



*Run Smart™*

## **MANUAL DE MANTENIMIENTO BUSINESS CLASS M2**

---

**Modelos: M2 100**  
**M2 106**  
**M2 106V**  
**M2 112**  
**M2 112V**



## Prólogo

Es importante efectuar las operaciones de mantenimiento programado para lograr un funcionamiento seguro y fiable de su vehículo. Un programa de mantenimiento adecuado también contribuye a minimizar el tiempo improductivo y a proteger las garantías.

**IMPORTANTE:** Las operaciones de mantenimiento contenidas en este manual **no son totalmente inclusivas**. Vea también las instrucciones de otros fabricantes de componentes y carrocerías para instrucciones de inspección y mantenimiento específicas.

Realice las operaciones indicadas en este manual de mantenimiento a los intervalos programados. Realice las inspecciones previas al viaje y después del viaje, y el mantenimiento diario/semanal/mensual, tal como se describe en el manual del conductor del vehículo. Los componentes principales, tales como motores, transmisiones y ejes traseros están cubiertos por sus propios manuales de operación y mantenimiento que se entregan con el vehículo. Realice las operaciones de mantenimiento listadas, en los intervalos programados en dichos manuales. Su concesionario Freightliner tiene técnicos calificados y equipo para llevar a cabo este mantenimiento para usted. También pueden establecer un programa calendarizado de mantenimiento desarrollado específicamente para satisfacer sus necesidades. Opcionalmente, le pueden ayudar a que aprenda cómo llevar a cabo estos procedimientos de mantenimiento.

**IMPORTANTE:** Las descripciones y las especificaciones que se dan en este manual eran las vigentes en la fecha de impresión. Freightliner Trucks se reserva el derecho de discontinuar los modelos y de cambiar las especificaciones o el diseño en cualquier momento, sin aviso y sin incurrir en ninguna obligación. Las descripciones y especificaciones contenidas en esta publicación no proveen ninguna garantía, ni explícita ni implícita y se pueden revisar y editar sin previo aviso.

Visite <https://northamerica.daimlertruck.com/> y <https://freightliner.com/> para obtener más información o póngase en contacto con Daimler Truck North America LLC en la dirección indicada más abajo.

## Consideraciones y recomendaciones relativas al medio ambiente y la seguridad

Siempre que vea instrucciones en este manual para desechar materiales, debe intentar primero recuperarlos y reciclarlos. A fin de conservar nuestro medio ambiente, cumpla con las normas y los reglamentos medioambientales pertinentes al desechar materiales.

La realización del servicio de vehículos puede ocasionar el contacto con elementos identificados por el estado de California como causantes de daños.



**ADVERTENCIA**

**El respirar el escape de un motor expone a las personas a sustancias químicas identificadas por el estado de California como causantes de cáncer y defectos congénitos u otros daños reproductivos.**

**Arranque y haga funcionar el motor siempre en un área bien ventilada. Si está en un área cerrada, ventee el escape al aire libre exterior. NO modifique ni manipule indebidamente el sistema de escape. No haga funcionar el motor al ralentí excepto que sea necesario.**

Para más información, vaya a [www.P65warnings.ca.gov/diesel](http://www.P65warnings.ca.gov/diesel).



**ADVERTENCIA**

Cáncer y daños reproductivos [www.P65warnings.ca.gov/diesel](http://www.P65warnings.ca.gov/diesel).

## AVISO: Consideraciones sobre el reemplazo de piezas

No reemplace piezas de la suspensión, de los ejes, ni de la dirección (tales como resortes o muelles, ruedas, cubos y mecanismos de dirección) con piezas usadas. Las piezas usadas pueden haber sufrido colisiones o haber sido usadas incorrectamente y pueden tener daños estructurales no detectados.

© 2001–2023 Daimler Truck North America LLC.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación, en su totalidad o en parte, puede ser traducida, reproducida, almacenada en un sistema de recuperación, ni transmitida de ninguna forma por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, mediante fotocopia, grabación sonora o de cualquier otra manera, sin la autorización previa y por escrito de Daimler Truck North America LLC. Daimler Truck North America LLC es una compañía de Daimler.

**Daimler Truck North America LLC**  
**Sistemas y documentación del servicio**  
**P.O. Box 3849**  
**Portland, Oregon 97208-3849**

---

## Descripciones de las publicaciones de servicio

Daimler Truck North America LLC distribuye las siguientes publicaciones de servicio principales en formatos impreso y electrónico. Consulte [www.DTNAConnect.com](http://www.DTNAConnect.com).

<b>Manual de servicio o de taller</b>	Los manuales de servicio o de taller contienen información sobre el servicio y la reparación de todos los sistemas y componentes del vehículo, con excepción de los componentes principales como motores, transmisiones y ejes traseros. Cada sección del manual de servicio o de taller está dividida en temas que pueden incluir información general, principios de operación, retiro, desensamble, ensamblaje, instalación y especificaciones.
<b>Manual de mantenimiento</b>	Los manuales de mantenimiento contienen operaciones de mantenimiento de rutina e intervalos para los componentes y los sistemas del vehículo. Contienen información tal como procedimientos y tablas de lubricación, procedimientos de reemplazo de líquidos, capacidades de líquidos, especificaciones y procedimientos para ajustes y de revisión de torsión (par de apriete) de los sujetadores. Los manuales de mantenimiento no contienen información detallada sobre trabajos de servicio ni reparaciones. Los manuales de mantenimiento no deben utilizarse para abordar problemas de calidad de la planta o de control de la calidad. El propósito de los manuales de mantenimiento es aumentar la vida útil del componente que está siendo mantenido. Éstas son recomendaciones, no requisitos.
<b>Manual del conductor o del operador</b>	Los manuales del conductor o del operador contienen la información necesaria para aumentar el conocimiento del conductor sobre el modo de operar y cuidar del vehículo y sus componentes. Cada manual contiene capítulos que abarcan las inspecciones previas y posteriores al viaje, y el mantenimiento diario, semanal y mensual de los componentes del vehículo. Los manuales del conductor o del operador no contienen información detallada sobre trabajos de servicio ni reparaciones.
<b>Boletines de servicio</b>	<p>Los boletines de servicio proporcionan los consejos más recientes sobre trabajos de servicio, reparaciones fuera de fábrica, mejoras de los productos e información relacionada. Algunos boletines de servicio son actualizaciones de la información contenida en el manual de servicio o de taller. Estos boletines tienen prioridad sobre la información contenida en el manual de servicio o de taller hasta que se actualice el manual. En ese momento, habitualmente se cancela el boletín. El manual de boletines de servicio sólo está disponible para los concesionarios. Antes de efectuar trabajos de servicio en un sistema o una pieza del vehículo, determine si hay un boletín de servicio vigente, para obtener la información más reciente sobre el tema.</p> <p><b>IMPORTANTE:</b> Antes de usar un boletín de servicio específico, consulte la lista de validez actual de los boletines de servicio para asegurarse de que el boletín esté vigente.</p>
<b>Boletines técnicos sobre piezas</b>	Los boletines técnicos sobre piezas proporcionan información acerca de ellas. Estos boletines contienen las listas de piezas y las BOM (listas de materiales) necesarias para realizar los procedimientos de reemplazo y actualización.

## Descripciones de las publicaciones de servicio

Puede accederse a la documentación basada en la web sobre reparación, servicio y piezas usando las siguientes aplicaciones en el sitio web [www.DTNACconnect.com](http://www.DTNACconnect.com).

### **DTNACconnect**

DTNACconnect proporciona acceso basado en la web a las versiones más actualizadas de las publicaciones enumeradas anteriormente. Además, la función Service Solutions proporciona asistencia para diagnóstico mediante Symptoms Search, conectándose a una gran base de datos de conocimientos obtenidos de técnicos y personal de servicio. Los resultados de investigación tanto de documentos como de soluciones de servicio pueden filtrarse si se proporcionan al principio los datos de identificación del vehículo.

### **PartsProX**

PartsProX® es un sistema de catálogo electrónico de piezas que muestra el registro de fabricación del vehículo especificado.

### **EZWiring**

EZWiring™ produce diagramas de cableado de productos Freightliner, Sterling, Western Star, Thomas Built Buses y Freightliner Custom Chassis Corporation y listas de espigas flotantes, disponibles en línea para visualización e impresión. Se puede tener acceso a EZWiring cuando está usando PartsPro.

La información de servicio relacionada a la garantía disponible en el sitio web [www.DTNACconnect.com](http://www.DTNACconnect.com) incluye la siguiente documentación.

### **Campañas de retiro del mercado**

Las campañas de retiro del mercado corresponden a situaciones que implican trabajos de servicio o de reemplazo de piezas en conexión con un aviso de retiro del mercado para reparación. Estas campañas se refieren a cuestiones de seguridad del vehículo. Los concesionarios reciben todas las campañas de retiro del mercado; los clientes reciben los avisos correspondientes a sus vehículos.

### **Campañas de servicio fuera de fábrica**

Las campañas de servicio fuera de fábrica se refieren a trabajos de servicio o de reemplazo de piezas que no se relacionan con cuestiones de seguridad. Los concesionarios reciben todas las campañas de servicio; los clientes reciben los avisos correspondientes a sus vehículos.

Descripción de la página

Vea un ejemplo de una página del *Manual de mantenimiento Business Class M2* en la **Figura 1**.

The diagram shows a page from a maintenance manual with the following content and annotations:

- Annotation A:** Points to the MOP number **20-01**.
- Annotation B:** Points to the group title **Cooling**.
- Annotation C:** Points to the page number **20**.
- Annotation D:** Points to the publication date **December 2001**.
- Annotation E:** Points to the page number **20/1**.

**20-01 Coolant Replacement**

**WARNING** Never remove the radiator cap while the engine is operating or while the engine and radiator are still hot. Scalding fluid and steam can be blown out under pressure if the cap is taken off too soon. Failure to follow these precautions could result in serious personal injury from heated coolant spray.

At the intervals specified in the Maintenance Schedule, or whenever the coolant becomes dirty, flush and refill the cooling system as follows:

- 1 When the engine is cool, remove the radiator cap. Turn the cap slowly to the left until it reaches a "stop." Do not press down while turning the cap. Wait until any remaining pressure (indicated by a hissing sound) is relieved, then press down on the cap and continue turning it to the left.
- 2 When the cap is removed, run the engine until the upper radiator hose is hot. (This shows that the thermostat is open and the coolant is flowing through the system.)
- 3 Stop the engine. Open the radiator drain valve to drain the coolant. Drainage may be speeded by removing the plug in the bottom of the water inlet.

**CAUTION** During filling, air must be vented from the engine coolant passages. Any air trapped in the system can cause severe engine damage.

- 4 Close the radiator drain valve and replace the plug in the bottom of the water inlet. Open the engine venting petcock. Add water until the system is filled and run the engine until the upper radiator hose is hot again. The system must be filled slowly to prevent air locks. Wait 2 to 3 minutes to allow air to be vented, then add the water to bring the level to the top.
- 5 Repeat the last two steps several times until the drained liquid is nearly colorless.
- 6 Drain the system, then close the radiator and block drain valves.
- 7 If equipped, disconnect all hoses from the coolant recovery tank. Remove the recovery tank and pour out any fluid. Scrub and clean the inside of the recovery tank with soap and water. Flush it well with clean water, then drain it. Reinstall the recovery tank and hoses.

**20-02 Cooling Fan Inspection**

**WARNING** Never pull or pry on the fan. This can damage the fan blade(s) and cause fan failure. Fan failure can cause personal injury.

A visual inspection of the cooling fan is required daily. Check for cracks, loose rivets, and bent or loose blades. Check the fan to make sure it is securely mounted. Tighten the capscrews if necessary. Replace any fan that is damaged.

Business Class M2 Maintenance Manual, December 2001

20/1

12/06/2001

f020125

A. El número de MOP (operación de mantenimiento) consta del número del grupo seguido del número de secuencia  
 B. Título del grupo  
 C. Número del grupo  
 D. Fecha de publicación  
 E. Número de grupo/número de página

Figura 1, Ejemplo de una página del Manual de mantenimiento Business Class M2

<b>N.º del grupo</b>	<b>Título del grupo</b>
00	Información general
01	Motor
09	Admisión de aire
13	Compresor de aire
15	Alternadores y arrancadores
20	Enfriamiento del motor; radiador
25	Embrague
26	Transmisión
31	Chasis y componentes
32	Suspensión
33	Eje delantero
35	Eje trasero
40	Ruedas y neumáticos
41	Línea motriz
42	Frenos
46	Dirección
47	Combustible
49	Escape
60	Cabina
72	Puertas
83	Calefacción y aire acondicionado
88	Capó, parrilla y guardafangos de la cabina

<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Controles antirruido . . . . .	00-15
Determinación de los intervalos de mantenimiento programado . . . . .	00-01
Intervalos de mantenimiento para el Programa I . . . . .	00-03
Intervalos de mantenimiento para los Programas II y III . . . . .	00-04
Lubricación y revisión de niveles de líquidos M1 . . . . .	00-12
Lubricación y revisión de niveles de líquidos M2 . . . . .	00-13
Operaciones de mantenimiento M1 . . . . .	00-07
Operaciones de mantenimiento M2 . . . . .	00-08
Operaciones de mantenimiento M3 . . . . .	00-09
Operaciones de mantenimiento M4 . . . . .	00-10
Operaciones de mantenimiento M5 . . . . .	00-11
Operaciones de mantenimiento inicial (IM) . . . . .	00-06
Perspectiva general de las operaciones de mantenimiento . . . . .	00-05
Programas de mantenimiento . . . . .	00-02
Registro de verificación de inspecciones . . . . .	00-16



## Determinación de los intervalos de mantenimiento programado: 00–01

### Determinación de los intervalos de mantenimiento programado

Llevar a cabo el mantenimiento regular ayuda a asegurar que el vehículo tenga un funcionamiento seguro, confiable y un rendimiento óptimo. Un programa de mantenimiento adecuado también contribuye a minimizar el tiempo improductivo y a proteger las garantías.

Para determinar los intervalos de mantenimiento correctos, debe determinar primero el tipo o condiciones de servicio en que se utilizará el vehículo. La mayoría de los vehículos operan en condiciones que pertenecen a uno de los tres tipos de servicio. Antes de poner en operación su vehículo, determine si éste necesita el programa de mantenimiento I, II o III

#### Programas I-III

El **Programa I** (servicio severo) se aplica a vehículos que recorren hasta 6000 millas (10 000 kilómetros) por año o que operan en condiciones severas. Ejemplos del uso que requiere el programa I son:

- funcionamiento en carreteras en muy mal estado o donde hay mucha acumulación de polvo
- se está expuesto a calor y frío intensos, aire salobre y otros climas extremos
- frecuentes viajes de corta distancia
- funcionamiento en zonas de construcción
- funcionamiento en la ciudad tal como camión de bomberos y de basura
- funcionamiento en granjas

El **Programa II** (transporte de corta distancia) se aplica a vehículos que anualmente recorren un máximo de 60 000 millas (100 000 kilómetros) en condiciones normales. Ejemplos del uso que requiere el programa II son:

- funcionamiento principalmente en ciudades y áreas con alta densidad de población
- transporte local con desplazamiento infrecuente en autopistas
- recorridos con alto porcentaje de arranques y paradas

El **Programa III** (transporte de larga distancia) es para vehículos que anualmente recorren más de 60 000 millas (100 000 kilómetros) con un mínimo de operación con arranques y paradas frecuentes. Ejemplos del uso que requiere el programa III son:

- entregas en la región que principalmente requieren viajar en autopistas
- transporte interestatal
- funcionamiento en carreteras con un millaje (kilometraje) anual alto

### Programas de mantenimiento

Después de determinar cuál es el programa apropiado para su vehículo, consulte los Programas de mantenimiento para determinar cuándo se debe hacer el mantenimiento inicial (IM) y la frecuencia de los intervalos de mantenimiento subsiguientes para cada programa.

### Intervalos de mantenimiento

Vea los intervalos de mantenimiento para los programas I, II y III para determinar qué intervalos de mantenimiento se deben efectuar cuando su vehículo alcanza el millaje (kilometraje) o las horas de funcionamiento que se indican en estas tablas.

### Operaciones de mantenimiento

Los grupos del 01 al 83 de este manual tienen un índice al principio de cada grupo. El índice es una lista de los títulos de las operaciones de mantenimiento (MOP) y los números correspondientes para ese grupo. Siga las instrucciones bajo el número MOP para efectuar el mantenimiento requerido.

Además de las operaciones requeridas para el intervalo de mantenimiento, efectúe todos los procedimientos diarios de mantenimiento contenidos en el **Capítulo 11**, "Inspección previaje y mantenimiento diario" indicados en el *Manual del conductor Business Class® M2*.

## Programas de mantenimiento: 00–02

Programas de mantenimiento					
Programa	Intervalos de mantenimiento				
	Intervalo de mantenimiento	Frecuencia	Millas	km	Horas
<b>Programa I*</b> (servicio severo) para vehículos que anualmente recorren menos de 6000 millas (10 000 km)	Mantenimiento inicial (IM)	Primeros/as	1000	1600	100
	Mantenimiento 1 (M1)	cada	1000	1600	100
	Mantenimiento 2 (M2)	cada	4000	6400	400
	Mantenimiento 3 (M3)	cada	8000	12 800	800
	Mantenimiento 4 (M4)	cada	16.000	25 600	1600
	Mantenimiento 5 (M5)	cada	32.000	51 200	3200
<b>Programa II</b> (transporte de recorrido corto) para vehículos que anualmente recorren hasta 60,000 millas (100 000 km)	Mantenimiento inicial (IM)	Primeros/as	8000	12 000	—
	Mantenimiento 1 (M1)	cada	8000	12 000	
	Mantenimiento 2 (M2)	cada	16,000	24 000	
	Mantenimiento 3 (M3)	cada	32,000	48 000	
	Mantenimiento 4 (M4)	cada	64,000	96 000	
	Mantenimiento 5 (M5)	cada	128.000	192 000	
<b>Programa III</b> (transporte a larga distancia) para vehículos que anualmente recorren más de 60,000 millas (100 000 km)	Mantenimiento inicial (IM)	Primeros/as	10,000	16 000	—
	Mantenimiento 1 (M1)	cada	10,000	16 000	
	Mantenimiento 2 (M2)	cada	20,000	32 000	
	Mantenimiento 3 (M3)	cada	40,000	64 000	
	Mantenimiento 4 (M4)	cada	80,000	128 000	
	Mantenimiento 5 (M5)	cada	160,000	256 000	

\* Para vehículos del programa I equipados con un odómetro de horas, utilice los intervalos de mantenimiento en base a las horas de operación en vez de millaje (kilometraje).

**Tabla 1, Programas de mantenimiento**

**Intervalos de mantenimiento para el Programa I:  
00-03**

Intervalos de mantenimiento para el Programa I					
N.º de secuencia de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento	Fecha de servicio	Millas	km	Horas
1	IM y M1		1000	1600	100
2	M1		2000	3200	200
3	M1		3000	4800	300
4	M1 y M2		4000	6400	400
5	M1		5000	8000	500
6	M1		6000	9600	600
7	M1		7000	11 200	700
8	M1, M2 y M3		8000	12 800	800
9	M1		9000	14 400	900
10	M1		10,000	16 000	1000
11	M1		11,000	17 600	1100
12	M1 y M2		12,000	19 200	1200
13	M1		13,000	20 800	1300
14	M1		14,000	22 400	1400
15	M1		15,000	24 000	1500
16	M1, M2, M3 y M4		16,000	25 600	1600
17	M1		17,000	27 200	1700
18	M1		18,000	28 800	1800
19	M1		19,000	30 400	1900
20	M1 y M2		20,000	32 000	2000
21	M1		21,000	33 600	2100
22	M1		22,000	35 200	2200
23	M1		23,000	36 800	2300
24	M1, M2 y M3		24,000	38 400	2400
25	M1		25,000	40 000	2500
26	M1		26,000	41 600	2600
27	M1		27,000	43 200	2700
28	M1 y M2		28,000	44 800	2800
29	M1		29,000	46 400	2900
30	M1		30,000	48 000	3000
31	M1		31,000	49 600	3100
32	M1, M2, M3, M4 y M5		32,000	51 200	3200

**Tabla 2, Intervalos de mantenimiento para el Programa I**

## Intervalos de mantenimiento para los Programas II y III: 00–04

Intervalos de mantenimiento para los programas II y III						
N.º de secuencia de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento	Fecha de servicio	Programa II		Programa III	
			Millas	km	Millas	km
1	IM y M1		8000	12 000	10,000	16 000
2	M1 y M2		16,000	24 000	20,000	32 000
3	M1		24,000	36 000	30,000	48 000
4	M1, M2 y M3		32,000	48 000	40,000	64 000
5	M1		40,000	60 000	50,000	80 000
6	M1 y M2		48,000	72 000	60,000	96 000
7	M1		56,000	84 000	70,000	112 000
8	M1, M2, M3 y M4		64,000	96 000	80,000	128 000
9	M1		72,000	108 000	90,000	144 000
10	M1 y M2		80,000	120 000	100,000	160 000
11	M1		88,000	132 000	110,000	176 000
12	M1, M2 y M3		96,000	144 000	120,000	192 000
13	M1		104,000	156 000	130,000	208 000
14	M1 y M2		112,000	168 000	140,000	224 000
15	M1		120,000	180 000	150,000	240 000
16	M1, M2, M3, M4 y M5		128,000	192 000	160,000	256 000
17	M1		136,000	204 000	170,000	272 000
18	M1 y M2		144,000	216 000	180,000	288 000
19	M1		152,000	228 000	190,000	304 000
20	M1, M2 y M3		160,000	240 000	200,000	320 000
21	M1		168,000	252 000	210,000	336 000
22	M1 y M2		176,000	264 000	220,000	352 000
23	M1		184,000	276 000	230,000	368 000
24	M1, M2, M3 y M4		192,000	288 000	240,000	384 000
25	M1		200,000	300 000	250,000	400 000
26	M1 y M2		208,000	312 000	260,000	416 000
27	M1		216,000	324 000	270,000	432 000
28	M1, M2 y M3		224,000	336,000	280,000	448 000
29	M1		232,000	348 000	290,000	464 000
30	M1 y M2		240,000	360 000	300,000	480 000
31	M1		248,000	372 000	310,000	496 000
32	M1, M2, M3, M4 y M5		256,000	384 000	320,000	512 000

Tabla 3, Intervalos de mantenimiento para los programas II y III

Perspectiva general de las operaciones de mantenimiento: 00–05

Operaciones de mantenimiento para los grupos de 00 a 88							
N.º de operación de mantenimiento	Título de la operación de mantenimiento	Intervalos de mantenimiento					
		IM	M1	M2	M3	M4	M5
01–01	Inspección de las bandas de impulsión del motor				•	•	•
01–02	Revisión de los sujetadores de los soportes del motor					•	•
09–01	Inspección y reemplazo del filtro de aire					•	•
13–01	Inspección del compresor de aire			•	•	•	•
15–01	Revisión del alternador, las baterías y el arrancador					•	•
20–01	Revisión de la tapa del radiador			•	•	•	•
20–02	Enjuague a presión del radiador y cambio del líquido refrigerante					•	•
20–03	Inspección del impulsor del ventilador (control antirruído)			•	•	•	•
20–04	Cambio del líquido refrigerante del sistema de vehículo híbrido					•	•
25–01	Lubricación del collarín del embrague Eaton Fuller	•	•	•	•	•	•
25–02	Lubricación del eje transversal de liberación del embrague Eaton Fuller	•	•	•	•	•	•
25–03	Revisión del nivel de líquido del embrague hidráulico	•	•	•	•	•	
25–04	Cambio del líquido del embrague hidráulico						•
25–05	Ajuste del embrague, embragues de ajuste manual	•	•	•	•	•	•
26–01	Revisión de nivel del líquido para transmisión	•	•	•	•	•	
26–02	Cambio del líquido para transmisión Eaton Fuller y limpieza del tapón colector magnético*			•	•	•	•
26–03	Revisión de los respiraderos de las transmisiones Allison® y Eaton® Fuller®	•	•	•	•	•	•
26–04	Limpieza del elemento del filtro y regulador de aire de la transmisión Eaton Fuller			•	•	•	•
26–05	Cambio del filtro y líquido de la transmisión Allison				•	•	•
26–06	Cambio del líquido para transmisión Mercedes-Benz y limpieza del tapón colector magnético						•
26–07	Búsqueda de fugas en la transmisión Mercedes-Benz						•
31–01	Revisión del par de apriete de los sujetadores del chasis	•				•	•
31–02	Inspección de la quinta rueda	•	•	•	•	•	•
31–03	Lubricación de la quinta rueda	•	•	•	•	•	•
31–04	Lubricación del conector eléctrico del remolque	•	•	•	•	•	•
32–01	Inspección de la suspensión	•	•	•	•	•	•
32–02	Lubricación de la suspensión	•	•	•	•	•	•
32–03	Verificación del par de apriete de los pernos U de la suspensión	•			•	•	•
33–01	Lubricación del pivote central†	•	•	•	•	•	•

