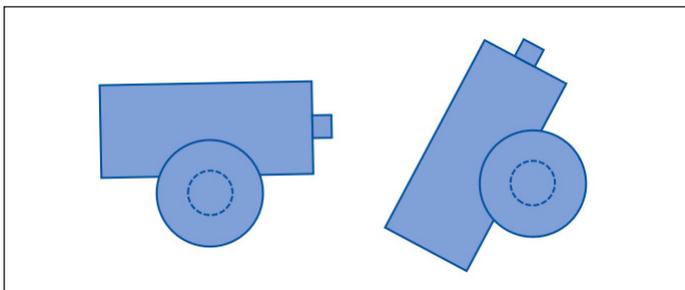
## PROCEDIMIENTO DE PURGA DE UN SOLO ENGRANAJE

### Herramientas necesarias

- Llave hexagonal 8
- Bandeja de drenaje

Si el engranaje está montado con la protuberancia en la cubierta protectora del eje del sector colgando debajo del cilindro del pistón, como se muestra en la figura 6, realice el siguiente procedimiento:

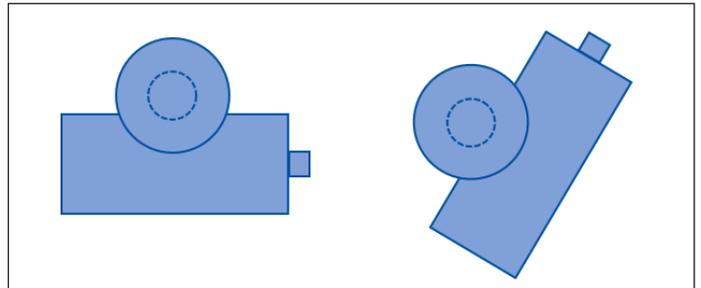
1. Con el peso del vehículo en el suelo, arranque el motor y déjelo funcionar en ralentí.
2. Gire el volante de un lado a otro, de bloqueo total a bloqueo total tres (3) veces. Mantenga sostenido el volante durante alrededor de cinco (5) segundos cuando llegue al final del recorrido en cada dirección.
3. Centre el volante. El procedimiento de purga está completo.



**Figura 11: procedimiento de purga de un solo engranaje. Eje debajo del cilindro del pistón**

Si el engranaje está montado con la protuberancia en la cubierta protectora del eje del sector colgando encima del cilindro del pistón, como se muestra en la figura 12, realice el siguiente procedimiento:

1. Localice el tapón de purga en la cubierta protectora del eje del sector del engranaje de dirección.
2. Muchos modelos de engranajes más recientes no tienen tapón de purga, incluso si están montados de esta forma. En cambio, hay un conducto de purga fundido en la cubierta protectora que permite que el aire vaya a la tapa del cojinete. Purgue este tipo de engranaje siguiendo los pasos 1 y 2 para los engranajes montados con la protuberancia en la cubierta protectora del eje del sector colgando debajo del cilindro del pistón.
3. Con el peso del vehículo en el suelo, arranque el motor y déjelo funcionar en ralentí.



**Figura 12: procedimiento de purga de un solo engranaje. Eje sobre el cilindro del pistón**

Para los pasos siguientes, identifique si está instalado un engranaje de camión de mano izquierda o derecha.

### Engranaje de camión de mano izquierda

- A. Con asistencia, gire el volante completamente a la izquierda. Abra el tapón de purga de media vuelta a una (1) vuelta utilizando una llave hexagonal 8. Con el purgador aún abierto, gire los neumáticos completamente hacia la derecha. Confirme que las burbujas de aire drenan a través del tubo. Cuando llegue completamente a la derecha, cierre el purgador y apriételo a 6.9 - 12.7 N•m (5.1 - 9.4 ft-lbs). Gire las ruedas completamente hacia la izquierda y repita el procedimiento cuatro (4) o más veces hasta que no se vean burbujas de aire a través del tubo.

**NOTA:** ¡EL PURGADOR SOLO DEBE ESTAR ABIERTO CUANDO GIRE A LA DERECHA! Si está abierto al girar a la izquierda, el aire volverá a entrar al sistema.

## Engranaje de camión de mano derecha

- B. Con asistencia, gire el volante completamente a la derecha. Abra el tapón de purga de media vuelta a una (1) vuelta utilizando una llave hexagonal 8. Con el purgador aún abierto, gire los neumáticos completamente hacia la izquierda. Confirme que las burbujas de aire drenan a través del tubo. Cuando llegue completamente a la izquierda, cierre el purgador y apriételo a 6.9 - 12.7 N•m (5.1 - 9.4 ft-lbs). Gire las ruedas completamente hacia la derecha y repita el procedimiento cuatro (4) o más veces hasta que no se vean burbujas de aire a través del tubo.

**NOTA:** ¡EL PURGADOR SOLO DEBE ESTAR ABIERTO CUANDO GIRE A LA IZQUIERDA! Si está abierto al girar a la derecha, el aire volverá a entrar al sistema.

4. Centre el volante. El procedimiento de purga está completo.
5. Después de que el aire drene completamente, llene el depósito de la dirección asistida hasta el nivel adecuado.

## PROCEDIMIENTO DE PURGA DEL ENGRANAJE MAESTRO Y ESCLAVO

1. Con el peso del vehículo en el suelo, arranque el motor y déjelo funcionar en ralentí. El eslabón de arrastre debe estar conectado al brazo pitman en el engranaje principal, pero no conectado al engranaje esclavo.
2. Gire el volante completamente a la izquierda hasta que el tope del eje entre en contacto con el eje y sostenga el volante hasta que el brazo pitman del engranaje esclavo se mueva por completo. El engranaje esclavo debe moverse en dirección contraria al brazo pitman en el engranaje principal. Es posible que se necesite un gato debajo del eje para quitar algo de peso de los neumáticos de dirección para que puedan girar. Mantenga la presión sobre el volante por 15 segundos después de que el engranaje esclavo deje de moverse.
3. Gire el volante completamente a la derecha hasta que el tope del eje entre en contacto con el eje y sostenga el volante hasta que el brazo pitman del engranaje esclavo se mueva por completo. Mantenga la presión sobre el volante por 15 segundos después de que el engranaje esclavo deje de moverse.
4. Repita el procedimiento tres (3) veces más hasta que no quede aire en el sistema y el engranaje esclavo se mueva libremente.

**NOTA:** se debe mantener presión en el volante para mantener la válvula abierta, enviando líquido al engranaje esclavo. Cuando se libera la presión, la válvula vuelve a neutral y no se envía presión de la bomba a los engranajes de dirección.

5. Gire el volante hasta que el brazo pitman del engranaje esclavo se alinee con el eslabón de arrastre e instale el eslabón de arrastre. No mueva el brazo pitman del engranaje esclavo con la mano ya que podría entrar aire en el sistema.
6. Haga girar el volante de un tope a otro. Si nota una traba, busque tapones de purga en los engranajes de dirección. Dependiendo de si el engranaje de dirección está montado con la protuberancia en la cubierta protectora del eje del sector por encima o por debajo del cilindro del pistón, *consulte la sección titulada «Procedimiento de purga de un solo engranaje».*

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.

**Knowledge Dock™**  
BLOGS • PODCASTS • VIDEOS  
24/7/365  
Visit [knowledge-dock.com](http://knowledge-dock.com)

Search for Bendix products  
quickly and easily at  
**B2Bendix.com**,  
our new e-commerce tool.

**Log on and learn from the best.**  
Online training that's available  
when you are – 24/7/365.  
Visit [brake-school.com](http://brake-school.com)