## Perspectiva general de las operaciones de mantenimiento: 00–05

Operaciones de mantenimiento para los grupos de 00 a 88							
N.º de operación de mantenimiento	Título de la operación de mantenimiento	Intervalos de mantenimiento					
		IM	M1	M2	M3	M4	M5
33–02	Lubricación de la rótula de barra de acoplamiento <sup>¶</sup>	•	•	•	•	•	•
33–03	Revisión del par de apriete de la tuerca de la chaveta de retención	•			•	•	•
33–04	Inspección de la rótula de barra de acoplamiento	•	•	•	•	•	•
33–05	Inspección y mantenimiento de los cubos de rueda lubricados con aceite de ejes de dirección de 6000 y 8000 libras <sup>‡</sup>	•	•	•	•	•	•
33–06	Revisión de alineamiento de todos los ejes	•					
33–07	Inspección del tapón del respiradero del tapacubo del eje de dirección		•	•	•	•	•
35–01	Revisión del nivel de lubricante del eje	•	•	•	•		
35–02	Inspección del respiradero del eje	•	•	•	•	•	•
35–03	Cambio de lubricante del eje y limpieza del tapón colector magnético					•	•
40–01	Revisión de las tuercas de las ruedas				•	•	•
40–02	Verificación de neumáticos	•	•	•	•	•	•
41–01	Inspección de la línea motriz	•	•	•	•	•	•
41–02	Lubricación de la línea motriz	•	•	•	•	•	•
42–01	Inspección de la válvula del sistema de frenos de aire	•	•	•	•	•	•
42–02	Reemplazo del desecante del secador de aire Bendix <sup>§</sup>		•	•	•	•	•
42–03	Revisión del regulador D–2A					•	•
42–04	Inspección del sistema de frenos hidráulicos Bosch	•	•	•	•	•	•
42–05	Lubricación de los ajustadores de tensión Dana Spicer, Haldex y Gunitite	•	•	•	•	•	•
42–06	Lubricación del soporte del eje de levas Meritor			•	•	•	•
42–07	Lubricación del ajustador de tensión Meritor	•	•	•	•	•	•
42–08	Revisión de los secadores de aire AD–9, AD–IP y AD–IS/DRM			•	•	•	•
42–09	Inspección de las líneas y los acoplamientos de los frenos hidráulicos	•	•	•	•	•	•
42–10	Inspección del acoplamiento y de la placa de montaje del pedal de los frenos			•	•	•	•
42–11	Inspección y búsqueda de fugas de los frenos de aire				•	•	•
42–12	Inspección y lubricación de la válvula de control del pedal Bendix E-6						•
42–13	Inspección de los frenos	•	•	•	•	•	•
42–14	Inspección del sistema de frenos Hydro-Max™ de Bendix	•	•	•	•	•	•

Perspectiva general de las operaciones de mantenimiento: 00–05

Operaciones de mantenimiento para los grupos de 00 a 88							
N.º de operación de mantenimiento	Título de la operación de mantenimiento	Intervalos de mantenimiento					
		IM	M1	M2	M3	M4	M5
42–15	Reemplazo del cartucho desecante del secador de aire WABCO System Saver <sup>§</sup>		•	•	•	•	•
42–16	Inspección y lubricación del ajustador de tensión Versajust <sup>¶</sup>		•	•	•	•	•
42–17	Prueba de funcionamiento y pruebas de búsqueda de fugas de la válvula de drenaje automática Bendix <sup>**</sup>	•	•				
46–01	Inspección del eslabón de arrastre				•	•	•
46–02	Cambio del líquido de la dirección hidráulica					•	•
46–03	Inspección del nivel de líquido de la dirección hidráulica	•	•	•	•		
46–04	Lubricación de los engranajes de la dirección hidráulica	•	•	•	•	•	•
46–05	Lubricación del eslabón de arrastre	•	•	•	•	•	•
46–06	Cambio del filtro de la dirección hidráulica						•
47–01	Apriete de las tuercas de los cinchos del tanque de combustible	•					
47–02	Reemplazo del elemento del separador de combustible y agua					•	•
47–03	Inspección del sistema de combustible GNL		•	•	•	•	•
47–04	Pruebas de integridad del vacío del sistema GNL				•	•	•
47–05	Inspección del sistema de combustible GNC			•	•	•	•
47–06	Reemplazo del elemento del filtro de alta presión de combustible GNC		•	•	•	•	•
47–07	Inspección del cilindro de combustible GNC <sup>††</sup>				•	•	•
49–01	Inspección del sistema de escape (control antirruido)			•	•	•	•
49–02	Inspección del fuelle y la tubería de la CGI de CAT (Caterpillar)		•	•	•	•	•
49–03	Reemplazo del fuelle CGI de CAT						•
60–01	Revisión del pivote de los espejos					•	•
60–02	Inspección de los componentes aerodinámicos		•	•	•	•	•
72–01	Lubricación de los sellos de puertas	•	•	•	•	•	•
83–01	Inspección del aire acondicionado	•	•	•	•	•	•
83–02	Reemplazo del filtro de aire del sistema HVAC <sup>‡‡</sup>				•	•	•

## Perspectiva general de las operaciones de mantenimiento: 00–05

Operaciones de mantenimiento para los grupos de 00 a 88							
N.º de operación de mantenimiento	Título de la operación de mantenimiento	Intervalos de mantenimiento					
		IM	M1	M2	M3	M4	M5
88–01	Lubricación de los soportes traseros del capó		•	•	•	•	•

\* Cambie los lubricantes a base de petróleo en M2 (incluyendo M3, M4 y M5). Cambie los lubricantes sintéticos solamente en M5.

† Para ejes Detroit, complete este procedimiento una vez al año o en el siguiente intervalo correspondiente, lo que ocurra primero: cada 5000 millas (8000 km) para los vehículos de Programa I; cada 25,000 millas (40 000 km) para los vehículos de Programa II, o cada 100,000 millas (161 000 km) para los vehículos de Programa III.

‡ Vehículos de los Programas II y III solamente.

§ Si están equipados con cartucho desecante de fusión de aceite, reemplace el cartucho una vez al año, sea cual sea el kilometraje. De otra manera use el intervalo de mantenimiento M5.

¶ Efectúe este procedimiento cada 25,000 millas (40 225 km), cada 3 meses o cada 500 horas, lo que ocurra primero.

\*\* La válvula de drenaje automática debe inspeccionarse cada 6 meses o 1500 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero.

†† Inspeccione el cilindro de combustible GNC cada 12 meses independientemente del kilometraje.

‡‡ Reemplace el filtro de aire del HVAC a los intervalos recomendados o cada seis meses.

**Tabla 4, Operaciones de mantenimiento para los grupos de 00 a 88**

**Operaciones de mantenimiento inicial (IM): 00–06**

NOTA: Las operaciones IM incluyen las operaciones de mantenimiento indicadas en la **Tabla 5** y todas las operaciones de mantenimiento de la **Tabla 6**, Operaciones de mantenimiento M1.

<b>Operaciones de mantenimiento inicial (IM)</b>	
<b>N.º de operación de mantenimiento</b>	<b>Título de la operación de mantenimiento</b>
<b>00–07</b>	Realizar todas las operaciones M1
<b>31–01</b>	Revisión del par de apriete de los sujetadores del chasis
<b>32–03</b>	Verificación del par de apriete de los pernos U de la suspensión
<b>33–03</b>	Revisión del par de apriete de la tuerca de la chaveta de retención
<b>33–06</b>	Revisión de alineamiento de todos los ejes
<b>42–17</b>	Prueba de funcionamiento y pruebas de búsqueda de fugas de la válvula de drenaje automática Bendix*
<b>47–01</b>	Apriete de las tuercas de los cinchos del tanque de combustible

\* La válvula de drenaje automática debe inspeccionarse cada 6 meses o 1500 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero.

**Tabla 5, Operaciones de mantenimiento inicial (IM)**

## Operaciones de mantenimiento M1: 00–07

IMPORTANTE: Después de efectuar todas las operaciones indicadas en esta tabla, efectúe todas las operaciones de mantenimiento diario, semanal y

mensual indicadas en el capítulo "Inspecciones y mantenimiento de previaje y posviaje" del *Manual del conductor Business Class® M2*.

Operaciones de mantenimiento M1	
N.º de operación de mantenimiento	Título de la operación de mantenimiento
00–12	Lubricación y revisión del nivel de líquidos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lubricación del collarín del embrague Eaton Fuller</li> <li>• Lubricación del eje transversal de liberación del embrague Eaton Fuller</li> <li>• Revisión del nivel de líquido del embrague hidráulico</li> <li>• Revisión de nivel del líquido para transmisión</li> <li>• Lubricación de la quinta rueda</li> <li>• Lubricación del conector eléctrico del remolque</li> <li>• Lubricación de la suspensión</li> <li>• Lubricación del pivote de dirección</li> <li>• Lubricación de la rótula de barra de acoplamiento</li> <li>• Revisión del nivel de lubricante del eje</li> <li>• Lubricación de la línea motriz</li> <li>• Lubricación de los ajustadores de tensión Haldex y Gunitite</li> <li>• Lubricación del ajustador de tensión Meritor</li> <li>• Inspección del nivel de líquido de la dirección hidráulica</li> <li>• Lubricación de los engranajes de la dirección hidráulica</li> <li>• Lubricación del eslabón de arrastre</li> <li>• Lubricación de los sellos de puertas</li> <li>• Lubricación de los soportes traseros del capó</li> </ul>
25–05	Ajuste del embrague, embragues de ajuste manual
26–03	Revisión de los respiraderos de las transmisiones Allison® y Eaton® Fuller®
31–02	Inspección de la quinta rueda
32–01	Inspección de la suspensión
33–04	Inspección de la rótula de barra de acoplamiento
33–05	Inspección y mantenimiento de los cubos de rueda lubricados con aceite de ejes de dirección de 6000 y 8000 libras*
33–07	Inspección del tapón del respiradero del tapacubo del eje de dirección
35–02	Inspección del respiradero del eje
40–02	Verificación de neumáticos
41–01	Inspección de la línea motriz

Operaciones de mantenimiento M1: 00–07

Operaciones de mantenimiento M1	
N.º de operación de mantenimiento	Título de la operación de mantenimiento
42–01	Inspección de la válvula del sistema de frenos de aire
42–02	Reemplazo del cartucho desecante del secador de aire Bendix (con un cartucho descante de fusión de aceite) <sup>†</sup>
42–04	Inspección del sistema de frenos hidráulicos Bosch
42–09	Inspección de las líneas y los acoplamientos de los frenos hidráulicos
42–13	Inspección de los frenos
42–14	Inspección del sistema de frenos Hydro-Max™ de Bendix
42–15	Reemplazo del cartucho desecante del secador de aire WABCO System Saver <sup>†</sup>
42–16	Inspección y lubricación del ajustador de tensión Versajust <sup>‡</sup>
42–17	Prueba de funcionamiento y pruebas de búsqueda de fugas de la válvula de drenaje automática Bendix <sup>§</sup>
47–03	Inspección del sistema de combustible GNL
47–06	Elemento del filtro de combustible de alta presión GNC <sup>¶</sup>
49–02	Inspección del fuelle y la tubería de la CGI de CAT (Caterpillar)
60–02	Inspección de los componentes aerodinámicos
83–01	Inspección del aire acondicionado

\* Vehículos del Programa III solamente.

<sup>†</sup> Si está equipado con cartucho desecante de fusión de aceite, reemplace el cartucho una vez al año, sea cual sea el kilometraje. De otra manera use el intervalo de mantenimiento M5.

<sup>‡</sup> Efectúe este procedimiento cada 25,000 millas (40 225 km), cada 3 meses o cada 500 horas, lo que ocurra primero.

<sup>§</sup> La válvula de drenaje automática debe inspeccionarse cada 6 meses o 1500 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero.

<sup>¶</sup> El intervalo de mantenimiento M1 debe usarse como pauta general: la frecuencia real de reemplazo del elemento filtrante varía según la limpieza del sistema de la estación de combustible.

**Tabla 6, Operaciones de mantenimiento M1**

## Operaciones de mantenimiento M2: 00–08

NOTA: Las operaciones de mantenimiento M2 incluyen las operaciones de mantenimiento indicadas en la **Tabla 7** y todas las operaciones de

mantenimiento de la **Tabla 6**, Operaciones de mantenimiento M1.

Operaciones de mantenimiento M2	
N.º de operación de mantenimiento	Título de la operación de mantenimiento
00–07	Realice todas las operaciones de mantenimiento M1
00–13	Lubricación y revisión del nivel de líquidos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de líquido de la transmisión Eaton Fuller y limpieza del tapón colector magnético*</li> <li>• Lubricación del soporte del eje de leva Meritor</li> </ul>
13–01	Inspección del compresor de aire
20–01	Revisión de la tapa del radiador
20–03	Inspección del impulsor del ventilador (control antirruido)
26–04	Limpieza del elemento del filtro y regulador de aire de la transmisión Eaton Fuller
33–05	Inspección y mantenimiento de los cubos de rueda lubricados con aceite de ejes de dirección de 6000 y 8000 libras†
42–08	Revisión de los secadores de aire AD–9, AD–IP y AD–IS/DRM
42–10	Inspección del acoplamiento y de la placa de montaje del pedal de los frenos
47–05	Inspección del sistema de combustible GNC
47–07	Inspección del cilindro de combustible GNC‡
49–01	Inspección del sistema de escape (control antirruido)

\* solamente lubricantes a base de petróleo.

† Vehículos del Programa II solamente.

‡ Inspeccione el cilindro de combustible GNC cada 12 meses independientemente del kilometraje.

**Tabla 7, Operaciones de mantenimiento M2**

Operaciones de mantenimiento M3: 00–09

NOTA: Las operaciones de mantenimiento M3 incluyen las operaciones de mantenimiento indicadas en la **Tabla 8** y todas las operaciones de

mantenimiento de la **Tabla 6**, Operaciones de mantenimiento M1, y la **Tabla 7**, Operaciones de mantenimiento M2.

Operaciones de mantenimiento M3	
N.º de operación de mantenimiento	Título de la operación de mantenimiento
<b>00–07</b>	Realice todas las operaciones de mantenimiento M1
<b>00–08</b>	Realice todas las operaciones de mantenimiento M2
<b>01–01</b>	Inspección de las bandas de impulsión del motor
<b>26–05</b>	Cambio del filtro y líquido de la transmisión Allison
<b>32–03</b>	Verificación del par de apriete de los pernos U de la suspensión
<b>33–03</b>	Revisión del par de apriete de la tuerca de la chaveta de retención
<b>40–01</b>	Revisión de las tuercas de las ruedas
<b>42–11</b>	Inspección y búsqueda de fugas de los frenos de aire
<b>46–01</b>	Inspección del eslabón de arrastre
<b>47–04</b>	Pruebas de integridad del vacío del sistema GNL
<b>83–02</b>	Reemplazo del filtro de aire del sistema HVAC*

\* Reemplace el filtro de aire del HVAC a los intervalos recomendados o cada seis meses.

**Tabla 8, Operaciones de mantenimiento M3**

## Operaciones de mantenimiento M4: 00–10

NOTA: Las operaciones de mantenimiento M4 incluyen las operaciones de mantenimiento indicadas en la **Tabla 9** y todas las operaciones de mantenimiento de la **Tabla 6**, Operaciones de

mantenimiento M1, la **Tabla 7**, Operaciones de mantenimiento M2, y la **Tabla 8**, Operaciones de mantenimiento M3.

Operaciones de mantenimiento M4	
N.º de operación de mantenimiento	Título de la operación de mantenimiento
00–07	Realice todas las operaciones de mantenimiento M1
00–08	Realice todas las operaciones de mantenimiento M2
00–09	Realice todas las operaciones de mantenimiento M3
01–02	Revisión de los sujetadores de los soportes del motor
09–01	Inspección y reemplazo del filtro de aire
15–01	Revisión del alternador, las baterías y el arrancador
20–02	Enjuague a presión del radiador y cambio del líquido refrigerante
20–04	Cambio del líquido refrigerante del sistema de vehículo híbrido
31–01	Revisión del par de apriete de los sujetadores del chasis
35–03	Cambio de lubricante del eje y limpieza del tapón colector magnético
42–03	Revisión del regulador D–2A
46–02	Cambio del líquido de la dirección hidráulica
47–02	Reemplazo del elemento del separador de combustible y agua
60–01	Revisión del pivote de los espejos

**Tabla 9, Operaciones de mantenimiento M4**

**Operaciones de mantenimiento M5: 00–11**

NOTA: Las operaciones de mantenimiento M5 incluyen las operaciones de mantenimiento indicadas en la **Tabla 10** y todas las operaciones de mantenimiento de la **Tabla 6**, Operaciones de

mantenimiento M1, la **Tabla 7**, Operaciones de mantenimiento M2, la **Tabla 8**, Operaciones de mantenimiento M3, y la **Tabla 9**, Operaciones de mantenimiento M4.

<b>Operaciones de mantenimiento M5</b>	
<b>N.º de operación de mantenimiento</b>	<b>Título de la operación de mantenimiento</b>
<b>00–07</b>	Realice todas las operaciones de mantenimiento M1
<b>00–08</b>	Realice todas las operaciones de mantenimiento M2
<b>00–09</b>	Realice todas las operaciones de mantenimiento M3
<b>00–10</b>	Realice todas las operaciones de mantenimiento M4
<b>25–04</b>	Cambio del líquido del embrague hidráulico
<b>26–06</b>	Cambio del líquido para transmisión Mercedes-Benz y limpieza del tapón colector magnético
<b>26–07</b>	Búsqueda de fugas en la transmisión Mercedes-Benz
<b>42–02</b>	Reemplazo del desecante del secador de aire Bendix
<b>42–12</b>	Inspección y lubricación de la válvula de control del pedal Bendix E-6
<b>42–15</b>	Reemplazo del cartucho desecante del secador de aire WABCO System Saver
<b>46–06</b>	Cambio del filtro de la dirección hidráulica
<b>49–03</b>	Reemplazo del fuelle CGI de CAT

**Tabla 10, Operaciones de mantenimiento M5**

## Lubricación y revisión de niveles de líquidos M1: 00-12

La **Tabla 11**, MOP 00-12, tiene la lista de las operaciones de mantenimiento que incluyen la lubricación y revisión de los niveles de líquidos que se deben efectuar en el intervalo de mantenimiento M1.

MOP 00-12, Lubricación y revisión de los niveles de líquidos M1	
N.º de operación de mantenimiento	Título de la operación de mantenimiento
25-01	Lubricación del collarín del embrague Eaton Fuller
25-02	Lubricación del eje transversal de liberación del embrague Eaton Fuller
25-03	Revisión del nivel de líquido del embrague hidráulico
26-01	Revisión de nivel del líquido para transmisión
31-03	Lubricación de la quinta rueda
31-04	Lubricación del conector eléctrico del remolque
32-02	Lubricación de la suspensión
33-01	Lubricación del pivote central*
33-02	Lubricación de la rótula de barra de acoplamiento*
35-01	Revisión del nivel de lubricante del eje
41-02	Lubricación de la línea motriz
42-05	Lubricación de los ajustadores de tensión Dana Spicer, Haldex y Gunite
42-07	Lubricación del ajustador de tensión Meritor
42-16	Inspección y lubricación del ajustador de tensión Versajust†
46-03	Inspección del nivel de líquido de la dirección hidráulica
46-04	Lubricación de los engranajes de la dirección hidráulica
46-05	Lubricación del eslabón de arrastre
72-01	Lubricación de los sellos de puertas
88-01	Lubricación de los soportes traseros del capó

\* Para ejes Detroit, complete este procedimiento una vez al año o en el siguiente intervalo correspondiente, lo que ocurra primero: cada 5000 millas (8000 km) para los vehículos de Programa I; cada 25,000 millas (40 000 km) para los vehículos de Programa II, o cada 100,000 millas (161 000 km) para los vehículos de Programa III.

† Efectúe este procedimiento cada 25,000 millas (40 225 km), cada 3 meses o cada 500 horas, lo que ocurra primero.

**Tabla 11, MOP 00-12, Lubricación y revisión de los niveles de líquidos M1**

**Lubricación y revisión de niveles de líquidos M2:  
00-13**

La **Tabla 12**, MOP 00-13, tiene la lista de las operaciones de mantenimiento que incluyen la lubricación y revisión de los niveles de líquidos que se deben efectuar en el intervalo de mantenimiento M2.

<b>MOP 00-13, Lubricación y revisión de los niveles de líquidos M2</b>	
<b>N.º de operación de mantenimiento</b>	<b>Título de la operación de mantenimiento</b>
<b>26-02</b>	Cambio de líquido de la transmisión Eaton Fuller y limpieza del tapón colector magnético*
<b>42-06</b>	Lubricación del soporte del eje de levas Meritor

\* solamente lubricantes a base de petróleo.

**Tabla 12, MOP 00-13, Lubricación y revisión de los niveles de líquidos M2**

## Controles antirruído: 00–15

### Controles antirruído

#### Ley federal, parte 205: Controles antirruído para equipo de transporte

La parte 205, sobre controles antirruído para equipo de transporte, requiere que el fabricante del vehículo suministre, con cada nuevo vehículo, instrucciones por escrito para el mantenimiento, uso y reparación adecuados del vehículo por parte del comprador, que garanticen que se elimine o reduzca la degradación de los controles antirruído durante la vida útil del vehículo. En cumplimiento de la ley, estas instrucciones se proporcionan a los propietarios mediante la información de mantenimiento de los controles antirruído contenida en cada grupo juntamente con el manual de taller del vehículo.

#### Recomendaciones para piezas de repuesto

Las piezas de repuesto utilizadas para mantenimiento o reparación de los sistemas de control antirruído deben ser piezas genuinas Freightliner. Si se utilizan piezas que no sean repuestos genuinos Freightliner para el reemplazo o reparación de componentes que afecten el control antirruído, el propietario debe asegurarse de que el fabricante de dichas piezas garantice que sean equivalentes en rendimiento y durabilidad a los repuestos genuinos de Freightliner.

#### Garantía del control antirruído de Freightliner

Consulte el folleto de información de garantía del propietario para información relativa a los sistemas de control antirruído.

#### Está prohibida la alteración del sistema de control antirruído

Las leyes federales prohíben las siguientes acciones o causarlas:

1. Que cualquier persona retire o haga que deje de funcionar (excepto por motivos de mantenimiento, reparación o reemplazo) cualquier dispositivo o elemento de diseño cuya

función sea el control antirruído, incorporado en cualquier vehículo nuevo antes de su venta o entrega al comprador final, o mientras esté en uso.

2. El uso del vehículo después de que dicho dispositivo o elemento de diseño haya sido retirado o inhabilitado por cualquier persona.

Entre las acciones que se consideran manipulación indebida se encuentran las que se enumeran a continuación:

1. Retirar los paneles amortiguadores de ruido del motor, inclusive los de la cabina o del capó.
2. Retirar o hacer que deje de funcionar el regulador de velocidad del motor con el fin de permitir que la velocidad del motor exceda las especificaciones del fabricante.
3. Retirar o hacer que deje de funcionar el embrague del ventilador, incluyendo el desvío del control de cualquier impulsor termostático del ventilador para hacer que funcione en forma continua.
4. Retirar la cubierta del ventilador.
5. Retirar o hacer que deje de funcionar los componentes del sistema de escape, incluyendo las abrazaderas de los tubos de escape.
6. Retirar los componentes del sistema de admisión de aire.





<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Inspección de las bandas de impulsión del motor . . . . .	01-01
Precauciones de seguridad. . . . .	01-00
Revisión de los sujetadores de los soportes del motor. . . . .	01-02



## 01–00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

**Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.**

## 01–01 Inspección de las bandas de impulsión del motor

Las bandas de impulsión desgastadas o flojas pueden causar un deterioro prematuro de los rodamientos de la polea o sobrecalentamiento del motor. Demasiada o insuficiente tensión en la banda puede dar por resultado un desgaste excesivo o prematuro de las bandas. Reemplace la banda de impulsión del motor si se detecta alguna de las condiciones descritas en *Inspección visual*.

Revise visualmente todas las bandas de impulsión, y después realice la inspección de tensión de las bandas. Para revisar una banda, tuérzala suavemente para poder ver los flancos y la parte de abajo. Al reemplazar un conjunto emparejado de bandas, reemplace siempre las dos bandas al mismo tiempo. Las bandas combinadas deben ser del mismo fabricante.

### Inspección visual

Para ejemplos de las condiciones de las bandas de impulsión, vea la [Figura 1](#).

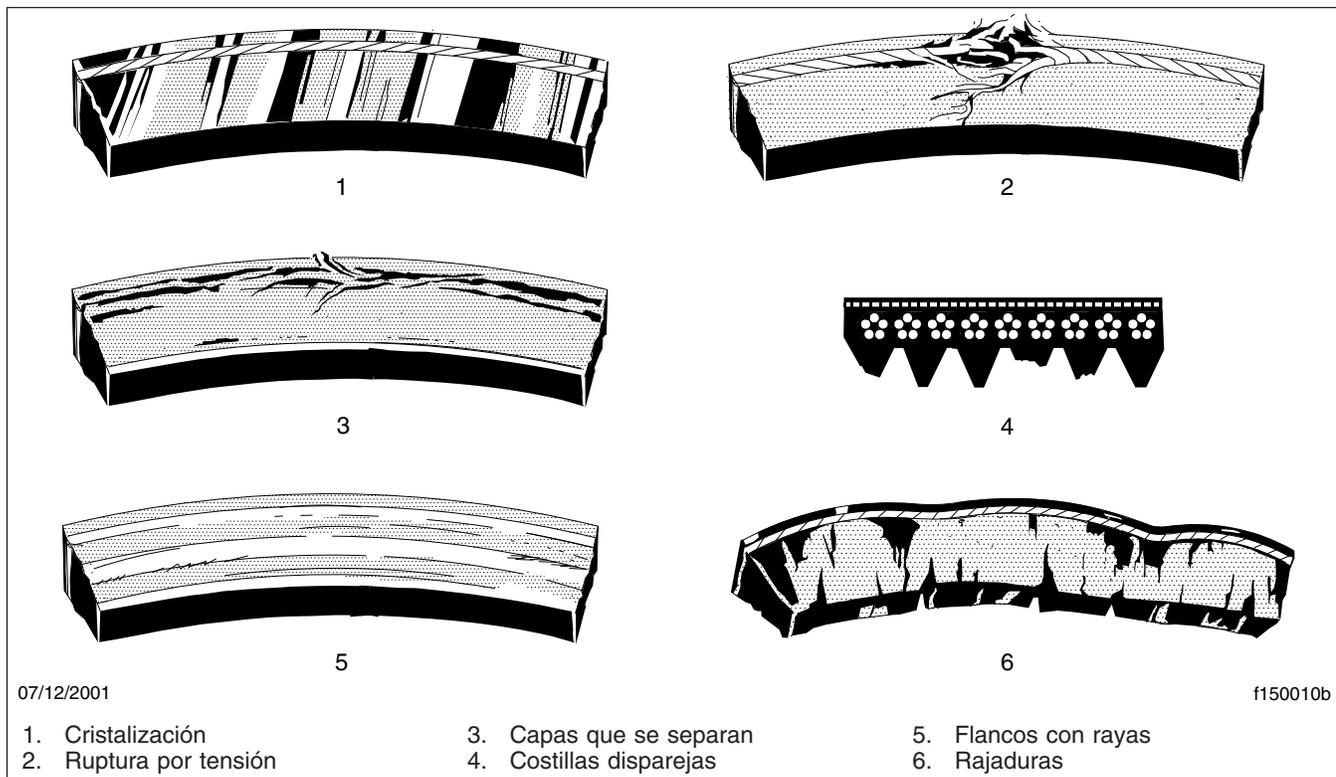
1. Inspeccione la banda para ver si hay cristalización. Si los flancos están brillantes, esto indica que hay cristalización provocada por la fricción que resulta cuando una banda floja se desliza en las poleas. Puede también ser el

resultado de la contaminación de las poleas con aceite o grasa.

2. Revise para ver si hay roturas por tensión o roturas en los cordones del cuerpo de la banda. Los cortes en una banda generalmente son resultado de la presencia de materiales ajenos en la polea, o de haber hecho palanca sobre la banda o haberla forzado durante su retiro o instalación.
3. Revise la banda para ver si las capas se han separado. El aceite, la grasa, o los compuestos para bandas pueden causar la separación por capas de la banda. Repare cualquier fuga de aceite o de líquido refrigerante que esté afectando las bandas antes de reemplazar las bandas de impulsión. No utilice ningún compuesto para banda en ninguna banda.
4. Revise las bandas serpentinas (acanaladas) para ver si hay costillas disperejas. Cualquier sustancia ajena en la polea desgastará las costillas de la parte inferior de la banda, haciendo que la banda pierda su capacidad de agarre.
5. Revise la banda para ver si los flancos están dentados o tienen vetas. Los flancos que están dentados o tienen vetas son el resultado de la presencia de material ajeno en la polea, tales como arena o gravilla, o de aspereza en la superficie de la polea.
6. Revise las bandas de impulsión para ver si tienen grietas. Grietas pequeñas e irregulares son normalmente una indicación de que la banda es vieja.
7. Examine visualmente las poleas para ver si hay juego excesivo o bamboleo. El juego excesivo o bamboleo indica un problema del rodamiento de la polea. Compruebe si la banda rechina o chirría. Reemplace los rodamientos según sea necesario.

NOTA: Si es difícil distinguir el punto de origen de un supuesto ruido de rodamiento, coloque un estetoscopio en el componente que se ha de revisar, no en la polea, para aislar el área de cualquier interferencia externa.

8. Inspeccione todas las poleas para ver si hay materiales ajenos, aceite, o grasa en los surcos.



**Figura 1, Condiciones de reemplazo de las bandas de impulsión**

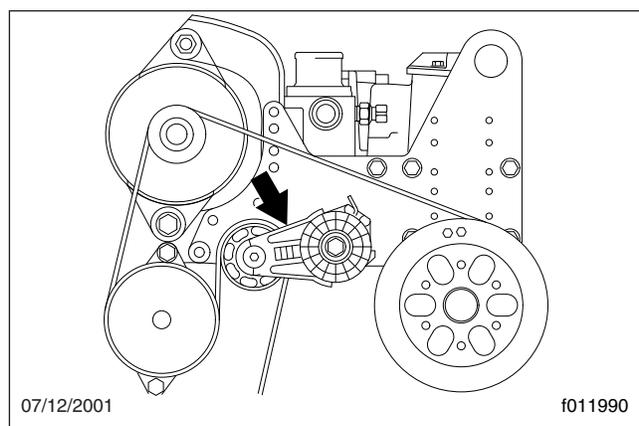
Si la banda de impulsión del motor necesita ser reemplazada, consulte el **Grupo 01** del *Manual de taller Business Class® M2*.

## Inspección de la tensión de las bandas

Las bandas de impulsión en los motores Mercedes-Benz y Caterpillar tienen tensores de banda que regulan automáticamente la tensión en la banda. Estas bandas no requieren ajuste.

### Motor Caterpillar 3126

Inspeccione el tensor de banda para detectar ruidos poco comunes y holgura excesiva o vibración en los rodamientos de polea. Vea la **Figura 2**. Si se necesita desarmar el tensor de banda, consulte el manual de servicio del motor.



**Figura 2, Tensor de banda en el motor Caterpillar 3126**

## 01–02 Revisión de los sujetadores de los soportes del motor

---

Los soportes delanteros y traseros del motor en vehículos construidos a partir de enero de 2007 no requieren mantenimiento periódico. Se deben inspeccionar los montajes cuando se retira el motor para prestarle servicio. Haga la siguiente revisión en los vehículos fabricados antes de enero de 2007:

1. Revise la torsión de los sujetadores de los soportes del motor en la parte trasera del motor. Apriete los sujetadores a un valor de 241 lbf·ft (460 N·m).
2. Revise la torsión de los sujetadores de los soportes del motor en la parte delantera del motor. Apriete los sujetadores a un par de apriete de 136 lbf·ft (327 N·m).

NOTA: Cuando se haya retirado el motor del vehículo, inspeccione los aisladores inferior y superior para ver si hay desgaste. Si es necesario, reemplace los aisladores.



**Título de la operación de mantenimiento (MOP)**

**Número MOP**

Inspección y reemplazo del elemento del filtro de aire. . . . . 09-01



## 09–01 Inspección y reemplazo del elemento del filtro de aire

La restricción del flujo de aire a través del elemento del filtro se mide en el grifo que queda en la salida del filtro. Revise el indicador de restricción ubicado en el filtro de aire o en la cabina si el vehículo está equipado con un medidor de restricción montado en el tablero.

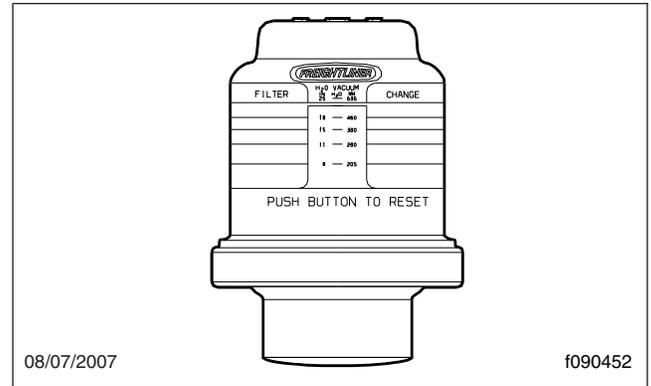
Los vehículos pueden estar equipados ya sea con un indicador de restricción de reajuste manual con gradaciones, como se muestra en la **Figura 1** o con un indicador de restricción pasa-no pasa sin gradaciones, como se muestra en la **Figura 2**.

1. Inspeccione el indicador de restricción de aire para ver si dicha restricción es igual a la restricción máxima permisible o la sobrepasa. Vea las instrucciones en el *Manual del conductor Business Class®*.

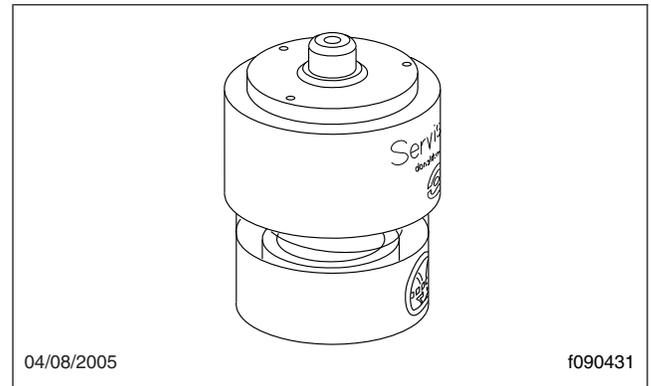
### — CUIDADO —

**No use elementos de posventa para el filtro de aire. Los elementos del filtro de aire de posventa pueden no sellar bien la cubierta, lo cual puede dar lugar a daños de motor y posiblemente a la anulación de la garantía. Al reemplazar un elemento del filtro de aire, use sólo la pieza indicada en PartsPro para el número de serie del vehículo.**

2. Reemplace el elemento del filtro de aire, si es necesario. Vea las instrucciones de reemplazo del elemento del filtro de aire en el **Grupo 09** del *Manual de taller Business Class*.
3. Inspeccione la cubierta del filtro de aire para ver si tiene grietas, fugas u otros daños. Si la cubierta del filtro de aire o el elemento están dañados, reemplácelos.
4. Reinicialice el indicador de restricción de aire.
5. Cada vez que se reemplace la cubierta del filtro de aire, realice los procedimientos indicados en la operación de mantenimiento (MOP) **13–01**.



**Figura 1, Indicador de restricción de aire de reajuste manual, graduado**



**Figura 2, Indicador de restricción de aire de reajuste manual, pasa-no pasa**



<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Inspección del compresor de aire . . . . .	13-01
Precauciones de seguridad . . . . .	13-00



## 13–00 Precauciones de seguridad

---

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

**Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.**

## 13–01 Inspección del compresor de aire

---

1. Inspeccione las mangueras de admisión y sus conexiones en la admisión de aire y el compresor de aire, para ver si tienen daños físicos. Si es necesario, cambie las mangueras y/o apriete o reemplace las conexiones.
2. Inspeccione las líneas de suministro y retorno de líquido refrigerante para comprobar que las conexiones estén bien apretadas. Apriete las conexiones y reemplace las mangueras y los sujetadores si es necesario.
3. Para el regulador de aire, haga una búsqueda de fugas de la tubería y las conexiones. Reemplace las juntas y los componentes defectuosos según sea necesario.



<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Precauciones de seguridad . . . . .	15-00
Revisión del alternador, las baterías y el arrancador . . . . .	15-01



## 15–00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 15–01 Revisión del alternador, las baterías y el arrancador

### ADVERTENCIA

Las baterías producen un gas explosivo como un producto de su actividad química. No fume al trabajar cerca de las baterías. Apague cualquier llama, y quite cualquier fuente de chispas o de calor intenso. Asegúrese de que el compartimento de las baterías está ventilado completamente antes de desconectar o de conectar los cables de las baterías.

El ácido de las baterías es muy peligroso si se salpica en los ojos o la piel. Use siempre una careta y ropa protectora al trabajar cerca de las baterías.

El cableado dañado, raído o plegado puede provocar cortocircuitos eléctricos que pueden llevar a incendios que causen daños materiales, lesiones o incluso la muerte. Limpie, inspeccione y proporcione mantenimiento al cableado y conexiones con mucho cuidado.

1. Desconecte las baterías.
2. Revise que los sujetadores del soporte del alternador estén bien apretados y apriételos en caso necesario. Para los valores de apriete, vea

el **Grupo 15** del *Manual de taller Business Class® M2*.

3. Vea las especificaciones para la tensión de banda en el **Grupo 01**. Revise la tensión de la banda de impulsión del alternador utilizando un medidor en la distancia más larga entre poleas de la banda. Algunos motores están equipados con más de una banda del alternador; revise que la tensión sea correcta en todas ellas. Ajuste la tensión de la banda si fuese necesario.

Los motores equipados con una banda serpentina o acanalada tienen tensores de banda automáticos y no hace falta inspeccionar la tensión de la banda.

4. Revise que estén limpias todas las conexiones eléctricas del alternador y del arrancador. Limpie y apriete todas las conexiones eléctricas del sistema de carga, incluyendo las conexiones del terminal B y del terminal de conexión a tierra del arrancador, así como donde termina el cable de carga del alternador.

Haga un trazado e inspeccione todos los cableados conectados a los siguientes componentes:

- Alternador
  - Arrancador y terminal reductor de número de cables
  - Baterías
  - Interruptor magnético
  - Cabina
  - Pernos prisioneros para arranque con cable de puente
  - Relés de aislamiento de la batería
  - Interruptor de apagado de las baterías
5. Revise el cableado para ver si tiene desgaste, rozaduras, dobleces, aislamiento descolorido o abrazaderas o amarres flojos. Encuentre la causa de cualquier problema y repare, reemplace y reencamine los cables y abrazaderas según sea necesario.
  6. Revise el cableado del alternador para ver si falta aislante, si hay algún doblez o algún daño provocado por el calor. Haga las reparaciones o los reemplazos necesarios.

7. En el manojó de cables y conectores que va de las baterías al arrancador, asegúrese de que las correas de amarre estén instaladas por lo menos a cada 12 pulgadas (300 mm). Reemplace toda correa de amarre faltante y añada correas de amarre cuando el espacio entre éstas exceda 12 pulgadas (300 mm).
8. Asegúrese de que todos los cables tengan suficiente holgura para permitir el movimiento del motor y de que no haya presión sobre ningún conector del cableado.
9. Si está dañada una tubería corrugada, revise el cableado dentro de la misma. Reemplace cualquier tubería corrugada dañada o faltante.
10. Limpie los terminales del conector del cable con un cepillo de alambre. Vea en el **Grupo 54** del *Manual de taller de camiones Business Class® M2* las instrucciones de localización de averías y también las de ajuste, reparación o reemplazo.
  - 10.1 Limpie y apriete el terminal, las abrazaderas y el cable de conexión a tierra de la batería.
  - 10.2 Inspeccione el ensamble retenedor (o los dispositivos de anclaje de las baterías) y la caja de baterías. Reemplace las piezas desgastadas o dañadas. Elimine la corrosión con un cepillo de alambre y lave con una solución débil de bicarbonato de soda y agua. Enjuáguelo con agua limpia y séquelo. Pinte el ensamble retenedor para impedir el óxido.
  - 10.3 Revise para encontrar y retirar objetos ajenos tales como piedras, pernos o tuercas de la caja de baterías.
  - 10.4 Después de limpiarlos, conecte los cables a las baterías y apriételos al par de apriete especificado en la batería, generalmente 10 a 15 lbf-ft (14 a 20 N·m).
  - 10.5 Aplique una capa de grasa dieléctrica a los terminales de la batería.
11. Revise los terminales del interruptor de corte de las baterías y del interruptor magnético. Asegúrese de que las conexiones de los terminales estén limpias y apretadas firmemente. Cubra las conexiones de los terminales con esmalte rojo dieléctrico después de limpiarlas.

<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Cambio del líquido refrigerante del sistema de vehículo híbrido . . . . .	20-04
Enjuague a presión del radiador y cambio del líquido refrigerante . . . . .	20-02
Inspección del impulsor del ventilador (control antirruído) . . . . .	20-03
Precauciones de seguridad . . . . .	20-00
Revisión de la tapa del radiador . . . . .	20-01



## 20–00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 20–01 Revisión de la tapa del radiador

### ADVERTENCIA

No retire ni afloje la tapa del radiador hasta que el motor y el sistema de enfriamiento se hayan enfriado completamente. Tenga mucho cuidado al retirar la tapa. Si retira la tapa antes de que el sistema se haya enfriado, la liberación repentina de presión puede causar una salida repentina de líquido refrigerante hirviendo, lo que podría causar lesiones personales graves.

### PRECAUCIÓN

La tapa de radiador que está instalada actualmente puede no ser la tapa original que fue instalada en la fábrica. Si se debe reemplazar la tapa de radiador, asegúrese de que es la tapa correcta para el sistema de enfriamiento del vehículo. Debido a que la clasificación de presión de la tapa de radiador afecta la temperatura de funcionamiento del motor, la instalación de una tapa de radiador incorrecta puede afectar en forma adversa al sistema de enfriamiento y a las temperaturas de funcionamiento del motor. Esto puede causar desgaste prematuro o daños al motor.

1. Utilizando una herramienta probadora Snap-On de tapas de radiador mostrada en la [Tabla 1](#), revise la tapa de alivio de presión para ver si mantiene la presión con una diferencia de menos de 10% con relación a la especificación marcada en ella. Si no es así, reemplace la tapa. Asegúrese de que la tapa de radiador de reemplazo esté especificada correctamente para el sistema de enfriamiento del vehículo. Utilice la herramienta recomendada en la [Tabla 1](#).

Herramienta	Número de pieza
Probador de la tapa del radiador	TA53

**Tabla 1, Herramienta probadora Snap-On de la tapa de alivio de presión**

2. Existe en la tapa del radiador una segunda válvula, que se abre por vacío. Esto impide que se aplasten las mangueras y otras piezas que no están sostenidas internamente, cuando el sistema se enfría. Inspeccione la válvula de alivio de vacío para asegurarse de que no esté atascada.
3. Asegúrese de que la tapa produzca un sellado correcto en el asiento del cuello de llenado de líquido refrigerante y de que la junta de la tapa del radiador no esté dañada. En vehículos que tienen tapas de enroscar con anillo "O", asegúrese de que éste no esté agrietado ni deteriorado. Si la junta muestra deterioro o daño, reemplace la tapa.

## 20–02 Enjuague a presión del radiador y cambio del líquido refrigerante

NOTA: Para instrucciones adicionales sobre cómo limpiar y enjuagar el sistema de enfriamiento, vea el manual de operación y mantenimiento del motor.

### ADVERTENCIA

Drene el líquido refrigerante sólo cuando éste y el motor estén fríos. Drenarlo cuando estén calientes podría causar lesiones personales graves debidas a escaldaduras.

1. Drene el radiador de la siguiente manera:

- 1.1 Ponga un recipiente grande debajo del radiador.
- 1.2 Retire la tapa del tanque de compensación.
- 1.3 Abra la llave de purga ubicada en la base del radiador para drenar el líquido refrigerante del motor.
2. Desconecte las mangueras de entrada y de salida del radiador.
3. Enjuague el radiador de la siguiente manera:
  - 3.1 Conecte la boquilla de una pistola de enjuague a la salida del radiador.
  - 3.2 Agregue agua hasta llenar el radiador.



### PRECAUCIÓN

**Cuando enjuague el radiador, no aplique una presión de aire superior a 20 psi (138 kPa). Una presión excesiva puede dañar el radiador o el panel de calefacción.**

- 3.3 Aplique una presión de aire de no más de 20 psi (138 kPa) de forma intermitente para despegar el sedimento acumulado en el interior del panel.
4. Drene el radiador y enjuáguelo hasta que fluya agua limpia del mismo. Retire la pistola de enjuague.
5. Cierre la llave de purga.
6. Conecte las mangueras al radiador usando abrazaderas. Apriete las abrazaderas a un valor de 33 a 38 lbf·in (370 a 430 N·cm).

**IMPORTANTE:** En vehículos con motores que cumplen con la norma EPA07, la capacidad de líquido refrigerante varía según el motor y los accesorios instalados. Después de efectuar el servicio del sistema de enfriamiento, siempre verifique que el nivel de líquido refrigerante esté entre las líneas MIN y MAX en el tanque de compensación.

7. Llene el radiador con líquido refrigerante. Consulte la literatura de servicio del fabricante del motor para obtener información específica sobre el líquido refrigerante.

## 20–03 Inspección del impulsor del ventilador (control antirruído)

### Embrague del ventilador Horton Advantage®

1. Revise el ventilador para ver si hay remaches flojos o pesos que falten. Revise para ver si hay aspas dobladas, agrietadas o que falten. Apriete cualquier componente flojo. Si es necesario, reemplace el impulsor del embrague del ventilador.
2. Revise para ver si hay suficiente espacio libre entre el ventilador y la cubierta del mismo y otros componentes del compartimiento del motor en la modalidad activada y la modalidad desactivada. Si el espacio libre no es suficiente, efectúe los ajustes necesarios.
3. Revise el estado y la alineación de la banda del ventilador. Reemplace o repare según sea necesario.

### Impulsor del ventilador Horton HT650

Revise para ver si hay desgaste en el revestimiento de fricción. Reemplace el revestimiento si se ha desgastado hasta un grosor de 1/16 de pulgada (1.5 mm), si hay manchas de aceite, o si se ven marcas de quemadura.

### Impulsores de ventilador Kysor K22RA, K22FA, y K26RA

1. Revise el ventilador para ver si hay aspas agrietadas, picadas o dañadas, o que falten. Apriete cualquier componente flojo. Reemplace los ventiladores dañados si es necesario.
2. Revise para ver si hay suficiente espacio libre alrededor del ventilador. El ventilador debería estar centrado en la cubierta para impedir contacto entre el ventilador y la cubierta.
3. Revise el estado y la alineación de la banda del ventilador. Si la banda está desgastada o deshilachada, reemplácela.
4. Verifique el acoplamiento del impulsor del ventilador. Con el motor y la ignición apagados,

aplique por lo menos 90 psi (620 kPa) al embrague; el ventilador debería girar libremente. Quite la presión de aire del embrague; el ventilador no debería girar.

5. Con el impulsor del ventilador desacoplado, revise para ver si hay fugas de aire en la parte delantera del embrague y entre el embrague y el cubo del impulsor. Si se detecta una fuga de aire, se debe inspeccionar los sellos y el cubo del embrague para ver si hay desgaste o daños. Si es necesario, se puede reemplazar los sellos del embrague con un equipo de reconstrucción Kysor. Si hay indicios de desgaste excesivo, reconstruya el cubo utilizando un equipo de reconstrucción de cubo Kysor.
6. Cada vez que se retire el embrague para repararlo o reemplazarlo, hay que inspeccionar el cubo y los rodamientos de la polea para ver si se atasca, o hay juego o daños. Hay equipos de servicio de rodamiento de cubo disponibles mediante Kysor.
7. Revise el revestimiento del embrague utilizando una herramienta de alerta del sistema. Si el revestimiento está desgastado, instale el equipo de revestimiento adecuado. El desgaste prematuro en el revestimiento es causado por problemas de control de suministro de aire. Inspeccione y corrija el sistema de control del vehículo antes de volver a utilizar el vehículo.
8. Revise la entrada y el encaminamiento de la línea de aire en las partes delantera o trasera del impulsor del ventilador. Revise para ver si hay líneas de aire agrietadas, dañadas o mal encaminadas. Asegúrese de que las conexiones sean herméticas y de que no haya fugas de aire.
9. Revise las conexiones eléctricas en la válvula solenoide. Esta válvula forma parte de la unidad del módulo de aire (AMU), la cual está ubicada en el travesaño trasero. Revise la lumbrera de escape para ver si tiene restricciones. Si encuentra una restricción, bórrela.

## Embrague de ventilador Horton DriveMaster®

NOTA: Si después de realizar las revisiones que se indican a continuación alguna pieza del embrague del ventilador necesita reparación o

reemplazo, vea el **Grupo 20** del *Manual de taller Business Class® M2*.

1. Desconecte los terminales negativos de las baterías. Vacíe el sistema de aire por completo. Si está equipado con un arrancador con impulsión de aire, vacíe el depósito de éste.

### **ADVERTENCIA**

**Asegúrese de que las baterías estén desconectadas antes de la revisión del embrague del ventilador. Si el motor arranca durante este procedimiento, el ventilador puede empezar a funcionar lo cual puede causar lesiones personales graves.**

2. Inspeccione las conexiones y los cables eléctricos que van al solenoide del embrague del ventilador. Si la conexión está floja, asegúrela; si hay cables y conectores dañados, reemplácelos.
3. Limpie el filtro de aire de la válvula solenoide del embrague del ventilador, si así está equipado.
  - 3.1 Desenrosque el ensamble del filtro de aire de la válvula solenoide del embrague de ventilador, y extraiga el elemento filtrante.
  - 3.2 Limpie el elemento filtrante con un solvente de limpieza.
  - 3.3 Usando un paño limpio y libre de pelusa, quite todo exceso de solvente.
  - 3.4 Vuelva a ensamblar el ensamble del filtro de aire de la válvula solenoide del embrague e instálelo en el vehículo
4. Revise visualmente el ventilador para ver si hay aspas dobladas, agrietadas o dañadas. Haga reemplazos si hay daños. Compruebe que haya un espacio libre adecuado entre el ventilador y otros componentes.
5. Revise el desgaste, la tensión y la alineación de la banda del ventilador. Corrija si fuera necesario.
6. Revise la superficie de fricción para ver si está desgastada. Si la superficie de fricción está desgastada hasta un grosor de 3/16 de pulgada (4.8 mm) o menos, reemplácela. Revise también la superficie de fricción para ver si hay indicios de contaminación de aceite o de marcas de quemadura. Si se encuentran indicios de aceite

o de marcas de quemadura, reemplace la superficie de fricción.

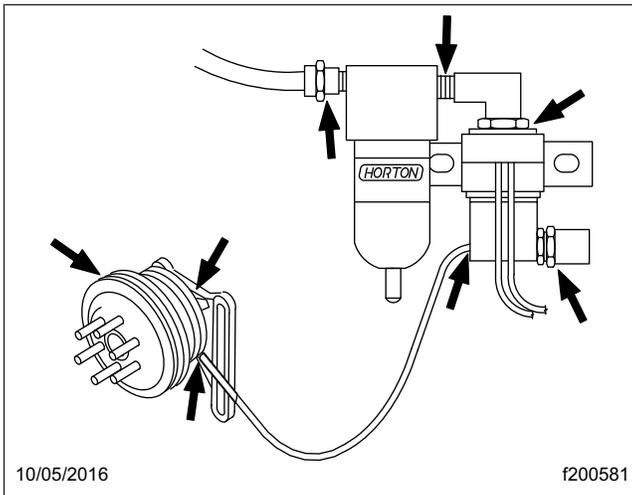
7. Conecte los cables de la batería. Arranque el motor y cargue el sistema de aire hasta 120 psi (827 kPa). Acople y desacople manualmente el embrague del ventilador.

Revise el ventilador y el embrague del ventilador desde una distancia. Compruebe si hay vibración, contacto de las aspas del ventilador o patinado del embrague del ventilador, así como el funcionamiento general del mismo.

Si el embrague del ventilador no funciona correctamente, vea los procedimientos de localización de averías y de reparación en el **Grupo 20** del *Manual de taller Business Class® M2*.

8. Con el sistema de aire cargado a 120 psi (827 kPa), revise el embrague del ventilador con un dispositivo de escucha adecuado, para comprobar si hay fugas de aire audibles,.

Revise la válvula solenoide, el ensamble del filtro de aire y las mangueras y acoplamientos de aire. Vea la **Figura 1**. Compruebe si hay alguna fuga en los mismos lugares, con un dedo mojado o con una solución de agua jabonosa.



**Figura 1, Revisión para ver si hay fugas de aire (Horton DriveMaster)**

9. Si se detecta una fuga, retire el ensamble de aspas del ventilador. Instale un nuevo equipo de sellos. Vea en el **Grupo 20** del *Manual de taller*

*Business Class® M2* los procedimientos de reparación.

10. Revise el mecanismo impulsor del ventilador para ver si hay alteración de color u otros indicios de patinado o de sobrecalentamiento.

**NOTA:** El embrague del ventilador puede patinar si la presión del suministro de aire es menor de 70 psi (483 kPa) o si tiene una fuga por dentro. Toda fuga debe repararse.

11. Revise los rodamientos del embrague del ventilador.
  - 11.1 Haga girar el ventilador en ambos sentidos y sienta si hay rodamientos del cubo desgastados.
  - 11.2 Si es posible, retire la banda de impulsión y compruebe si hay rodamientos de la polea acanalada que estén desgastados, haciendo girar ésta en ambos sentidos.
  - 11.3 Si los rodamientos del cubo o de la polea acanalada están desgastados, reemplácelos utilizando el equipo Super Kit de Horton DriveMaster.

Vea las instrucciones y el número de pieza del equipo en el **Grupo 20** del *Manual de taller Business Class® M2*.

## 20-04 Cambio del líquido refrigerante del sistema de vehículo híbrido

1. Desconecte las baterías del vehículo de 12 voltios para aislar la fuente de energía de alto voltaje.
2. Drene el radiador híbrido de la siguiente manera:
  - 2.1 Ponga un recipiente grande debajo del radiador híbrido.
  - 2.2 Quite la tapa del depósito de líquido refrigerante.
  - 2.3 Si está equipado con una llave de purga, ábrala en la parte inferior del radiador híbrido para drenar el líquido refrigerante.
  - 2.4 Desconecte la manguera inferior del radiador, y drene el líquido refrigerante restante.

- 2.5 Cierre la llave de purga, si la hay.
3. Instale la manguera inferior del radiador.
4. Llene el sistema con una mezcla de líquido refrigerante de 50 por ciento glicol etilénico y 50 por ciento agua.
5. Usando ServiceRanger<sup>1</sup>, active la bomba de líquido refrigerante del vehículo híbrido eléctrico (HEV) para purgar todo aire que pueda estar atrapado en el sistema. Haga funcionar la bomba de líquido refrigerante hasta que dejen de aparecer burbujas de aire en el tanque del depósito.
6. Compruebe el nivel del líquido refrigerante, y añada más líquido refrigerante según haga falta. El sistema debe llenarse hasta la el punto medio del depósito.

<sup>1</sup>ServiceRanger es un programa de software de diagnóstico y de servicio, disponible de Eaton Corporation. Vea más información en el sitio web de Eaton, [www.roadranger.com](http://www.roadranger.com).



<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Ajuste del embrague, embragues de ajuste manual . . . . .	25-05
Cambio del líquido del embrague hidráulico . . . . .	25-04
Lubricación del collarín del embrague Eaton Fuller . . . . .	25-01
Lubricación del eje transversal de liberación del embrague Eaton Fuller . . . . .	25-02
Precauciones de seguridad . . . . .	25-00
Revisión del nivel de líquido del embrague hidráulico . . . . .	25-03



## 25-00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 25-01 Lubricación del collarín del embrague Eaton Fuller

El collarín del embrague estándar está sellado y no requiere lubricación. Si el vehículo no tiene un collarín del embrague sellado y libre de mantenimiento, lubrique el collarín siguiendo los pasos a continuación.

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
2. Retire la placa de inspección del embrague.

NOTA: Algunos collarines del embrague están equipados con una extensión de lubricación que se extiende fuera de la cubierta del embrague. No es necesario retirar la placa de inspección del embrague cuando se utiliza la extensión de lubricación.

NOTA: Para lubricar el collarín, Eaton Fuller recomienda una grasa a base de litio y para altas temperaturas que cumpla con las especificaciones NLGI de grado 1 ó 2.

3. Quite la suciedad de la válvula de engrase. Vea la [Figura 1](#). Utilice una pistola de grasa tipo baja presión equipada con la grasa recomendada, y lubrique el collarín hasta que salga el exceso de

grasa por la parte trasera del collarín (hacia la transmisión).

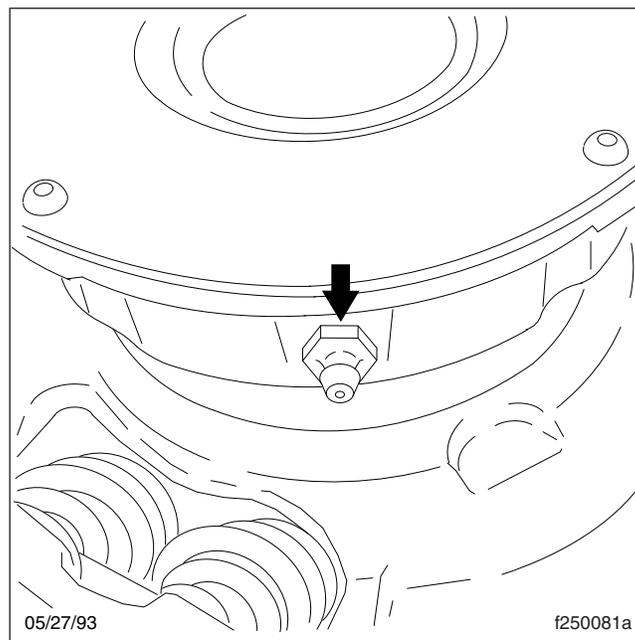


Figura 1, Válvula de engrase del collarín

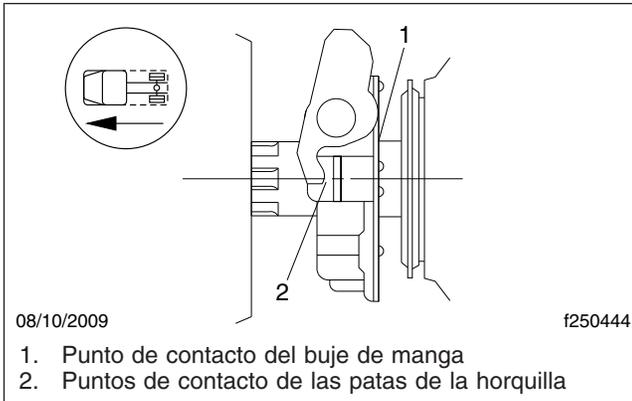
### PRECAUCIÓN

**No lubrique demasiado el collarín. La lubricación excesiva podría contaminar el interior del embrague, causando el patinado y el fallo prematuro del embrague. No use grasa para chasis ni lubricantes multiuso.**

4. Quite el exceso de grasa y aplique grasa a los puntos de contacto de la pata de horquilla y del buje de manga. Vea la [Figura 2](#).
5. Instale la placa de inspección del embrague.
6. Desbloquee los neumáticos.

## 25-02 Lubricación del eje transversal de liberación del embrague Eaton Fuller

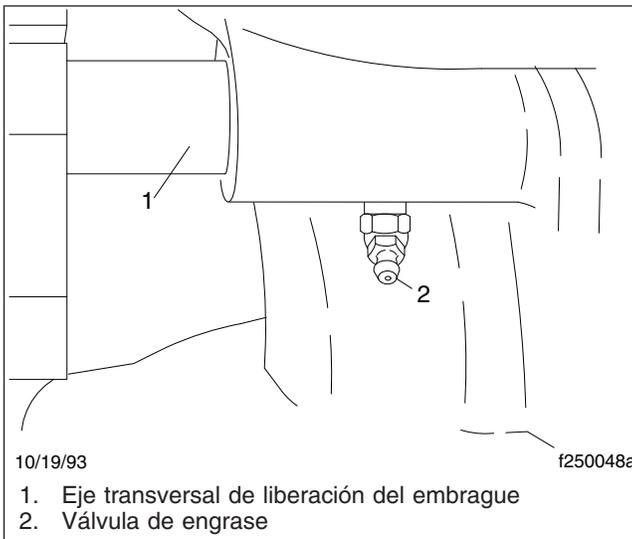
**IMPORTANTE:** Esta operación de mantenimiento atañe sólo los vehículos



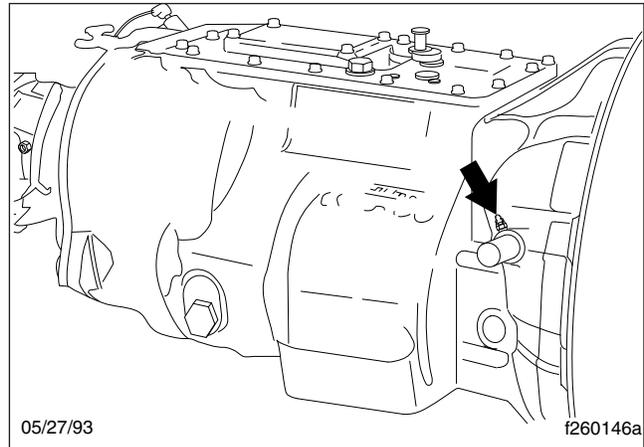
**Figura 2, Engrase los puntos de contacto**

equipados con acoplamientos mecánicos (no hidráulicos).

El eje transversal de liberación del embrague tiene dos graseras en la cubierta del embrague de la transmisión. Vea la **Figura 3** y la **Figura 4**. Quite la suciedad de las graseras, y lubríquelas con grasa multiuso para chasis.



**Figura 3, Graseras del eje transversal, lado izquierdo**



**Figura 4, Graseras del eje transversal, lado derecho**

## 25-03 Revisión del nivel de líquido del embrague hidráulico

### ⚠ ADVERTENCIA

Utilice sólo líquido de embrague hidráulico aprobado (líquido para frenos DOT 4) en el sistema hidráulico del embrague. No mezcle líquidos para frenos de distintos tipos. El líquido incorrecto dañará las piezas de goma del sistema, causando la pérdida del funcionamiento del embrague y el riesgo de lesiones personales graves.

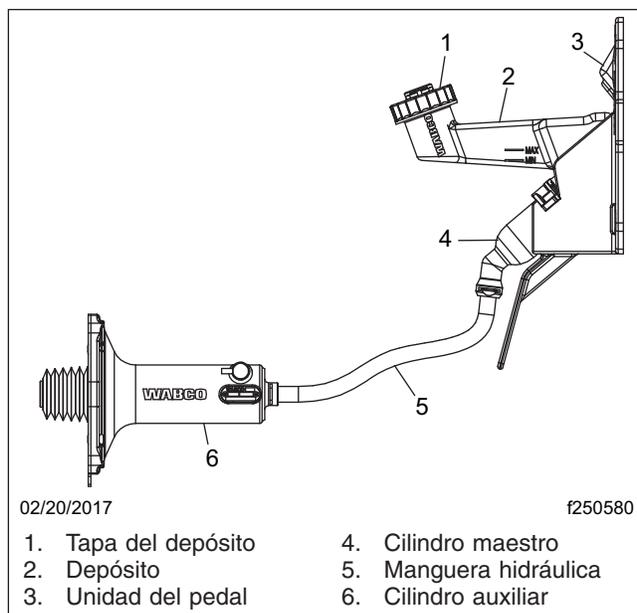
### ⚠ PRECAUCIÓN

No permita que el nivel de líquido en el depósito baje a menos de la línea MIN. Si entra demasiado aire, el sistema hidráulico no funcionará correctamente y se podrá dañar el embrague

Si el nivel del líquido está por debajo de la línea MIN, llene el depósito con líquido para frenos DOT 4 hasta que el nivel llegue a la línea MAX. Vea la **Figura 5**.

## 25-04 Cambio del líquido del embrague hidráulico

Reemplace el líquido del embrague hidráulico cada dos años para garantizar que el funcionamiento del



**Figura 5, Componentes del embrague**

embrague sea correcto y confiable. Utilice los procedimientos siguientes. Un taller de servicio autorizado Freightliner debe reemplazar el líquido.

## Enjuague

1. Apague el motor.
2. Ponga los frenos de estacionamiento, bloquee los neumáticos delanteros y traseros, y abra el capó (cofre).

## ⚠ ADVERTENCIA

**El líquido hidráulico del embrague (líquido para frenos DOT 4) es peligroso. Puede irritar la piel y causar ceguera si le entra en los ojos. Siempre lleve anteojos de seguridad al trabajar con líquido hidráulico del embrague o al purgar líneas hidráulicas. Si le cae en la piel líquido hidráulico del embrague, lávese lo más pronto posible para quitárselo.**

3. Prepare el equipo de purga a presión según las instrucciones del fabricante. Utilice líquido para frenos DOT 4. Presurice el adaptador de purga a 15 psi (103 kPa).

## ⚠ PRECAUCIÓN

**No derrame líquido hidráulico del embrague (líquido para frenos DOT 4) sobre la pintura de la cabina. Límpielo inmediatamente si se derrama cualquier cantidad de éste. El líquido para frenos DOT 4 puede dañar la pintura.**

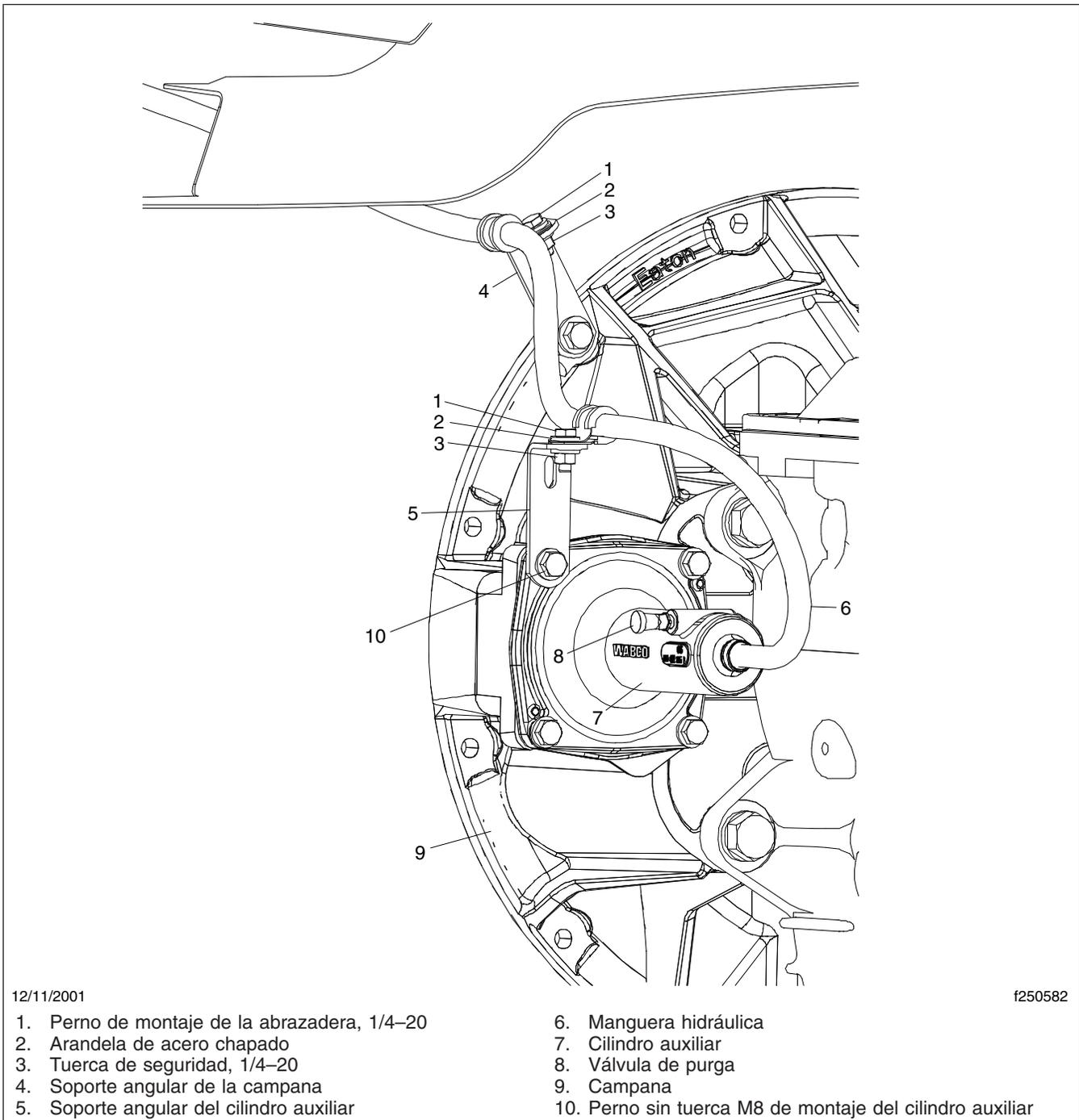
4. Retire la tapa del depósito e instale el adaptador de purga a presión en el depósito.
5. Presurice el depósito llenando el sistema. Abra la válvula de purga en el tanque de purga del adaptador.

**NOTA:** Una manguera de purga a presión (J-29532) y un adaptador de purga (J-35798) para el depósito de fluido están disponibles mediante SPX Kent-Moore Tools, y pueden utilizarse para llevar a cabo el siguiente procedimiento. Para pedir estas piezas, llame a Kent-Moore al 1-800-328-6657 (en EE. UU.).

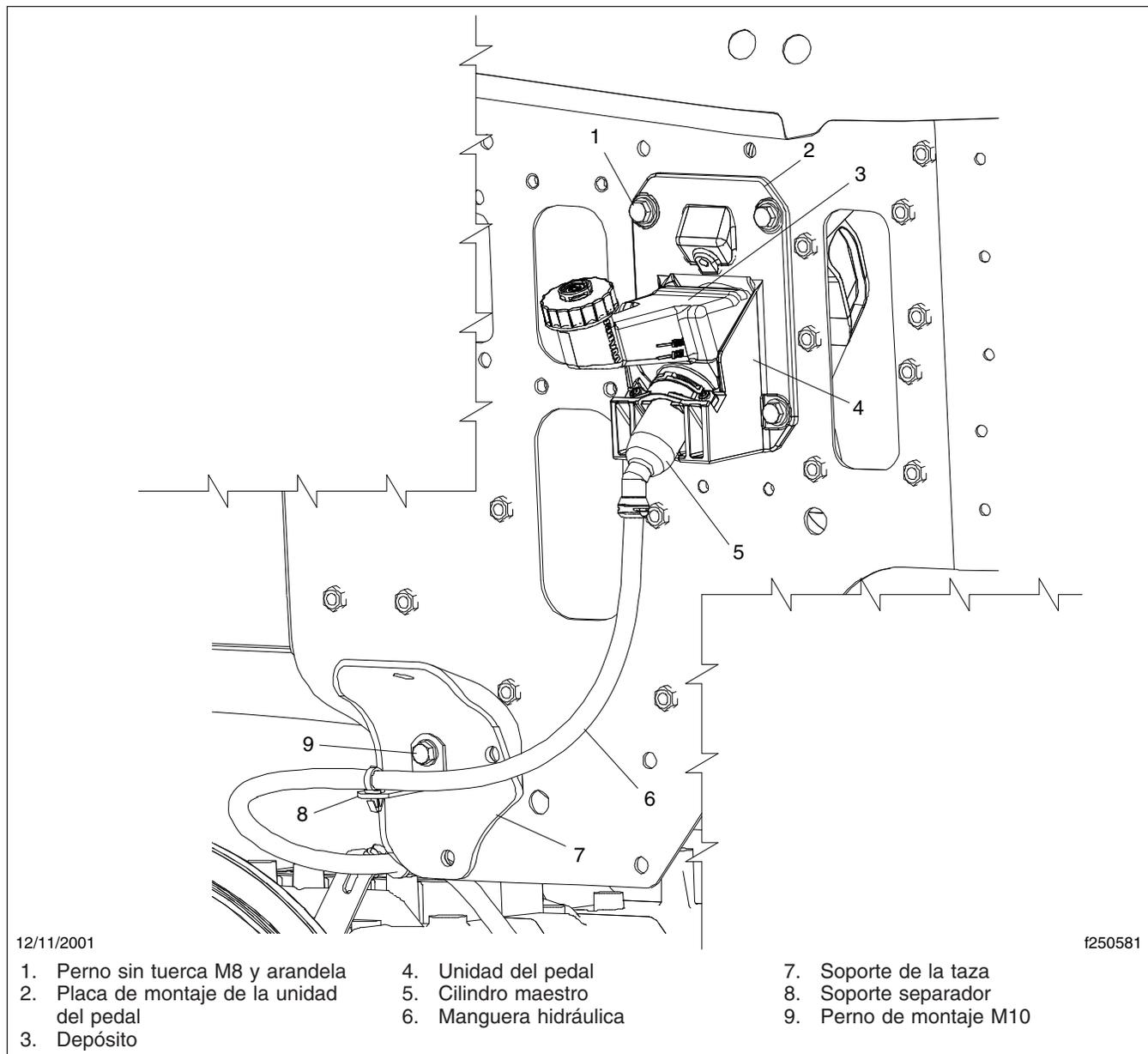
6. Enjuague el sistema hidráulico. Vea la [Figura 6](#).
  - 6.1 Desenrosque (abra) el tornillo de purga en el cilindro auxiliar.
  - 6.2 Utilizando una cubeta de drenaje u otro recipiente adecuado, capte el líquido que se drene de la válvula de purga del cilindro auxiliar, por lo menos 0.5 cuartos de galón (0.5 litros).
  - 6.3 Cuando todo el líquido viejo haya pasado por el sistema y sólo esté saliendo líquido nuevo y limpio, apriete (cierre) el tornillo de purga.
7. Revise el nivel de líquido en el depósito y purgue el sistema según los procedimientos bajo el encabezamiento "Purgando el embrague". Vea la [Figura 7](#).

## Purga del embrague

1. Retire la tapa de la válvula de purga. Instale una manguera de drenaje transparente en la válvula de purga del cilindro auxiliar.
2. Desenrosque (abra) el tornillo de purga del cilindro auxiliar. Observe el flujo de líquido hidráulico por la manguera de drenaje. Cuando ya no aparezcan burbujas en el líquido, cierre el tornillo de purga del cilindro auxiliar.



**Figura 6, Cilindro auxiliar del embrague**



**Figura 7, Cilindro maestro del embrague**

3. Desconecte la manguera transparente. Apriete el tornillo de purga a 88 lbf-in (1000 N-cm) e instale la tapa en la válvula de purga del cilindro auxiliar.
4. Abra la válvula de purga en el tanque de purga del adaptador. Retire el adaptador de purga a presión.
5. Revise el nivel de líquido del depósito. Si es necesario, agregue o quite líquido hidráulico del embrague para que el nivel de líquido llegue a la línea MAX. Instale la tapa del depósito.

## ⚠ PRECAUCIÓN

Al extraer líquido del depósito, utilice una herramienta limpia que sólo se use con líquido para frenos. El utilizar una herramienta contaminada con residuos químicos o de aceite destruirá las piezas del sistema hidráulico, y causará que el sistema tenga funcionamiento defectuoso.

6. Oprima el pedal del embrague unas cuantas veces. Deberá haber resistencia por todo el recorrido del pedal.
7. Revise todo el sistema para ver si tiene fugas. Apriete las conexiones entre los componentes si es necesario. Revise de nuevo el nivel de líquido en el depósito.
8. Asegúrese de que la tapa del depósito esté apretada.
9. Baje el capó y desbloquee los neumáticos delanteros y traseros.

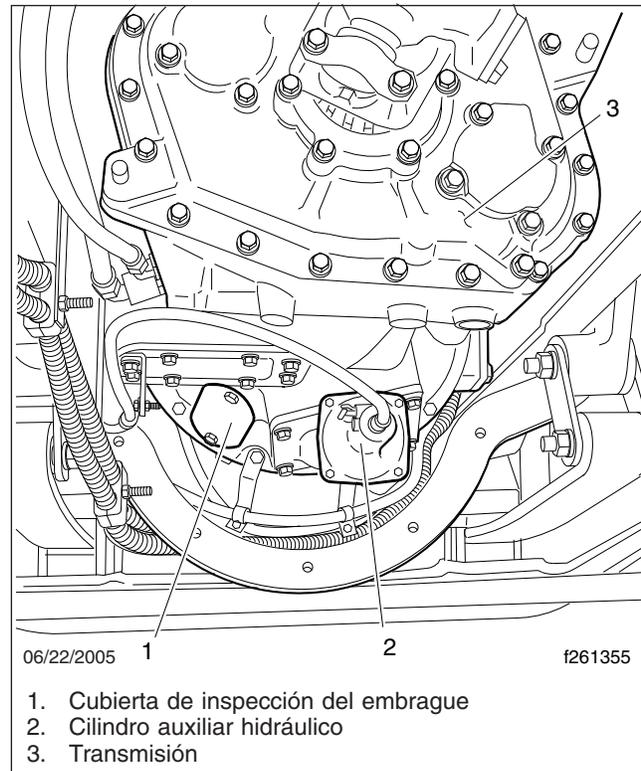
## 25-05 Ajuste del embrague, embragues de ajuste manual

NOTA: Este procedimiento lo requieren solamente los vehículos equipados con transmisiones no sincronizadas y con embrague de ajuste manual.

El recorrido del collarín es el espacio libre entre la superficie trasera de la cubierta del collarín y la superficie delantera del disco del freno del embrague. Se debe mantener esta distancia entre de 1/2 y 9/16 pulgada (12.7 y 14.3 mm).

1. Retire la cubierta de inspección del embrague de la campana. Vea la [Figura 8](#).
2. Deslice el freno del embrague hasta que quede apretado contra la tapa de rodamiento del eje de entrada de la transmisión.

**IMPORTANTE:** La herramienta A02-12419-000 para el recorrido del collarín está disponible mediante los PDC. La horquilla en el extremo de la herramienta tiene cinta verde y tiene dos puntas de 0.50 pulgada (12.7 mm) de diámetro; la horquilla en el otro extremo tiene cinta azul y



**Figura 8, Vista desde por debajo del vehículo**

tiene puntas de 0.56 pulgada (14.3 mm) de diámetro. Vea la [Figura 9](#).

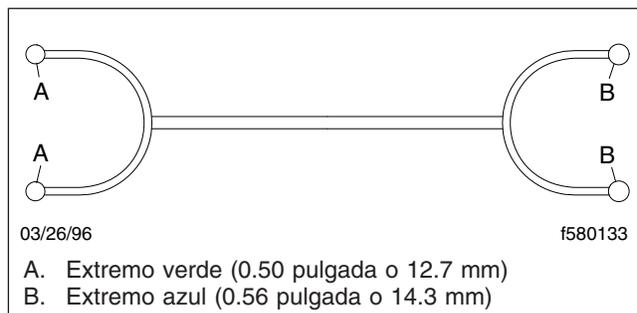
3. Mida el recorrido del collarín. Vea en la [Figura 10](#) la dimensión correcta que debe medir. Utilizando los dos extremos de la herramienta para el recorrido del collarín, revise esta separación de la siguiente manera:

Posicione la herramienta de forma que las patas de la horquilla en extremo azul de 0.56 pulgada (14.3 mm) estén a horcajadas del eje de entrada de la transmisión. Si la herramienta encaja con holgura, la separación es excesiva y se requiere un ajuste. Continúe con el próximo paso.

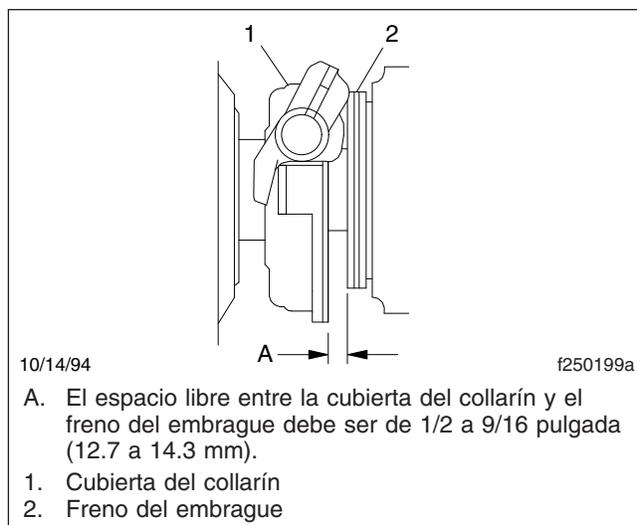
Si el extremo azul de 0.56 pulgadas (14.3 mm) no se puede insertar en la separación, entonces intente insertar el extremo verde de 0.50 pulgadas (12.7 mm).

Si no se puede insertar el extremo verde de la herramienta, se requiere un ajuste. Continúe con el próximo paso.

Si el extremo verde de la herramienta encaja, con o sin holgura, entonces no se requiere ningún ajuste. No hace falta hacer nada más. Instale la tapa de inspección del embrague.



**Figura 9, Herramienta para el recorrido del collarín A02-12419-000**

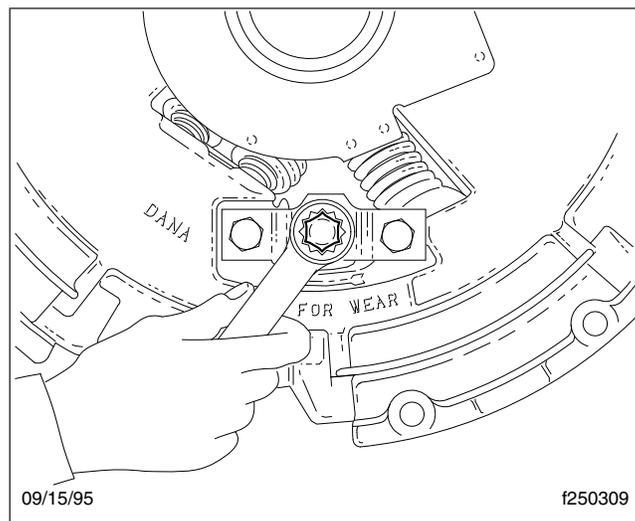


**Figura 10, Dimensión del recorrido del collarín**

4. Gire el volante del motor hasta que la placa de fijación se alinee con la abertura de la cubierta de inspección del embrague.
5. Libere el embrague presionando el pedal. Bloquee el pedal en la posición de embrague liberado o haga que alguien le ayude manteniendo el pedal presionado durante el procedimiento de ajuste.

**NOTA:** No se recomienda una llave de boca para el paso siguiente.

6. Ajuste el embrague utilizando una llave cerrada o una de dado de 5/8 pulgada para ajustar el perno. Vea la **Figura 11**.



**Figura 11, Ajuste con Kwik-Adjust (se muestra con la campana desmontada)**

- 6.1 Inserte la llave cerrada o la de dado de 5/8 pulgada a través de la abertura de la cubierta de inspección.
- 6.2 Para empezar el ajuste, suelte el perno de ajuste presionando la cabeza del perno.

**NOTA:** En los embragues Easy-Pedal 2000, cada vuelta completa del perno de ajuste representa un 0.125 pulgada (3 mm) de movimiento del collarín. En los modelos Easy-Pedal anteriores, cada vuelta completa del perno de ajuste representa un 0.02 pulgada (0.5 mm) de movimiento del collarín.

El desgaste normal aumenta la separación entre el collarín y la transmisión.

- 6.3 *Para reducir la separación:* si la separación entre la cubierta del collarín y el freno del embrague es *más de* 9/16 pulgada (14.3 mm), gire el perno de ajuste en el sentido de las manecillas del reloj (el collarín se mueve hacia la transmisión).

*Para aumentar la separación:* si la separación entre la cubierta del collarín y el freno del embrague es *menos de 1/2* pulgada (12.7 mm), gire el perno de ajuste en sentido contrario al de las manecillas del reloj (el collarín se mueve hacia el motor).

- 6.4 Al terminar el ajuste, asegúrese que el perno de ajuste esté trabado (al ras con los pernos de montaje).
7. Después de hacer el ajuste, suelte el pedal y revise la separación entre la cubierta del collarín y el freno del embrague. Si el ajuste es el correcto, el extremo verde de la herramienta debe entrar y el extremo azul no debe entrar (separación de 1/2 a 9/16 pulgada o 12.7 a 14.3 mm).
8. Instale la tapa de inspección del embrague.

<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Búsqueda de fugas en la transmisión Mercedes-Benz . . . . .	26-07
Cambio del filtro y líquido de la transmisión Allison . . . . .	26-05
Cambio del líquido para transmisión Eaton Fuller y limpieza del tapón colector magnético . . . . .	26-02
Cambio del líquido para transmisión Mercedes-Benz y limpieza del tapón colector magnético . . . . .	26-06
Limpieza del elemento del filtro y regulador de aire de la transmisión Eaton Fuller . . . . .	26-04
Precauciones de seguridad . . . . .	26-00
Revisión de los respiraderos de las transmisiones Allison y Eaton Fuller . . . . .	26-03
Revisión de nivel del líquido para transmisión . . . . .	26-01



## 26-00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 26-01 Revisión de nivel del líquido para transmisión

### — CUIDADO —

Hacer funcionar una transmisión con un nivel de aceite superior o inferior al recomendado puede causar daños a la transmisión. No llene en exceso la transmisión. El sobrellenado forzará la salida de líquido de la caja a través de las aberturas del eje principal. El líquido que rebose puede fluir también hacia el embrague o el freno del embrague, causando problemas adicionales.

No mezcle distintos tipos y marcas de líquido debido a la posible incompatibilidad. No emplee aditivos para el líquido, modificadores de fricción, líquidos para engranajes de presión extrema o lubricantes de viscosidad múltiple.

### Transmisiones manuales y automatizadas de Eaton Fuller

NOTA: Este procedimiento no atañe a las transmisiones Procion. Vea el procedimiento "Eaton Fuller Procion" detallado a continuación.

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.

2. Revise el nivel de aceite en la transmisión como se describe a continuación.
  - 2.1 Limpie el área que rodea el tapón de llenado, luego retírelo del costado de la caja.
  - 2.2 Use el dedo o un limpiador de tubo acodado para ver si el aceite está al nivel del borde inferior de la abertura de llenado. Vea la **Figura 1**.

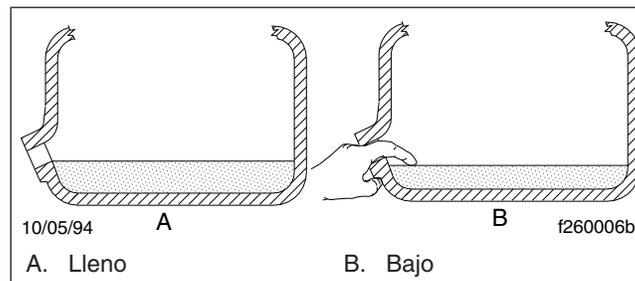


Figura 1, Revisión del nivel de aceite de la transmisión

3. Si es necesario, llene la transmisión con aceite hasta que quede al nivel del borde inferior del orificio de llenado. Vea los lubricantes aprobados en la **Tabla 1** (transmisiones manuales) o la **Tabla 2** (transmisiones automatizadas). Para conseguir más información y un listado completo de los lubricantes aprobados, consulte el sitio web de Eaton, [www.roadranger.com](http://www.roadranger.com).

Lubricantes aprobados para transmisiones manuales Eaton		
Tipo de lubricante *	Temperatura: °F (°C)	Viscosidad SAE
Lubricante sintético de la transmisión que cumple con la especificación de lubricante Eaton PS-386	Todos	—
Aceite de motor para servicio pesado que cumpla la especificación MIL-L-2104D o la TO-4 de Caterpillar	Más de 10 (-12)	40 o 50
	Menos de 10 (-12)	30

\* Se listan los lubricantes en el orden de preferencia. No mezcle tipos de aceite distintos.

Tabla 1, Lubricantes aprobados para transmisiones manuales Eaton

Lubricantes aprobados para transmisiones autorizadas Eaton		
Tipo de lubricante*	Temperatura: °F (°C)	Viscosidad SAE
Lubricante sintético de la transmisión que cumple con le especificación de lubricante Eaton PS-386	Todos	—

\* No mezcle tipos de aceite distintos.

**Tabla 2, Lubricantes aprobados para transmisiones autorizadas Eaton**

**IMPORTANTE:** Si cambia de un lubricante a base de petróleo a uno sintético, todas las áreas de los componentes afectados deben ser cuidadosamente drenadas. El cambiar a un lubricante sintético después de haber usado lubricantes a base de petróleo durante 50,000 millas (80 000 km) o más, puede afectar el rendimiento de la transmisión. Monitoree todas las áreas de sellado durante las 10,000 primeras millas (16 000 km) después de cambiar de un lubricante a base de petróleo a un lubricante sintético.

- Limpie el tapón de llenado, luego instálelo en la transmisión. Apriete el tapón de la siguiente manera.
  - 25 a 35 lbf-ft (34 a 48 N·m) para transmisiones Eaton Fuller con rosca de tubo de 3/4 de pulgada.
  - 60 a 75 lbf-ft (81 a 102 N·m) para transmisiones Eaton Fuller con rosca de tubo de 1-1/4 pulgadas.

## Precisión de Eaton Fuller

- Estacione el vehículo en una superficie a nivel. Si está equipado con una palanca de cambios, seleccione PARK (estacionamiento). Si está equipado con un control de cambios mediante botones, seleccione NEUTRAL (neutro). Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
- Con el motor a marcha en ralentí, retire la varilla de nivel del tubo y límpiela.
- Inserte la varilla de nivel en el tubo, luego retírela.

- Revise el valor del nivel de líquido y repita el procedimiento de revisión para confirmarlo.
- Agregue o drene líquido para transmisión si el nivel no está entre las franjas HOT o COLD (dependiendo de la temperatura del aceite de la transmisión), según está marcado en la varilla de nivel. Añada aceite por el tubo de la varilla de nivel del aceite de la transmisión. Vea los lubricantes aprobados en la **Tabla 3**. Para conseguir más información y un listado completo de los lubricantes aprobados, consulte el sitio web de Eaton, [www.roadranger.com](http://www.roadranger.com).

Lubricantes aprobados por Eaton para la transmisión Precisión		
Tipo de lubricante*	Temperatura: °F (°C)	Viscosidad SAE
Lubricante sintético de la transmisión que cumple con le especificación de lubricante Eaton PS-278	Todos	—

\* No mezcle tipos de aceite distintos.

**Tabla 3, Lubricantes aprobados por Eaton para la transmisión Precisión**

## Allison

### Revisión en frío

Elimine toda la suciedad alrededor del extremo del tubo de llenado de líquido antes de retirar la varilla de nivel.

## — CUIDADO —

**No permita que entren materiales extraños en la transmisión. El polvo o cualquier material ajeno al sistema hidráulico podría provocar el desgaste indebido de las piezas de la transmisión, que las válvulas se traben y la obstrucción de los conductos.**

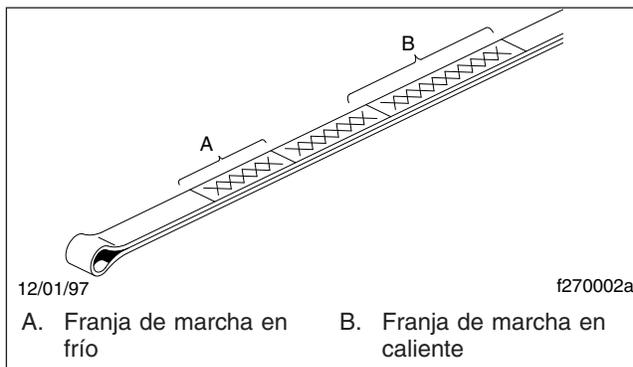
Es importante revisar el nivel del líquido en frío para determinar si la transmisión tiene una cantidad de líquido suficiente como para funcionar de forma segura hasta que pueda llevarse a cabo una revisión en caliente.

- Estacione el vehículo en una superficie a nivel y plana.

2. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
3. Haga funcionar el motor durante un mínimo de un minuto.
4. Cambie de marcha de conducción (DRIVE) a neutro (NEUTRAL) y luego cambie a marcha atrás (REVERSE) para llenar el sistema hidráulico.
5. Cambie a neutro y deje que el motor funcione a marcha mínima entre 500 y 800 rpm.
6. Con el motor a marcha en ralentí, retire la varilla de nivel del tubo y límpiela.
7. Inserte la varilla de nivel en el tubo, luego retírela.
8. Revise el nivel de líquido y repita el procedimiento de revisión para confirmarlo.

Si el nivel de líquido está dentro de la franja de marcha en frío (COLD RUN), se puede hacer funcionar la transmisión hasta que el líquido esté lo suficientemente caliente como para realizar una revisión de marcha en caliente (HOT RUN).

Si el nivel de líquido no está dentro de la franja de marcha en frío (COLD RUN), agregue o drene líquido según sea necesario para llevar el nivel del mismo al centro de la franja de marcha en frío. Vea la **Figura 2**. Vea los lubricantes aprobados para transmisiones Allison en la **Tabla 4**.



**Figura 2, Marcas de la varilla de nivel, transmisiones Allison**

Lubricantes aprobados para transmisiones Allison	
Lubricante tipo*	Temperatura: °F (°C)
<i>Todas las transmisiones Allison</i>	

Lubricantes aprobados para transmisiones Allison	
Lubricante tipo*	Temperatura: °F (°C)
Castrol TranSynd™ (sintético)	Arriba de -22 (-30)
Dexron® III	Arriba de -13 (-25)

\* Se listan los lubricantes en el orden de preferencia. No mezcle tipos de aceite distintos.

**Tabla 4, Lubricantes aprobados para transmisiones Allison**

### CUIDADO

**No llene la transmisión por encima de la franja de marcha en frío (COLD RUN) si el líquido de transmisión está a una temperatura inferior a la de funcionamiento normal. A medida que aumenta la temperatura del líquido, aumenta también el nivel del mismo. Si al llenar se supera el nivel de la franja de marcha en frío con la transmisión a una temperatura inferior a la normal de funcionamiento, se podría ocasionar un llenado excesivo de la transmisión, lo cual produce espuma en el líquido y aireación. La presencia de espuma en el líquido o la aireación del mismo provocan el sobrecalentamiento de la transmisión y el funcionamiento irregular de los cambios.**

NOTA: Lleve a cabo una revisión en caliente a la primera oportunidad después de que se haya alcanzado la temperatura normal de operación, de 160° a 200 °F (71° a 93 °C).

### Revisión en caliente

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel y plana. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
2. Cambie la transmisión a neutro.
3. Haga funcionar el motor a marcha mínima (de 500 a 800 rpm) hasta alcanzar la temperatura normal de operación. Asegúrese de que la temperatura del colector de aceite esté entre 160 y 200 °F (71 y 93 °C). Asegúrese de que la temperatura de salida del convertidor sea de 180 a 220 °F (82 a 104 °C).
4. Con el motor a marcha mínima, retire la varilla de nivel del tubo y límpiela.
5. Inserte la varilla de nivel en el tubo, luego retírela.

6. Revise el nivel de líquido y repita el procedimiento de revisión para confirmarlo. El nivel seguro de operación está dentro de la franja de marcha en caliente de la varilla de nivel. La franja de marcha en caliente se encuentra entre las marcas de lleno en caliente (HOT FULL) y de agregar en caliente (HOT ADD).

Si el nivel de líquido no está dentro de la franja de marcha en caliente, agregue o drene líquido según sea necesario para llevar el nivel del mismo a la franja de marcha en caliente. Vea la **Figura 2**. Vea los lubricantes aprobados para transmisiones Allison en la **Tabla 4**.

### Mercedes-Benz

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
2. Revise el nivel de aceite en la transmisión como se describe a continuación.
  - 2.1 Limpie el área que rodea el tapón de llenado, luego retírelo del costado de la caja.
  - 2.2 Use el dedo o un limpiador de tubo acodado para ver si el aceite está al nivel del borde inferior de la abertura de llenado. Vea la **Figura 1**.
3. Si es necesario, llene la transmisión con aceite hasta que quede al nivel del borde inferior del orificio de llenado. Vea los lubricantes aprobados en la **Tabla 5**.

Lubricantes aprobados para transmisiones Mercedes-Benz		
Tipo de lubricante*	Temperatura: °F (°C)	Viscosidad SAE
Lubricante sintético de la transmisión que cumple con la especificación de lubricante Eaton PS-386	Todos	—

\* No mezcle tipos de aceite distintos.

**Tabla 5, Lubricantes aprobados para transmisiones Mercedes-Benz**

**IMPORTANTE:** Si cambia de un lubricante a base de petróleo a uno sintético, todas las áreas de los componentes afectados deben ser

cuidadosamente drenadas. El cambiar a un lubricante sintético después de haber usado lubricantes a base de petróleo durante 50,000 millas (80 000 km) o más, puede afectar el rendimiento de la transmisión. Monitoree todas las áreas de sellado durante las 10,000 primeras millas (16 000 km) después de cambiar de un lubricante a base de petróleo a un lubricante sintético.

4. Limpie el tapón de llenado, luego instálelo en la transmisión. Apriete el tapón a 42 lbf·ft (57 N·m).

### 26-02 Cambio del líquido para transmisión Eaton Fuller y limpieza del tapón colector magnético

Eaton Fuller tiene una lista completa de los lubricantes aprobados para sus transmisiones en su sitio web de Internet. Para conseguir más información consulte el sitio web de Eaton, [www.roadranger.com](http://www.roadranger.com).

#### Drenado

**IMPORTANTE:** Las transmisiones manuales llenas con lubricante sintético aprobado requieren que se drene y cambie el lubricante, y la limpieza del tapón colector magnético cada 500 000 millas (800 000 km), sin tener en cuenta el servicio o el uso del vehículo. Las transmisiones manuales llenas con lubricantes a base de petróleo requieren que se drene y cambie el lubricante, y la limpieza del tapón colector magnético en cada intervalo de mantenimiento 2 (M2). Todas las transmisiones, sin importar el lubricante que se use, también requieren una revisión del respiradero de la transmisión en cada intervalo de mantenimiento 1 (M1).

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
2. Drene el líquido mientras la transmisión esté tibia, de la siguiente manera.

- 2.1 Limpie el área que rodea el tapón, o los tapones, de drenado. Quite el tapón (los tapones) de drenado de la caja de cambios.
- 2.2 Limpie el área cerca del tapón de llenado o el tubo de la varilla de nivel. Retire el tapón de llenado de la caja de cambios, si lo hay.
3. Limpie el tapón colector magnético (los tapones colectores magnéticos) antes de instalarlo(s). Utilice un trozo de metal para llaves, o cualquier barra de acero conveniente, para crear un cortocircuito en los polos magnéticos y desviar el campo magnético.
4. Instale y apriete el tapón (o tapones) de drenado a 50 lbf-ft (68 N·m).
5. Al trabajar con las transmisiones Procion, cambie el filtro de lubricación según se indica a continuación:

### ————— CUIDADO —————

**Para evitar que se dañen los filetes de rosca, use herramientas de mano para retirar la cubierta del filtro de lubricación. Al instalar la cubierta, apriete los sujetadores a mano antes de hacer el apretado final.**

- 5.1 Retire la cubierta del filtro de lubricación de la cubierta del embrague.
- 5.2 Retire el cartucho del filtro de lubricación y el anillo "O" de la cubierta de dicho filtro.
- 5.3 Instale un cartucho del filtro de lubricación nuevo.
- 5.4 Instale un nuevo anillo "O" de la cubierta del filtro de lubricación, y aplíquelo un lubricante aprobado: vea la [Tabla 3](#).
- 5.5 Apriete la cubierta del filtro de lubricación, entonces apriétela a un valor de 20 a 24 lbf-ft (27 a 32 N·m).

## Llenado

### ————— CUIDADO —————

**Hacer funcionar una transmisión con un nivel de aceite superior o inferior al recomendado puede**

**causar daños a la transmisión. No sobrellene de líquido en la transmisión, de lo contrario se derramará de la caja a través de las aberturas del eje principal. El líquido que rebose puede fluir también hacia el embrague o el freno del embrague, causando problemas adicionales.**

**IMPORTANTE:** No mezcle distintos tipos de aceite debido a la posible incompatibilidad. No use líquidos de viscosidad múltiple o líquidos de engranajes EP (de extrema presión). No use aditivos para líquidos o modificadores de fricción. Si cambia de un lubricante a base de petróleo a uno sintético, todas las áreas de los componentes afectados deben ser cuidadosamente drenadas. El cambiar a un lubricante sintético después de haber usado lubricantes a base de petróleo durante 50,000 millas (80 000 km) o más, puede afectar el rendimiento de la transmisión. Monitoree todas las áreas de sellado durante las 10 000 primeras millas (16 000 km) después de cambiar de un lubricante a base de petróleo a un lubricante sintético.

**NOTA:** El nivel de líquido correcto se establece haciendo una revisión en la abertura del tapón de llenado (transmisiones manuales y automatizadas) o mediante la varilla de nivel del aceite (Procion).

1. *Con transmisiones manuales y automatizadas,* añada líquido hasta que esté al nivel del borde inferior de la abertura de llenado. Vea la [Figura 1](#). Si la transmisión tiene dos aberturas de llenado, añada líquido hasta el nivel de ambas. Vea los lubricantes para transmisión aprobados en la [Tabla 1](#). Vea en la [Tabla 6](#) las capacidades de lubricante.

*Con las transmisiones Procion,* añada líquido por el tubo de la varilla de nivel del aceite de la transmisión hasta que el nivel esté dentro del intervalo COLD marcado en la varilla de nivel. Vea los lubricantes para transmisión aprobados en la [Tabla 3](#). Vea en la [Tabla 6](#) las capacidades de lubricante.

2. Verifique y ajuste el nivel de líquido usando el procedimiento apropiado de revisión de nivel de líquido de Eaton Transmission, detallado en la operación de mantenimiento (MOP) [26-01](#).

3. Limpie el tapón de llenado (si lo hay), luego instálelo en la transmisión. Apriete el tapón de la siguiente manera.
- 25 a 35 lbf·ft (34 a 48 N·m) para transmisiones Eaton Fuller con rosca de tubo de 3/4 de pulgada.
  - 60 a 75 lbf·ft (81 a 102 N·m) para transmisiones Eaton Fuller con rosca de tubo de 1-1/4 pulgadas.

Capacidades de lubricante de las transmisiones Eaton Fuller*	
Modelo de la transmisión†	Capacidad de lubricante: qt (L)
<i>5 velocidades</i>	
FS-4205A/B, FS-5205A/B	6.25 (5.9)
FS-6305A/B	9.75 (9.2)
<i>6 velocidades</i>	
FS-5406A	9.75 (9.2)
FS-6406A, FSO-6406A	9.75 (9.2)
FO-6406A, FO-8406	10.5 (10.0)
FSO-8406A	9.75 (9.2)
<i>7 velocidades</i>	
T-14607A/B	18 (17.5)
TX-14607B	18 (17.5)
<i>9 velocidades</i>	
RT-6609A	6 (5.7)
RT-8709B	13.0 (12.3)
RT-8608L	13.5 (12.7)
<i>10 velocidades</i>	
FR-9210B	11.75 (11)
FRO-14210C, FRO-15210C	11.75 (11)
RT-8908LL	14 (13.2)
RTO-10910B AS2	13 (12.3)
RTO-11908LL	14 (13.2)
<i>11 velocidades</i>	
RTO-11909ALL	14 (13.2)
<i>13 velocidades</i>	
RTLO-14913A	14 (13.2)
<i>18 velocidades</i>	

Capacidades de lubricante de las transmisiones Eaton Fuller*	
Modelo de la transmisión†	Capacidad de lubricante: qt (L)
RTLO-14918B	14 (13.2)
RTLO-16918B	14 (13.2)
<i>Procion, de 7 marchas, con doble embrague</i>	
EDCO-9N107A, EDCO-6F107A	12.7 (12)

\* Las cantidades indicadas son aproximadas. Llene la transmisión hasta que el lubricante esté a nivel con la parte inferior del orificio de llenado, con el vehículo en la posición de funcionamiento normal.

† En el caso de modelos que no aparezcan en esta tabla, consulte el sitio web de Eaton Fuller, [www.roadranger.com](http://www.roadranger.com).

**Tabla 6, Capacidades de lubricante para transmisiones Eaton Fuller**

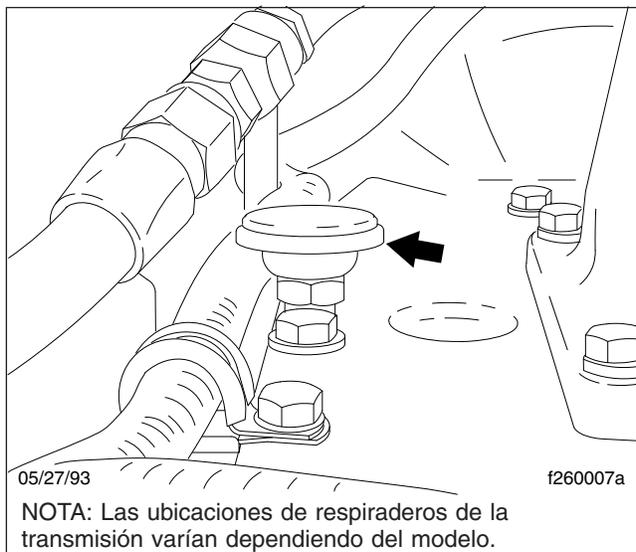
## 26-03 Revisión de los respiraderos de las transmisiones Allison y Eaton Fuller

Los respiraderos de la cubierta de transmisión (si así está equipado) deben permanecer sin obstrucción. Un respiradero tapado podría causar una acumulación de presión capaz de provocar una fuga de aceite.

Si el respiradero está obstruido, límpielo o reemplácelo. Vea la **Figura 3**. Efectúe revisiones más frecuentes si el vehículo funciona en condiciones de mucho polvo.

## 26-04 Limpieza del elemento del filtro y regulador de aire de la transmisión Eaton Fuller

NOTA: Las transmisiones Eaton Fuller FS/FO y T/TX no tienen un elemento del filtro y regulador de aire al que se pueda prestar servicio.



**Figura 3, Respiradero de la transmisión (se muestra la transmisión Eaton Fuller)**

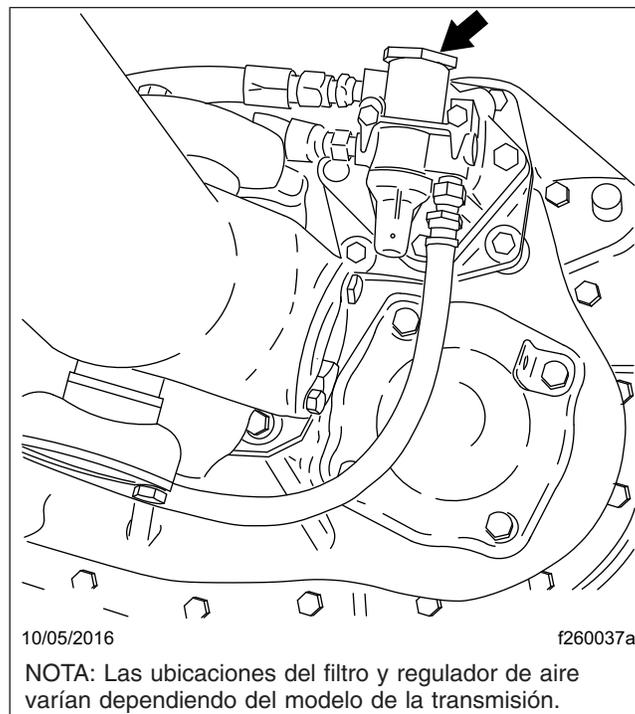
**⚠ ADVERTENCIA**

Deje escapar el suministro de aire antes de efectuar el mantenimiento al filtro y regulador de aire, de lo contrario, podrían producirse lesiones personales graves y daños a los componentes.

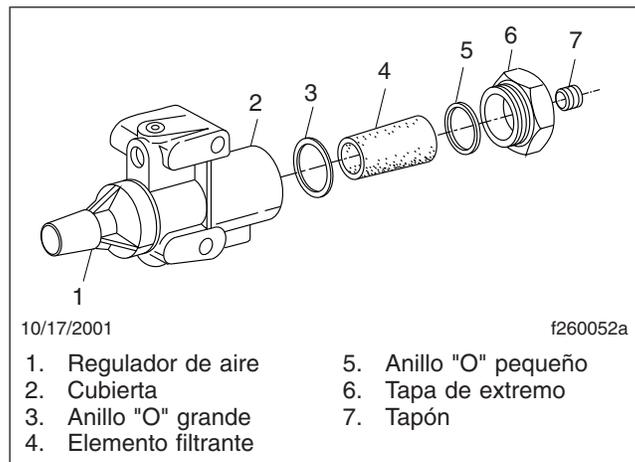
1. Deje escapar el aire de los depósitos de aire.
2. Limpie el exterior del filtro y regulador de aire con solvente limpiador y déjelo secar al aire. Vea la **Figura 4**.
3. Quite la tapa de extremo, el anillo "O" grande y el elemento filtrante de la cubierta del filtro. Vea la **Figura 5**. Quite el anillo "O" pequeño de la tapa de extremo.

NOTA: No retire, desensamble ni ajuste el regulador de aire. Si el regulador de aire no mantiene la presión de aire entre 57 y 62 psi (396 y 431 kPa), reemplace el filtro y regulador de aire. El mismo no puede repararse.

4. Limpie el elemento filtrante.
  - 4.1 Sumerja el elemento filtrante en alcohol u otro solvente de limpieza. Haga pasar aire comprimido a través del elemento filtrante (desde el interior hacia el exterior) para aflojar la tierra que tenga pegada en la superficie y para secar el



**Figura 4, Ubicación del filtro y regulador de aire de las transmisiones Eaton Fuller**



**Figura 5, Componentes del filtro y regulador de aire de las transmisiones Eaton Fuller**

1. Regulador de aire
  2. Cubierta
  3. Anillo "O" grande
  4. Elemento filtrante
  5. Anillo "O" pequeño
  6. Tapa de extremo
  7. Tapón
- elemento. La vida útil del filtro de metal sinterizado será la misma que la del vehículo, con tal que no se dañe.
- 4.2 Limpie la cubierta del filtro con un trapo limpio y seco que no suelte pelusa.

5. Limpie e inspeccione los anillos "O" y la tapa de extremo. Reemplace toda pieza dañada.
6. Instale el anillo "O" grande, y luego el elemento filtrante (con el extremo menor hacia adelante) en la cubierta del filtro.
7. Instale el anillo "O" pequeño en la tapa de extremo y luego esta última sobre la cubierta del filtro. Apriete la tapa de extremo hasta que esté firme.
8. Arranque el motor y deje que se acumule la presión en el sistema de aire. Revise para ver si hay fugas de aire en la cubierta del filtro y en las conexiones de las líneas de aire y, si existen, repárelas.

### — CUIDADO —

**Repare toda fuga de aire. Los filtros de aire o las líneas de aire que tienen fugas pueden provocar lentitud o dificultad para hacer los cambios de marcha de la transmisión y, finalmente, pueden dañar la misma.**

## 26-05 Cambio del filtro y líquido de la transmisión Allison

Cuando drene el líquido de la transmisión, revise para ver si hay indicios de contaminación por agua o polvo. Una pequeña cantidad de condensación aparecerá en el líquido durante la operación.

La contaminación por agua se caracteriza por un alteración de color lechoso del líquido de la transmisión. Una contaminación obvia del líquido de la transmisión indica que hay una fuga entre las áreas de líquido y agua del sistema enfriador de la transmisión. Inspeccione el sistema enfriador y hágale una prueba de presión para confirmar la existencia de la fuga; reemplace el sistema enfriador de la transmisión si tiene fugas.

### Series 1000/2000/2400

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel y ponga los frenos de estacionamiento.
2. Haga funcionar el motor hasta que el líquido de transmisión alcance una temperatura de

operación de 160 a 200 °F (71 a 93 °C). Cambie la transmisión a neutro (N) y apague el motor.

### — CUIDADO —

**Para evitar que entre polvo a la transmisión, utilice solamente recipientes y embudos limpios para el líquido de transmisión. No use recipientes ni embudos que hayan sido usados para agua o anticongelante. El polvo, el agua o el anticongelante podrían dañar la transmisión.**

3. Limpie el área que rodea el tapón de llenado. Ponga una cubeta de drenaje bajo la transmisión y saque el tapón de drenaje. Examine el líquido mientras se drena. Si sólo va a cambiar el filtro no drene el líquido.

NOTA: Se drenará una gran cantidad de líquido cuando se retira el filtro.

4. Saque el filtro usando una llave de correa para filtros y haciéndolo girar en el sentido contrario al de las manecillas del reloj.
5. Saque el imán del tubo de conexión del filtro o de la parte superior del elemento del filtro.
6. Limpie los residuos metálicos del imán. Luego, instale el imán en el tubo de conexión del filtro.
7. Lubrique la junta en el filtro con líquido de la transmisión.
8. Instale el filtro girándolo en el sentido de las manecillas del reloj con las manos hasta que la junta del filtro haga contacto con el armazón del convertidor o el múltiple del enfriador. Luego gire el filtro una vuelta completa más.
9. Instale el tapón de drenaje y la arandela de sellado. Apriete tapón a un par de apriete de 22 a 30 lbf-ft (30 a 40 N·m).
10. Limpie el área que rodea el tubo de llenado y retire la varilla de nivel. Colocando un embudo limpio en el tubo de llenado, agregue líquido de transmisión. Vea en la [Tabla 7](#) los lubricantes de transmisión aprobados y en la [Tabla 8](#) las capacidades de lubricante.
11. Verifique y ajuste el nivel de líquido usando el procedimiento apropiado de Allison Transmission detallado en la operación de mantenimiento (MOP) [26-01](#).

## Series MD y HD

### — CUIDADO —

**Para evitar que entre polvo a la transmisión, utilice solamente recipientes y embudos limpios para el líquido de transmisión. No use recipientes ni embudos que hayan sido usados para agua o anticongelante. El polvo, el agua o el anticongelante podrían dañar la transmisión.**

Lubricantes aprobados para transmisiones Allison	
Lubricante tipo*	Temperatura: °F (°C)
<i>Todas las transmisiones Allison</i>	
Castrol TranSynd™ (sintético)	Arriba de -22 (-30)
Dexron® III	Arriba de -13 (-25)

\* Se listan los lubricantes en el orden de preferencia. No mezcle los tipos de aceite.

**Tabla 7, Lubricantes aprobados para transmisiones Allison**

Capacidades de lubricante de las transmisiones Allison	
Modelo de transmisión	Capacidad de llenado:* qt (L)
<i>Transmisiones de carretera</i>	
Series 1000/2000/2400 (colector de aceite estándar)	15 (14)
Series 1000/2000/2400 (colector de aceite poco profundo)	13 (12)
<i>Series HD/MD</i>	
HD4060/4560 (colector estándar)	36 (34)†
HD4060/4560 (colector de aceite poco profundo)	26 (25)†
MD3060/3066/3560 (colector estándar)	19 (18)
MD3060/3066/3560 (colector de aceite poco profundo)	10.5 (10)

\* Las cantidades indicadas son aproximadas. Añada la cantidad de líquido recomendada como se indica bajo capacidad de llenado, luego haga una "revisión caliente" y añada líquido si es necesario. No agregue demasiado.

† Añada 3 cuartos de galón (3 litros) si tiene toma de fuerza (PTO).

**Tabla 8, Capacidades de lubricante de las transmisiones Allison**

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel y ponga los frenos de estacionamiento.
2. Haga funcionar el vehículo hasta que la transmisión alcance la temperatura normal de operación: 160 a 200 °F (71 a 93 °C).
3. Limpie el área que rodea el tapón de drenaje y el cárter de líquido de la transmisión. Ponga una cubeta de drenaje bajo la transmisión y saque el tapón de drenaje. Examine el líquido mientras se drena. Si sólo va a cambiar el filtro no drene el líquido.
4. Quite los 12 pernos de montaje (seis para cada filtro) de las dos cubiertas de filtro.

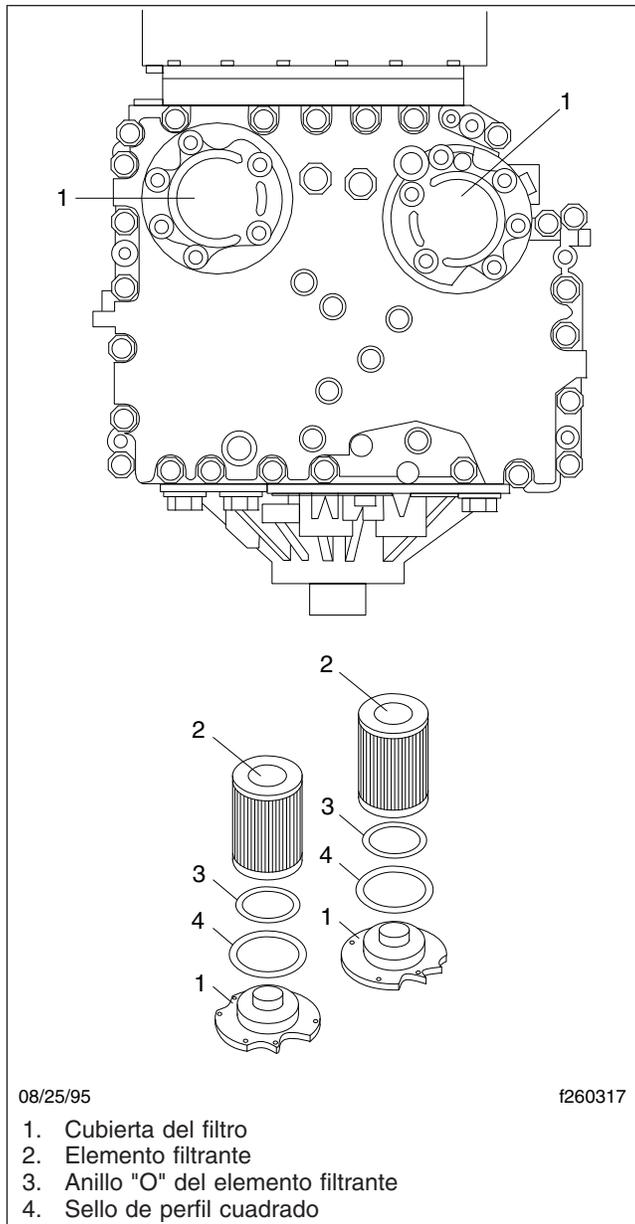
**NOTA:** Se drenará una gran cantidad de líquido cuando se retiran las cubiertas de filtros.

5. Quite de la transmisión las cubiertas del filtro, los anillos "O" y los dos sellos de perfil cuadrado. Vea la **Figura 6**.
6. Retire los filtros de la parte inferior del módulo de control.
7. Lubrique los nuevos anillos "O" con líquido de transmisión, e instálelos en los ensambles de cubierta.
8. Instale un nuevo sello de perfil cuadrado en cada ensamble de cubierta e instale los elementos de filtro de líquido en los ensambles de cubierta.
9. Instale los filtros y los ensambles de cubierta en cada compartimento del filtro.
10. Alinee cada ensamble de cubierta con los orificios del colector de aceite de placa acanalada, y empuje los ensambles de cubierta con la mano para asentar los sellos.

### — CUIDADO —

**No use los pernos para ajustar las cubiertas de los filtros a su posición. Esto podría dañar las cubiertas, los sellos o el colector de aceite.**

11. Instale seis pernos en cada cubierta, y apriételes a un par de apriete de 38 a 44 lbf-ft (51 a 61 N·m).
12. Instale un nuevo anillo "O" del tapón de drenaje e instale el tapón de drenaje. Apriete el tapón de drenaje a un par de apriete de 18 a 24 lbf-ft (25 a 32 N·m).



**Figura 6, Componentes y ubicación de los filtros de la transmisiones Allison, series MD y HD**

13. Llène la transmisión con líquido de transmisión nuevo Dexron (vea la [Tabla 7](#)) y revise el nivel de líquido. Vea en la [Tabla 8](#) las capacidades de lubricante.
14. Verifique y ajuste el nivel de líquido usando el procedimiento apropiado de Allison Transmission en la operación de mantenimiento (MOP) [26-01](#).

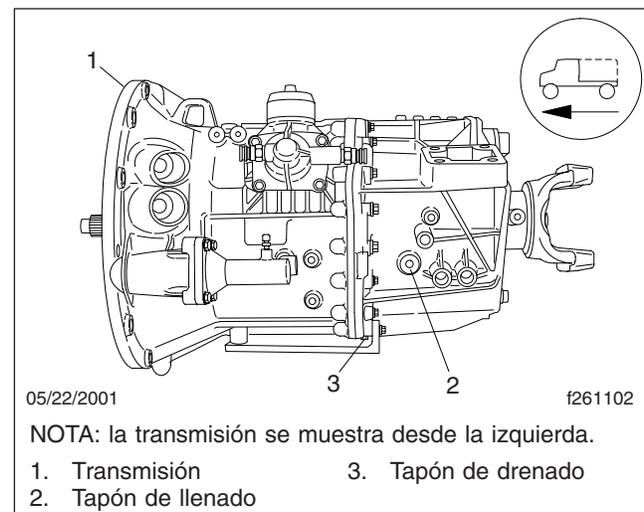
## 26-06 Cambio del líquido para transmisión Mercedes-Benz y limpieza del tapón colector magnético

### Drenado

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.

NOTA: Drene el fluido para transmisión mientras la transmisión está caliente.

2. Drene el líquido de la transmisión de la siguiente manera. Vea la [Figura 7](#).



**Figura 7, Tapones de drenaje y llenado de la transmisión Mercedes-Benz**

- 2.1 Quite del fondo de la caja de cambios el tapón de drenado del colector magnético.
- 2.2 Deseche el empaque de aluminio.
- 2.3 Capte el líquido de la transmisión en un contenedor apropiado y deséchelo de forma correcta.
3. Limpie el área alrededor del tapón de llenado. Vea en la [Figura 7](#) la ubicación del tapón de llenado.

- Quite del lado de la caja el tapón de llenado. Deseche el empaque de aluminio.

NOTA: Utilice un trozo de metal para llaves, o cualquier barra de acero conveniente, para crear un cortocircuito en los polos magnéticos y desviar el campo magnético.

- Limpié el tapón de drenado del colector magnético antes de instalarlo.
- Instale el tapón de drenado (n.º de repuesto A 124 997 01 32) y un nuevo empaque de aluminio (n.º de repuesto N 00763 024105). Apriete el tapón de drenado a 42 lbf·ft (57 N·m).

## Llenado

### — CUIDADO —

Hacer funcionar una transmisión manual con el nivel de líquido más alto o más bajo de lo recomendado puede ocasionar daños a la transmisión. No sobrellene de líquido en la transmisión, de lo contrario se derramará de la caja a través de las aberturas del eje principal. El líquido que rebose puede fluir también hacia el embrague o el freno del embrague, causando problemas adicionales.

- Agregue líquido de transmisión hasta que esté a nivel con el borde inferior del orificio de llenado. Vea en la **Figura 8** el cableado del sensor del nivel de combustible. Vea en la **Tabla 9** los lubricantes de transmisión aprobados y en la **Tabla 10** las capacidades de lubricante.

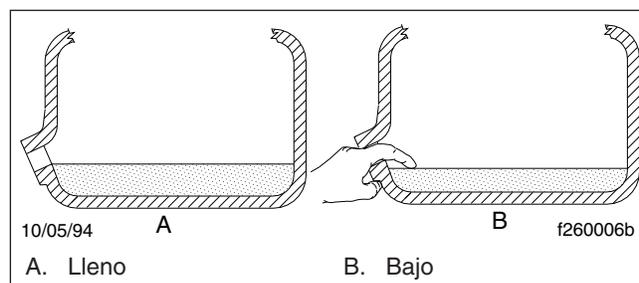


Figura 8, Revisión del nivel de líquido para transmisión Mercedes-Benz.

Tipo de lubricantes para transmisiones Mercedes-Benz		
Tipo de lubricante	Temperatura: °F (°C)	Viscosidad SAE
Lubricante sintético de la transmisión que cumple con la especificación de lubricante Eaton PS-386	Todos	—

Tabla 9, Tipo de lubricantes para transmisiones Mercedes-Benz

Capacidades de lubricante de transmisiones Mercedes-Benz	
Modelo de transmisión	Capacidad de rellenado:*qt (L)
MBT660S-6O	9.5 (9.0)
MBT520S-6D	9.5 (9.0)

\* Las cantidades mencionadas son aproximadas. Llene la transmisión hasta que el lubricante esté a nivel con la parte inferior del orificio de llenado, con el vehículo en la posición de funcionamiento normal.

Tabla 10, Capacidades de lubricante de transmisiones Mercedes-Benz

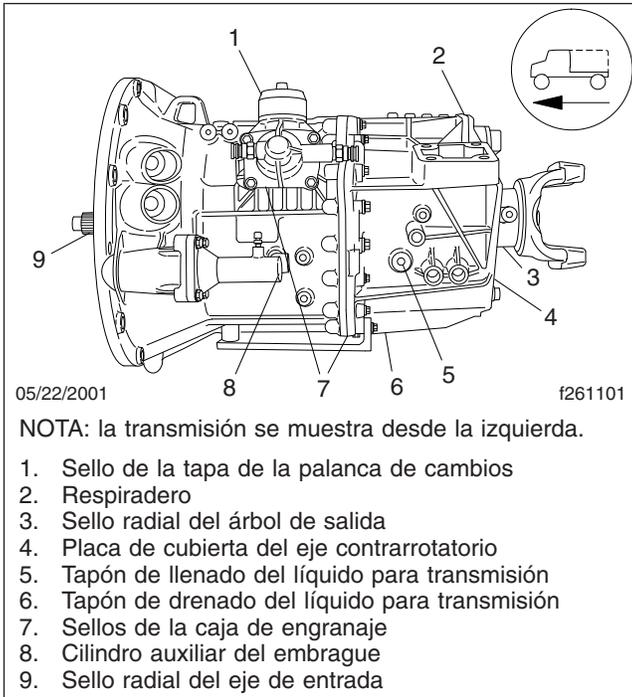
### — CUIDADO —

Use solamente un lubricante sintético aprobado que cumpla con los requisitos de la especificación para lubricantes Eaton PS-386. No mezcle líquidos de diferentes tipos. Agregar lubricantes que no estén aprobados para el uso en la transmisión podría dañar los sellos radiales.

- Limpié el tapón de llenado antes de instalarlo.
- Instale el tapón de llenado (n.º de repuesto N000908 020001) y un nuevo empaque de aluminio (n.º de repuesto N 00763 024105). Apriete el tapón de llenado a 42 lbf·ft (57 N·m).

## 26-07 Búsqueda de fugas en la transmisión Mercedes-Benz

- Estacione el vehículo en una superficie a nivel. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
- Revise el respiradero para ver si hay indicios de fugas. Vea la **Figura 9**.



05/22/2001

f261101

NOTA: la transmisión se muestra desde la izquierda.

1. Sello de la tapa de la palanca de cambios
2. Respiradero
3. Sello radial del árbol de salida
4. Placa de cubierta del eje contrarrotatorio
5. Tapón de llenado del líquido para transmisión
6. Tapón de drenado del líquido para transmisión
7. Sellos de la caja de engranaje
8. Cilindro auxiliar del embrague
9. Sello radial del eje de entrada

**Figura 9, Búsqueda de fugas en la transmisión Mercedes-Benz**

- 2.1 Si encuentra una fuga, revise el respiradero para ver si le falta una tapa. Reemplace la tapa si es necesario.
  - 2.2 Revise el nivel del líquido en el tapón de llenado. Si el nivel es demasiado alto, corríjalo.
  3. Revise el sello de la tapa en la palanca de cambios para ver si hay indicios de fugas. Si el sello de la tapa está dañado, reemplácelo.
  4. Revise el sello radial en el árbol de salida para ver si hay indicios de fugas. Si encuentra una fuga, quite el yugo de salida (yugo de extremo) y reemplace el sello. Para los procedimientos, vea la **Sección 26.02, Tema 120** del *Manual de taller Business Class® M2*.
- NOTA: Hay dos placas de cubierta en el eje contrarrotatorio, uno en la parte delantera y uno en la trasera.
5. Revise la placa de cubierta trasera del eje contrarrotatorio (junto al yugo de salida) para ver si hay indicios de fugas. Si encuentra una fuga, revise el par de apriete de los pernos de la placa

de cubierta, y revise el sello plano para ver si está dañado.

- 5.1 Si el sello plano está dañado, reemplácelo.
- 5.2 Si los pernos de la placa de cubierta están demasiado flojos, apriételos a 18 lbf·ft (25 N·m). Si los pernos de la placa de cubierta están demasiado apretados, reemplace el sello plano y apriete los pernos a 18 lbf·ft (25 N·m).
6. Revise el tapón de llenado del líquido para transmisión para ver si hay indicios de fugas. Si encuentra una fuga, revise el par de apriete del tapón y revise el empaque de aluminio para ver si está dañado.
  - 6.1 Si la junta está dañada, reemplácela.
  - 6.2 Si el tapón de llenado está demasiado flojo, apriételo a 42 lbf·ft (57 N·m). Si está demasiado apretado, aflójelo, luego apriételo a 42 lbf·ft (57 N·m).
7. Revise el tapón de drenado del líquido para transmisión para ver si hay indicios de fugas. Si encuentra una fuga, revise el par de apriete del tapón y revise el empaque de aluminio para ver si está dañado.
  - 7.1 Si la junta está dañada, reemplácela.
  - 7.2 Si el tapón de drenado está demasiado flojo, apriételo a 42 lbf·ft (57 N·m). Si el tapón está demasiado apretado, aflójelo, luego apriételo a 42 lbf·ft (57 N·m).
8. Revise para ver si el líquido está goteando por los sellos de la caja de cambios. Si encuentra una fuga grande en cualquiera de los lugares, reemplace la transmisión.

NOTA: La exudación de los sellos o el sudor no es causa para reemplazar la transmisión.

### **⚠ ADVERTENCIA**

**El líquido hidráulico del embrague (líquido para frenos DOT 4) es peligroso. Puede irritar la piel y causar ceguera si le entra en los ojos. Siempre lleve anteojos de seguridad al trabajar con líquido hidráulico del embrague o al purgar líneas hidráulicas. Si le cae en la piel líquido hidráulico del embrague, lávese lo más pronto posible para quitárselo.**

9. Revise el cilindro auxiliar del embrague para ver si hay indicios de fugas.

### — CUIDADO —

**No derrame líquido hidráulico del embrague (líquido para frenos DOT 4) sobre la pintura de la cabina. Límpielo inmediatamente si se derrama cualquier cantidad de éste. El líquido para frenos DOT 4 puede dañar la pintura.**

- 9.1 Si encuentra una fuga en el cuerpo del cilindro auxiliar, revise los acoples y la manguera para ver si están dañados.
- 9.2 Si encuentra una fuga en los sellos del pistón, reemplace el cilindro auxiliar y purgue el sistema hidráulico del embrague. Para instrucciones detalladas, vea el **Grupo 25** del *Manual de taller Business Class® M2*.
- 9.3 Si los acoples del cilindro auxiliar y/o la manguera tienen daños, reemplácelos.
- 9.4 Revise el par de apriete de los pernos sin tuerca del montaje del cilindro auxiliar. Apriételes a 13 lbf·ft (18 N·m).
- 9.5 Si se encuentra alguna fuga de líquido de embrague hidráulico, revise el nivel de líquido en el depósito, y agregue líquido si es necesario. Vea los procedimientos detallados en el **Grupo 25** de este manual.

NOTA: Hay dos placas de cubierta en el eje contrarrotatorio, uno en la parte delantera y uno en la trasera.

10. Revise para ver si hay indicios de fugas en la campana del embrague. Si encuentra una fuga, revise el sello radial en el eje de entrada, la placa de cubierta delantera en el eje contrarrotatorio (dentro de la campana del embrague), y el sello radial trasero en el cigüeñal.
- 10.1 Si el sello radial en el eje de entrada tiene fuga, reemplace el sello radial. Para los procedimientos, vea la **Sección 26.02, Tema 120** del *Manual de taller Business Class® M2*.
- 10.2 Si hay una fuga en la placa de cubierta en el eje contrarrotatorio, reemplace la placa de cubierta. Aplique empaque

líquido (Loctite 518) a la nueva placa de cubierta cuando la instale.

- 10.3 Si hay fuga en el sello radial trasero en el cigüeñal del motor, reemplace el sello radial trasero. Consulte los procedimientos en el manual del fabricante del motor.
11. Desbloquee los neumáticos.



<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Inspección de la quinta rueda . . . . .	31-02
Lubricación de la quinta rueda . . . . .	31-03
Lubricación del conector eléctrico del remolque . . . . .	31-04
Precauciones de seguridad . . . . .	31-00
Revisión del par de apriete de los sujetadores del chasis . . . . .	31-01



## 31–00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

Quando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 31–01 Revisión del par de apriete de los sujetadores del chasis

Los soportes y componentes del chasis asegurados con sujetadores Huckbolt® no necesitan una revisión de par de apriete, pero hay que revisarlos para ver si están dañados. Los soportes y los componentes del chasis fijados con pernos y tuercas convencionales se deben revisar en el mantenimiento inicial (IM). Revise el par de apriete de los sujetadores del chasis para compensar los efectos de asentamiento. Cuando verifique el par de apriete de los sujetadores, apriete, cuando sea posible, la tuerca y no la cabeza del perno. Esto proporcionará una lectura de par de apriete veraz al eliminar la fricción del cuerpo del perno. Al revisar el par de apriete de los sujetadores del chasis, revise el chasis para ver si hay grietas o daños de otro tipo. Ajuste una llave dinamométrica de chasquido al par de apriete máximo del sujetador que se está revisando. Aplique presión hasta que se escuche el chasquido de la llave dinamométrica. No afloje el perno para revisar el valor de par de apriete. Vea las especificaciones de par de apriete en el **Grupo 00** del manual de taller del vehículo.

### — CUIDADO —

Asegúrese de que los sujetadores del chasis estén apretados correctamente. La operación

continúa del vehículo con sujetadores flojos puede dar por resultado daños a los soportes o al chasis.

Inspeccione los sujetadores situados en los siguientes lugares:

- topes de eje,
- placas del piso,
- soportes de la igualadora,
- soportes del escape,
- patas de la quinta rueda,
- soportes de la quinta rueda,
- travesaños y soportes angulares del chasis,
- soportes delanteros del chasis,
- soportes de muelle de la suspensión delantera,
- soportes del tanque de combustible,
- barras tensoras,
- soportes de muelle de la suspensión trasera,
- amortiguadores,
- todos los demás sujetadores de la suspensión,
- todos los otros sujetadores del eje,
- todos los demás sujetadores del chasis.

Se debe reparar o reemplazar cualquier componente que presente indicios de agrietamiento u otros daños. Vea la información de reparación o reemplazo en el manual de taller del vehículo.

## 31–02 Inspección de la quinta rueda

### ADVERTENCIA

Todo trabajo de mantenimiento, ajuste y reconstrucción de la quinta rueda lo debe hacer sólo un mecánico calificado. Los procedimientos incorrectos o incompletos pueden ocasionar que el remolque se desenganche del tractor y esto puede dar por resultado lesiones personales o daños materiales.

Las piezas están bajo tensión de resorte. Use anteojos de seguridad cuando realice trabajos de servicio en la quinta rueda. No hacerlo puede

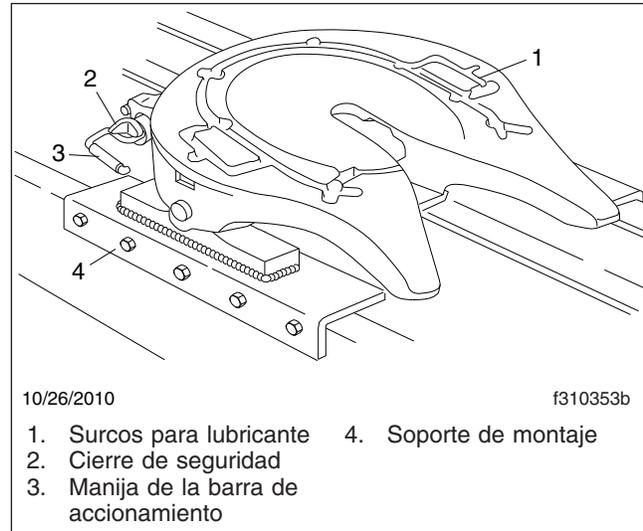
ocasionar lesiones personales debidas a piezas expelidas con fuerza.

## Fontaine

1. Usando un desengrasador, limpie la quinta rueda y los soportes de montaje.
2. Inspeccione el ensamble de la quinta rueda, y los soportes y componentes de montaje, para ver si hay grietas.
3. Inspeccione para ver si hay desgaste o daños en las piezas móviles.
4. Revise para ver si hay tuercas y pernos flojos en la quinta rueda y en el montaje. Apriete las tuercas y los pernos según sea necesario.
5. Revise el ajuste de la cuña.
  - 5.1 Cierre la quinta rueda en un perno rey estándar de 2 pulgadas (50 mm) o en un vástago semejante del mismo diámetro, de modo que se trabé.
  - 5.2 Aplique presión en la barra de tope de cuña con la mano. Debe desplazarse 1/4 de pulgada (6 mm) hacia adentro y salir bajo presión de resorte al destrabar la quinta rueda.  
  
Si el recorrido libre no es de 1/4 de pulgada (6 mm), ajústelo a 1/4 de pulgada (6 mm) girando la barra de tope de cuña, ubicada en el lado derecho de la placa superior, en el sentido de las manecillas del reloj para reducir la separación y en el sentido contrario para aumentarla.

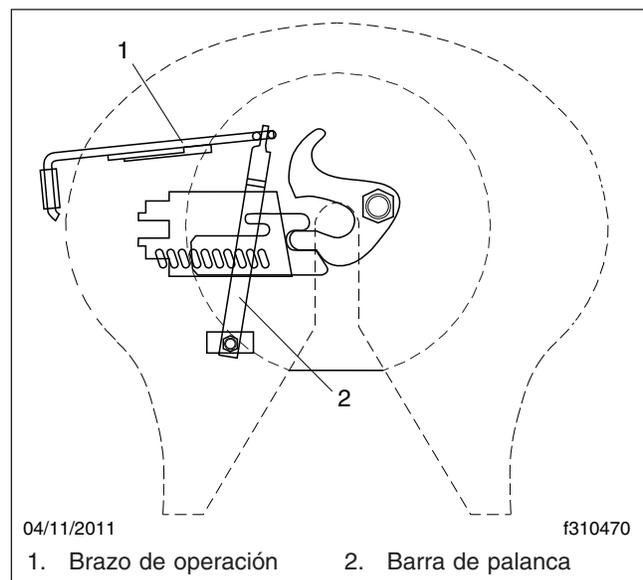
## ConMet Simplex®

1. Desconecte el remolque del tractor. Vea las instrucciones en el **Capítulo 10** del *Manual del conductor Business Class® M2*.
2. Limpie minuciosamente con vapor la quinta rueda.
3. Revise la placa de la quinta rueda para ver si está agrietada. Revise para ver si hay algún borde afilado en la parte superior; el chaflán debe ser de 1/8 a 1/4 de pulgada (3 a 6 mm).
4. Cuando la quinta rueda está cerrada, el seguro debe moverse sin obstrucción y caer libremente a su lugar. Vea la **Figura 1**.



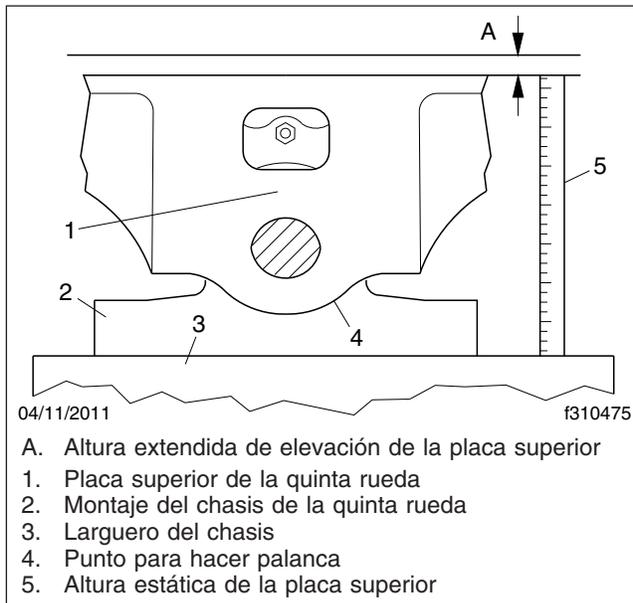
**Figura 1, Quinta rueda de la serie Simplex**

5. La barra de palanca y la manija de operación deben estar alineadas correctamente. Vea la **Figura 2**. Reemplace cualquier barra de palanca o manija de operación que esté torcida o desalineada.



**Figura 2, Alineamiento de la barra de palanca y de la manija de operación**

6. Revise todas las chavetas de remache para ver si están agrietadas o dañadas. Reemplace cualquier chaveta de remache que muestre daños.
7. Mida la elevación de la placa superior. Vea la **Figura 3**.



**Figura 3, Medición de la elevación de la placa superior de la quinta rueda**

- 7.1 Ponga la placa de la quinta rueda en posición horizontal.
- 7.2 Mida la altura desde un punto fijo del montaje, tal como el larguero del chasis, hasta la parte superior de la placa de la quinta rueda.
- 7.3 Haga palanca hacia arriba en la placa de la quinta rueda debajo del refuerzo del pasador, y mida el movimiento vertical.

NOTA: La conexión del soporte provee una separación vertical de 9/32 de pulgada (7 mm) para proporcionar amortiguamiento y para evitar poner una presión hacia abajo sobre el pasador y, a la vez, lograr que la placa se eleve lo menos posible.

- 7.4 Si la placa se eleva más de 5/16 de pulgada (8 mm) como resultado del desgaste o del deterioro de la goma, instale en el soporte nuevos cojines de

goma de tamaño estándar o mayor; consulte el *Simplex Fifth Wheel Operating and Maintenance Manual* (manual de operación y mantenimiento de las quintas ruedas Simplex) para obtener las instrucciones de reemplazo.

NOTA: No mida la elevación de la placa inmediatamente después de desenganchar el remolque de la quinta rueda. La goma puede haberse deformado temporalmente, pero generalmente recuperará su forma después de que el remolque esté desenganchado por un período de tiempo corto.

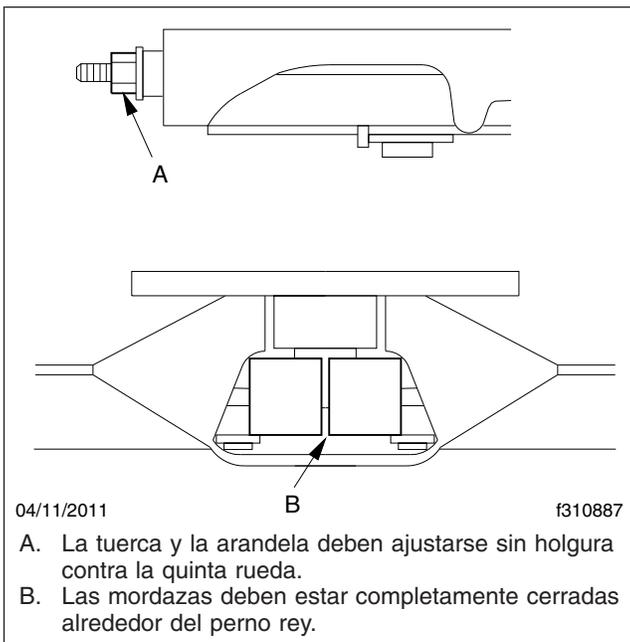
8. Revise el espacio libre entre el perno rey y la mordaza de la quinta rueda. Si el espacio libre es superior a 1/8 pulgada (3 mm), reduzca el juego usando la espiga de contacto excéntrica de la mordaza. Para obtener las instrucciones detalladas, consulte el *Simplex Fifth Wheel Operating and Maintenance Manual* (manual de operación y mantenimiento de las quintas ruedas Simplex).
9. Revise todos los pernos de montaje para ver si hay muestras de fatiga y apriételos al par de apriete apropiado. Vea las especificaciones de par de apriete en el **Grupo 00**. Inspeccione todos los soportes, las aristas, las placas para ver si tienen grietas u otros daños.
10. Reemplace todas las piezas agrietadas, desgastadas o dañadas con piezas nuevas. Reemplace los pernos de montaje flojos con pernos 5/8–11 de grado 8 SAE, tuercas de seguridad de grado C y arandelas endurecidas. No vuelva a utilizar los pernos, las tuercas y las arandelas en el montaje de la quinta rueda.
11. Después de revisar la quinta rueda, lubrique todas las piezas móviles con grasa para chasis o grasa multiuso. Vea en la **Operación de mantenimiento 31–03** las instrucciones de lubricación.

## Holland

1. Limpie a fondo con vapor todos los componentes de la quinta rueda antes de la inspección.
2. Revise el par de apriete de los sujetadores en el ensamble y el montaje de la quinta rueda. Apriete los pernos y las tuercas según sea necesario. Reemplace los pernos que falten o

estén dañados. Reemplace las piezas torcidas, desgastadas o dañadas con piezas originales Holland.

- Usando un probador de cierre del perno rey de Holland, n.º de pieza TF-TLN-1000 ó TF-TLN-5000, revise el funcionamiento del mecanismo de cierre abriendo y cerrando las mordazas. Vea la **Figura 4**.



**Figura 4, Quinta rueda Holland cerrada correctamente**

## 31-03 Lubricación de la quinta rueda

### Fontaine

- Incline la placa superior hacia delante (la parte delantera de la quinta rueda está hacia abajo) y aplique grasa a cada área de rodamiento a través de las válvulas de engrase Zerk ubicadas a cada lado de la placa superior justo enfrente de los pasadores de soporte. Continúe aplicando grasa hasta que salga por la parte trasera del rodamiento. Puede que sea necesario levantar la parte trasera de la quinta rueda con una barra de palanca para abrir la cavidad un poco y permitir que la grasa fluya a través. Puede que inicialmente sea necesaria una cantidad grande de grasa para llenar el depósito.

Incline la quinta rueda hacia atrás (la parte trasera de la quinta rueda está hacia abajo) y repita el procedimiento de engrasado. Balancee la placa superior hacia delante y hacia atrás varias veces para distribuir la grasa sobre la superficie del rodamiento.

- Inspeccione la placa del perno rey del remolque y la superficie superior de la quinta rueda para asegurarse de que ambas están engrasadas correctamente. Se debe aplicar una capa abundante de grasa a las superficies completas de tanto la placa del perno rey del remolque como la superficie superior de la quinta rueda.

**NOTA:** No use una placa de lubricante (polietileno de alta densidad) encima de la quinta rueda o del perno rey en lugar de grasa sin el permiso previo de Fontaine. El grosor adicional de este material puede impedir el funcionamiento adecuado de la quinta rueda y puede originar condiciones peligrosas.

- Lubrique la quinta rueda antes de abrirla y cerrarla. Engrase la mordaza y la cuña con un destornillador y distribuya la grasa a todo lo largo de las superficies de contacto de la mordaza y la cuña. Vea la **Figura 5**. Abra y cierre la quinta rueda varias veces para distribuir aún más la grasa.

Lubrique ligeramente otras piezas móviles de la quinta rueda.

- Aplique grasa a la placa superior. Extienda la grasa por toda la superficie de contacto de la placa superior. Asegúrese de que las cavidades para grasa integradas en las placas superiores estén llenas de grasa.

### ConMet Simplex

Aplique una capa generosa de grasa a la placa superior, ya sea a través de las válvulas de engrase ubicadas en la parte inferior de la placa superior o por aplicación directa.

Aplique grasa directamente al mecanismo de cierre.

Si hay válvulas de lubricación, lubrique las superficies de contacto de la zapata de acero y el muñón del soporte.

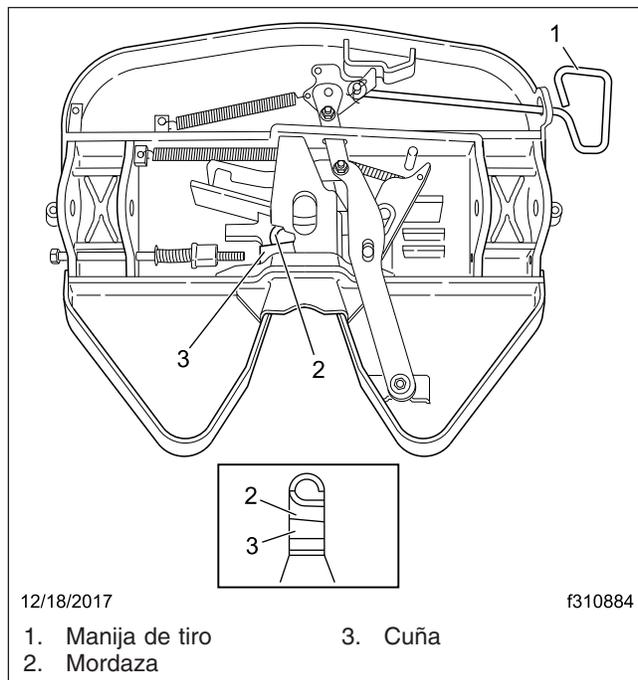


Figura 5, Quinta rueda Fontaine

## Holland

1. Usando una grasa con base de litio resistente al agua, aplique grasa a la placa superior. Engrase los soportes de montaje a través de las válvulas de engrase Zerk. Vea la **Figura 6**.
2. Usando un aceite ligero o diésel, lubrique el pivote y el riel de la leva. Vea la **Figura 7**.

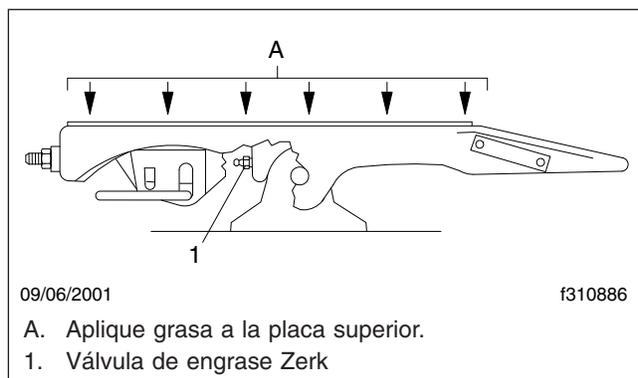


Figura 6, Quinta rueda Holland

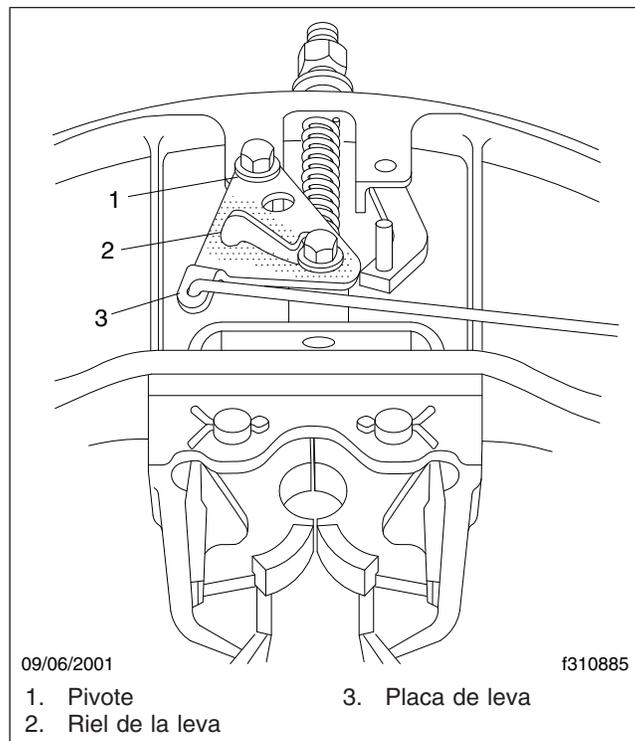


Figura 7, Placa de la leva de la quinta rueda Holland

## 31-04 Lubricación del conector eléctrico del remolque

En algunos casos fallan los cables del remolque debido a la entrada de compuestos químicos con base de cloruro, usados para quitar hielo de la carretera, en el conector del remolque. Una vez dentro del conector, los compuestos químicos con base de cloruro corroen los terminales de latón y hacen puente entre los terminales positivos y de conexión a tierra.

**NOTA:** No se recomienda el uso de jabón para limpiar el conector eléctrico, ya que algunos jabones pueden acelerar el proceso de corrosión.

1. Limpie toda suciedad, grasa, o corrosión de los conectores del remolque con aerosol de limpieza para contactos eléctricos.
2. Lubrique el conector del remolque con una grasa dieléctrica con base de litio.



<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Inspección de la suspensión. . . . .	32-01
Lubricación de la suspensión. . . . .	32-02
Precauciones de seguridad. . . . .	32-00
Revisión del par de apriete de pernos U de la suspensión. . . . .	32-03



## 32–00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 32–01 Inspección de la suspensión

### Inspección de los ensambles de muelle de las suspensiones Freightliner delantera y trasera

Inspeccione los ensambles de muelle de las suspensiones delantera y trasera, para ver si hay hojas picadas, agrietadas, rotas o anormalmente dobladas, y para ver si hay oxidación extremada. Si existe cualquiera de estas condiciones, reemplace el ensamble del muelle. Vea las instrucciones en el **Grupo 32** del *Manual de taller Business Class® M2*.

### ADVERTENCIA

No reemplace hojas individuales de un ensamble de muelle de hojas dañado; reemplace el ensamble de muelle entero. Los daños visibles (rajaduras o roturas) en una hoja causan daños ocultos en otras hojas. El reemplazo de sólo la(s) pieza(s) visiblemente dañada(s) no garantiza que el muelle sea seguro. Con los ensambles de muelle delanteros, si hay rajaduras o roturas en las dos hojas superiores, puede haber una pérdida de control del vehículo. No reemplazar un ensamble de muelle dañado podría causar un accidente y ocasionar daños materiales, lesiones personales graves o la muerte.

**IMPORTANTE:** En las suspensiones multihojas, inspeccione de cerca cada componente de los ensambles de muelle de hojas, incluyendo los soportes, los pernos U y todas las piezas relacionadas.

### Inspección de los soportes de la suspensión trasera de muelles, y de los soportes de la igualadora (ejes en tándem)

Inspeccione los soportes de muelle delantero y trasero, los soportes de la igualadora (ejes en tándem) y las placas de desgaste, para ver si hay desgaste, grietas u otro daños. Si existe cualquiera de estas condiciones, reemplace los soportes y las placas de desgaste dañados. Vea las instrucciones en el **Grupo 32** del *Manual de taller Business Class® M2*.

### ADVERTENCIA

No reemplazar los soportes delanteros del muelle, los soportes de la igualadora o los soportes traseros del muelle, cuando están desgastados, agrietados o dañados, podría dar por resultado daños progresivos y la consiguiente rotura del soporte. Esto podría causar una pérdida de control del vehículo, y dar por resultado daños materiales, lesiones personales graves o la muerte.

### Inspección del travesaño y los refuerzos angulares de la suspensión Freightliner de muelles de ejes en tándem

Inspeccione el travesaño y los refuerzos angulares de los ejes en tándem para ver si tienen desgaste, grietas u otros daños. Si existe cualquiera de estas condiciones, reemplace las piezas dañadas. Vea las instrucciones en la *Sección 31.00, Tema 130* del *Manual de taller Business Class® M2*. Revise el par de apriete de todos los sujetadores. Vea el **Grupo 00** de este manual para averiguar los valores de par de apriete.

## PRECAUCIÓN

No reemplazar el travesaño o los refuerzos angulares de la suspensión cuando están agrietados, gastados o dañados podría dar por resultado daños en el chasis del vehículo.

### Revisión de los amortiguadores de la suspensión de muelles Freightliner

NOTA: Los amortiguadores son opcionales en las suspensiones de muelle.

Asegúrese de que los soportes del amortiguador estén apretados y que el amortiguador no esté golpeando o rozando el bastidor ni ninguna otra parte del chasis. Revise los bujes de montaje de goma, y reemplácelos si están desgastados. Inspeccione el amortiguador para ver si hay fugas de aceite, es decir, gotas de aceite en los lados del amortiguador.

Si el amortiguador está desgastado o dañado, reemplácelo con uno nuevo.

### Revisión del buje de la barra tensora de ejes sencillos y en tándem 23K, 26K, 30K de Freightliner

1. Sin separar los brazos de torsión, intente mover con la mano hacia arriba, abajo, adentro y afuera cada uno de los extremos de las barras tensoras. Si hay algún movimiento, reemplace el brazo de torsión.
2. Inspeccione los cordones de soldadura entre el tubo del brazo de torsión y los tubos cortos de los bujes. Si hay grietas, reemplace el brazo de torsión. No suelde el brazo de torsión por ninguna razón.
3. Inspeccione los extremos de los bujes de goma. Vea la **Figura 1**. Reemplace el brazo de torsión por cualquiera de las siguientes razones:
  - Existen separaciones entre el buje de goma y el pasador o la camisa de acero externa.

- Cualquier extremo del buje entra en contacto con un perno de montaje del pasador del brazo de torsión.
- Hay grietas en el buje.
- Parte del buje de goma sobresale del diámetro exterior de la camisa externa del buje.

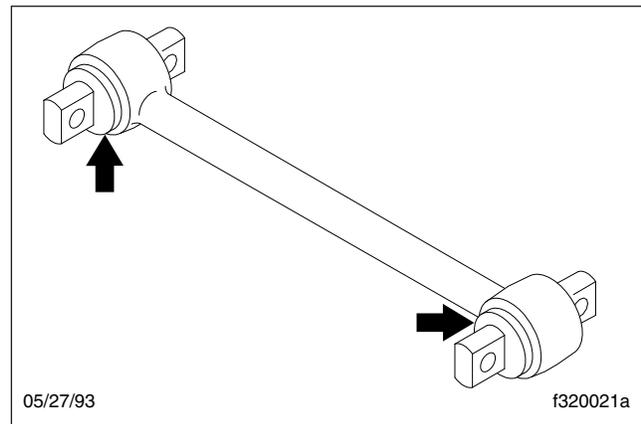


Figura 1, Bujes del brazo de torsión

### Revisión de buje de igualadora de suspensión Freightliner de muelles de ejes en tándem

1. Levante el chasis lo suficiente como para quitar el peso del chasis de los muelles. Intente mover la igualadora hacia arriba y hacia abajo, usando una barra de palanca entre la parte superior de la igualadora y la parte superior del soporte de la igualadora. Aplique presión solamente con la mano. Vea la **Figura 2**. Si el movimiento en el centro de la igualadora excede 1/8 de pulgada (3 mm), reemplace los bujes de la igualadora.
2. Con el vehículo descargado, intente mover la igualadora de lado a lado usando una barra de palanca entre la igualadora y el larguero. Aplique presión solamente con la mano. Vea la **Figura 3**. Si la separación entre el ensamble de la igualadora y cualquier componente del chasis o sujetador es menos de 1/8 de pulgada (3 mm), reemplace los bujes de la igualadora.

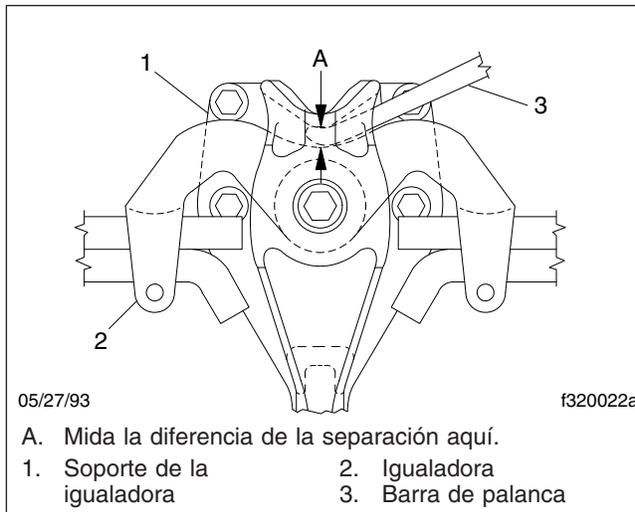


Figura 2, Vista lateral de la igualadora

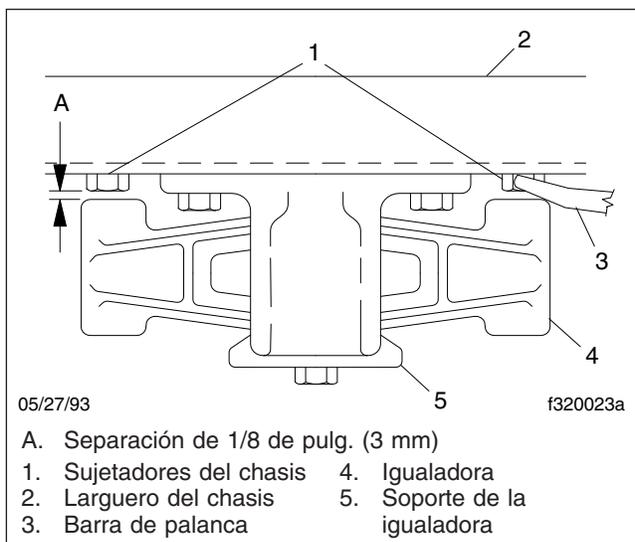


Figura 3, Vista superior de la igualadora

## Revisión de componentes de muelle multihojas de 52 pulgadas

No se requiere ninguna lubricación en la suspensión trasera de muelle multihojas de 52 pulgadas.

Inspeccione la barra estabilizadora, si la hay, para ver si los bujes tienen desgaste irregular o si hay grietas en los soportes. Revise el cojín de goma auxiliar, si lo hay, para ver si tiene grietas.

## Revisión de componentes de muelle de hojas ahusadas de 60 pulgadas

No se requiere ninguna lubricación en la suspensión trasera de muelle de hojas ahusadas de 60 pulgadas.

Inspeccione los soportes de eslabón trasero para ver si los bujes tienen desgaste o grietas.

Inspeccione la barra estabilizadora, si la hay, para ver si los bujes tienen desgaste irregular o si hay grietas en los soportes. Revise el cojín de goma auxiliar, si lo hay, para ver si tiene grietas.

## Revisión de la separación entre componentes de la suspensión Freightliner AirLiner

Compruebe que los soportes de las líneas de aire estén colocados de manera que las líneas no rocen contra nada. Posicione de manera diferente cualquier configuración que pueda entrar en contacto y resultar en fricción y desgaste. Debe haber por lo menos 1 pulgada (25 mm) de separación alrededor del muelle de aire de goma cuando está inflado. Si la separación es menor que 1 pulgada (25 mm), posicione de forma diferente las piezas obstructoras.

### ⚠ PRECAUCIÓN

No cambiar la posición de las piezas obstructoras podría dar por resultado daño al muelle de aire.

## Inspección de componentes y revisión de funcionamiento de la suspensión Freightliner AirLiner

### ⚠ ADVERTENCIA

Inspeccione los componentes y revise su funcionamiento según lo descrito a continuación. No realizar estas inspecciones y revisiones podría dar por resultado la separación de los componentes desgastados de la suspensión y la pérdida de control del vehículo, lo que podría causar posiblemente serias lesiones personales o la muerte, o daños materiales.

1. Bloquee los neumáticos delanteros. Levante la parte trasera del vehículo de modo que los neumáticos apenas se separen del piso y la suspensión esté completamente extendida. Ponga torres de soporte debajo del chasis del vehículo.
2. Comprima todos los muelles de aire para ver si están completamente desinflados.
3. Haga una inspección del pistón del muelle de aire para ver si tiene grietas, mellas o partes rotas. Revise la bolsa de aire para determinar si tiene desgarres u orificios. Compruebe que el ensamble del muelle de aire no tiene fugas.
4. Revise las soldaduras de conexión del eje (asiento de la viga a la viga igualadora) y el adaptador del eje al eje, para ver si hay grietas. Si las soldaduras están agrietadas, límelas y suelde nuevamente las piezas.
5. Mueva el eje hacia arriba y hacia abajo, mientras revisa para ver si hay holgura debido a piezas desgastadas en las conexiones del pivote delantero. Reemplace toda pieza desgastada.
6. Inspeccione los amortiguadores para ver si hay fugas de aceite o bujes de goma desgastados. Reemplace los amortiguadores y/o los bujes de goma si se observa desgaste o daños.
7. Inspeccione la barra estabilizadora, si la hay, para ver si los bujes tienen desgaste irregular o si hay grietas en los soportes. La barra estabilizadora es opcional en los sistemas de suspensión AirLiner de 10 000 y 15 000 libras.
8. Quite los torres de soporte y baje la parte trasera del vehículo. Haga funcionar el motor hasta que se mantenga una presión de aire de por lo menos 100 psi (689 kPa) por todo el sistema.
9. Compruebe que todos los muelles de aire están inflados.

## Revisión de la barra de control de la suspensión Freightliner AirLiner

1. Sin desconectar las barras de control, intente mover con la mano hacia arriba, abajo, adentro y afuera cada uno de los extremos de las barras de control. Si hay algún movimiento, examine las

barras de control para ver si hay desgaste o daños. Reemplácelo si es necesario.

2. Inspeccione los bujes de goma para ver si tienen grietas o cortes.
3. Revise para ver si ha habido algún desplazamiento del pasador de barra.
4. Revise los componentes de metal y las soldaduras para ver si tienen grietas.

NOTA: La suspensión Freightliner AirLiner se fabrica para varias clasificaciones de peso, hasta 46 000 libras. La varilla de control en la suspensión de 46 000 libras es más grande y está sujeta de manera distinta que en otras aplicaciones.

## Freightliner TufTrac

1. Inspeccione los ensambles de muelle de la suspensión, para ver si hay hojas picadas, agrietadas, rotas o anormalmente dobladas, y para ver si hay oxidación extremada. Si existe cualquiera de estas condiciones, reemplace el ensamble del muelle.



### ADVERTENCIA

**No reemplace hojas individuales de un ensamble de muelle de hojas dañado; reemplace el ensamble de muelle entero. Los daños visibles (rajaduras o roturas) en una hoja causan daños ocultos en otras hojas. El reemplazo de sólo la(s) pieza(s) visiblemente dañada(s) no garantiza que el muelle sea seguro. Con los ensambles de muelle delanteros, si hay rajaduras o roturas en las dos hojas superiores, puede haber una pérdida de control del vehículo. No reemplazar un ensamble de muelle dañado podría causar un accidente y ocasionar daños materiales, lesiones personales graves o la muerte.**

IMPORTANTE: En las suspensiones multihojas, inspeccione de cerca cada componente de los ensambles de muelle de hojas, incluyendo los soportes, los pernos U y todas las piezas relacionadas.

2. Inspeccione los soportes para ver si tienen grietas en las piezas fundidas. Inspeccione las soldaduras de la torre para las barras en V, para ver si hay grietas u otros indicios de daños.

También revise para ver si hay contacto entre el larguero del chasis y los soportes de abrazadera superior de eje. Si hay contacto, revise los bujes de las barras en V para ver si hay desgaste. Revise las torsiones de los sujetadores de las barras en V.

3. Inspeccione el rodamiento central de goma y las placas de punta de muelle para ver si tienen desgaste excesivo, y para ver si hay separación por capas en la superficie de contacto de la lámina entre la goma y el metal.
4. Inspeccione las barras en V y las barras de control inferiores para ver si tienen desgaste y holgura.
  - 4.1 Sin desconectar las barras de control, intente mover con la mano hacia arriba, abajo, adentro y afuera cada uno de los extremos de las barras de control. Si hay algún movimiento, examine las barras de control para ver si hay desgaste o daños. Reemplácelo si es necesario.
  - 4.2 Inspeccione los bujes de goma para ver si tienen grietas o cortes.
  - 4.3 Revise para ver si ha habido algún desplazamiento del pasador de barra.
  - 4.4 Revise los componentes de metal y las soldaduras para ver si tienen grietas.
5. Revise todos los sujetadores para asegurarse de que no están flojos.
6. Inspeccione los amortiguadores para ver si hay fugas de aceite o bujes de goma desgastados. Reemplace los amortiguadores y/o los bujes de goma si se observa desgaste o daños.

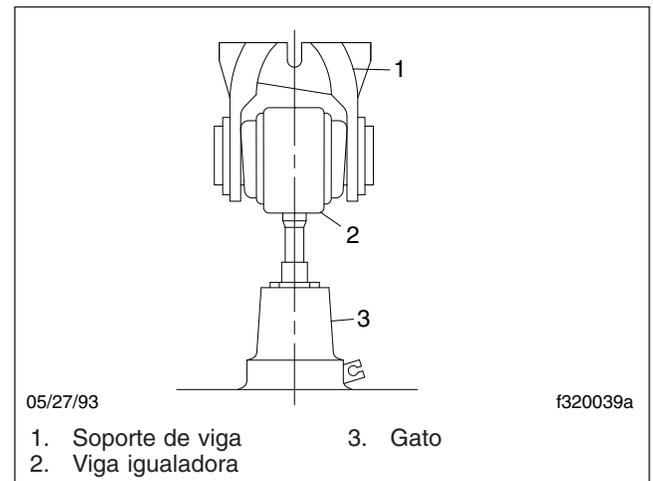
## Inspección de la suspensión Hendrickson

Inspeccione el ensamble de la suspensión para ver si hay desgaste, grietas o daños en sus componentes. Reemplace cualquier componente que presente estas condiciones. Revise el par de apriete de todos los sujetadores.

Revise para ver si hay goma torcida o raída en los bujes de extremo de la viga. Si los bujes están dañados, reemplácelos.

Compruebe que los extremos de la viga igualadora no estén más bajos en el suspensor de la viga.

Si los extremos de la viga igualadora parecen estar más bajos, utilice un gato hidráulico para levantar cada extremo de la viga; entonces revise para ver si hay movimiento del metal interno del buje de extremo de goma. Vea la **Figura 4**. El movimiento no puede ser corregido apretando el sujetador, porque se podrían dañar las piezas. Si hay movimiento, reemplace los bujes de extremo de goma y todas las piezas que conectan.



**Figura 4, Levantamiento del extremo de la viga**

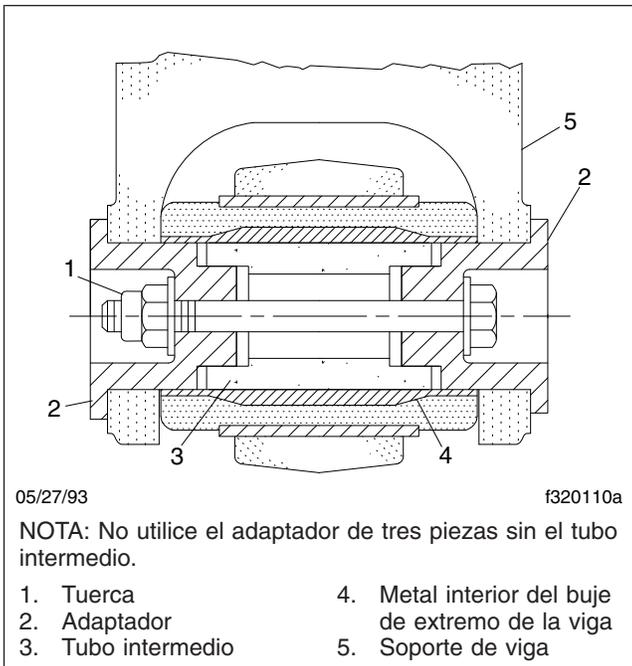
Después de reparar la suspensión, revise el par de apriete de los sujetadores después de que el vehículo haya estado en servicio 2500 millas (4000 kilómetros). Apriete la tuerca de conexión del extremo de la viga de tipo adaptador a un par de apriete de 210 a 240 lbf-ft (285 a 325 N·m). Vea la **Figura 5**. No lo apriete excesivamente.

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Un par de apriete insuficiente en los sujetadores de extremo de viga podría causar que la viga se separe del eje. Esto causará una pérdida de control del vehículo, y dará por resultado daños materiales, lesiones personales graves o la muerte.**

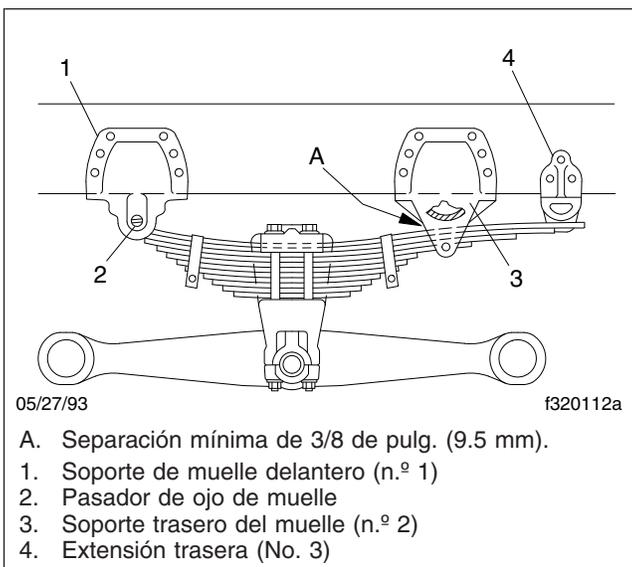
## Inspección del ensamble de muelle de hojas Hendrickson

1. Inspeccione los soportes del muelle para ver si hay desgaste en los orificios del pasador del



**Figura 5, Conexión del extremo de la viga tipo adaptador de tres piezas**

muelle, de las levas y de los brazos del soporte del muelle. Vea la [Figura 6](#).



**Figura 6, Suspensión de muelle RTE sin carga**

- Si la unidad está equipada con la serie RTE, la separación entre el soporte de muelle trasero

(n.º 2) y la parte superior de la hoja del muelle debe medir por lo menos 3/8 pulgada (9.5 mm) bajo condición sin carga.

Si la medida es menos de 3/8 pulgada (9.5 mm), instale nuevos suspensores de extensión posteriores (no. 3). Lubrique los filetes de rosca de los pernos con aceite SAE 20. Apriete las tuercas de seguridad 1/2–13 con arandelas endurecidas a 85 lbf-ft (115 N·m).

- Inspeccione las hojas del muelle para ver si tienen grietas, ralladuras profundas, desgaste o curvaturas anormales. La hoja principal (no. 1) y las hojas envolventes (no. 2) del muelle — las dos hojas superiores del muelle — se pueden reemplazar individualmente. Si el vehículo tiene una suspensión Hendrickson serie RTE, las hojas de muelle números 1, 2 y 3 (las tres hojas superiores) se pueden reemplazar individualmente. Si una hoja de muelle en el conjunto está dañada debajo de las hojas correspondientes a estos números, reemplace el ensamble de muelle. Además, reemplace ambos ensambles de muelle para asegurar una flexión uniforme de los muelles.

## Revisión de los bujes de las barras tensoras de la suspensión Hendrickson

- Sin separar los brazos de torsión, intente mover con la mano hacia arriba, abajo, adentro y afuera cada uno de los extremos de las barras tensoras. Si hay algún movimiento, reemplace el brazo de torsión.
- Inspeccione los extremos de los bujes de goma. Reemplace el brazo de torsión si hay separaciones entre el buje de goma y el pasador o la camisa de acero externa, si cualquier extremo del buje entra en contacto con un perno de montaje del pasador de la barra tensora, si hay grietas en el buje o si parte del buje de goma sobresale del diámetro exterior de la camisa externa del buje.

## Inspección de la suspensión Chalmers

Bloquee los neumáticos delanteros para evitar que el vehículo se mueva. Ponga la transmisión en neutro y

libere los frenos de resorte o de línea motriz, antes de inspeccionar la suspensión trasera.

Lave a presión la suspensión trasera Chalmers, o límpiela con un cepillo de cerdas duras antes de efectuar una inspección visual.

1. Inspeccione visualmente los bujes de goma para ver si tienen grietas u otros daños.

Con las manos solamente, intente mover los extremos de la barra de torsión, y revise para ver si hay algún juego libre. Si se detecta juego libre, reemplace el buje de extremo de la barra de torsión. No utilice una barra de palanca con el fin de revisar para ver si hay juego libre. Utilizar una barra de palanca puede originar el reemplazo prematuro del buje.

2. Si tiene amortiguadores opcionales, revise los bujes de los amortiguadores para ver si están desgastados, rotos o dañados. Revise también los cuerpos de los amortiguadores para ver si están extremadamente oxidados, y revise los amortiguadores para ver si tienen fugas de fluido. Reemplace los amortiguadores si se encuentra cualquiera de estas condiciones.

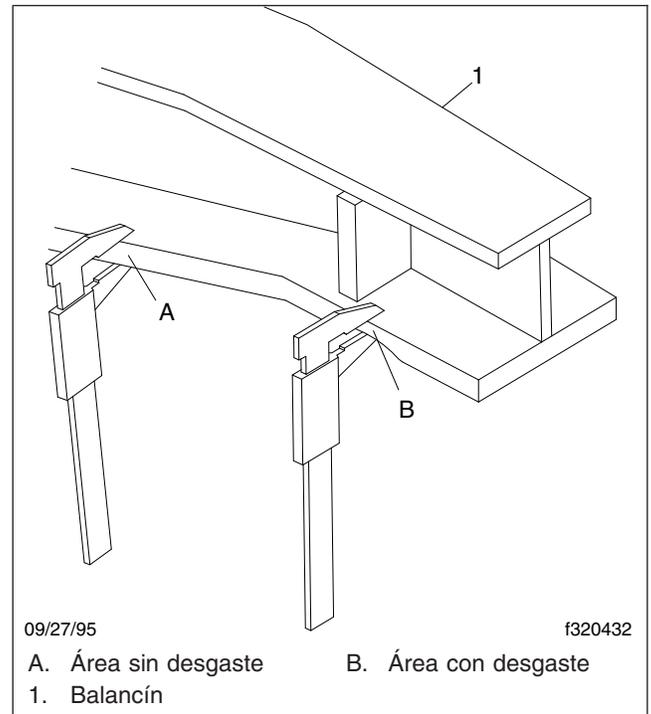
3. Levante la parte trasera del vehículo y apoye el chasis en torres de soporte para quitar la carga de los componentes de la suspensión. Se ha levantado suficientemente el vehículo cuando los extremos de la viga ya no toquen las sillas. Todas las torres de soporte deben tener suficiente fuerza y rigidez como para sostener el vehículo con seguridad. No trabaje en o alrededor de un vehículo que esté apoyado solamente por un dispositivo de levantamiento.

Inspeccione visualmente el balancín para ver si tiene grietas u otros daños. Si se encuentran daños, reemplace el balancín.

Para el próximo paso, mantenga el vehículo sostenido por las torres de soporte.

4. Manipule el balancín de modo que se pueda utilizar un micrómetro, un calibrador Vernier o un calibrador con dial para determinar el grosor del área de desgaste en la cara inferior. Vea la **Figura 7**. Hay que medir el área de desgaste a una distancia mínima de 1/2 pulgada (13 mm) de los bordes de la brida del balancín para eliminar cualquier desgaste que haya ocurrido en los bordes. Para determinar la cantidad de desgaste, reste el grosor del área desgastada al área sin desgaste.

Si las vigas del balancín presentan un desgaste que supere el desgaste permisible de 0.062 pulgada (1.5 mm), se debe instalar una placa de desgaste Chalmers, o se debe reemplazar el balancín.



**Figura 7, Grosor del desgaste en el extremo del balancín**

5. Gire las campanas restrictivas 360 grados, e inspeccione visualmente las campanas para ver si tienen grietas, oxidación severa y deformación. Si se observa cualquiera de estas condiciones, o si falta la campana restrictiva, reemplácela.

## **⚠ ADVERTENCIA**

**Reemplace toda campana restrictiva agrietada o que falte. No hacerlo podría producir la pérdida de control del vehículo, y dar por resultado daños materiales, lesiones personales graves o la muerte.**

6. Quite las torres de soporte, luego baje el vehículo. Compruebe que el freno de resorte o el freno de línea motriz esté puesto, luego desbloquee las ruedas.

## 32-02 Lubricación de la suspensión

### Suspensión delantera de muelles Freightliner

Quite toda suciedad de las válvulas de engrase en el pasador de muelle delantero y en los pasadores de eslabón de muelle. Después, aplique grasa multiuso para chasis con una pistola de engrase hasta que salga a la fuerza la grasa vieja.

### Suspensión trasera de muelles Freightliner

#### Eje sencillo

No se requiere ninguna lubricación en las suspensiones traseras de muelle de eje sencillo.

#### Ejes en tándem

### ⚠ PRECAUCIÓN

**La lubricación excesiva puede dañar los bujes cuando el ensamblaje de tapa y tubo de la igualadora tiene válvula de engrase sin alivio.**

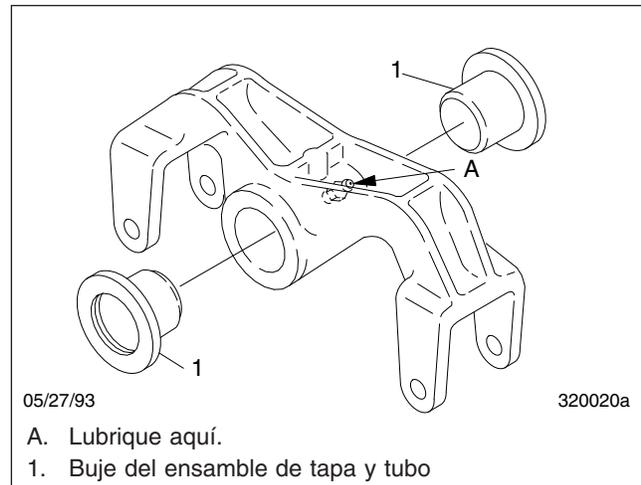
Lubrique los bujes del ensamblaje de tapa y tubo de la igualadora, aplicando grasa multiuso para chasis en la válvula de engrase con alivio de presión. Vea la [Figura 8](#). Usando una pistola de engrase de mano o de presión, lubrique hasta que la grasa salga a la fuerza por la base del acople de alivio de presión.

### Bujes de extremo y bujes de goma centrales de la viga igualadora de la suspensión Hendrickson

No se requiere lubricación para los bujes de extremo o los bujes de goma centrales de la viga igualadora.

### Pasadores de ojo de muelle Hendrickson, series RT y RTE

Aplique grasa multiuso para chasis en la válvula de engrase del pasador del ojo del muelle (situada en el lado interior del pasador) hasta que aparezca grasa



**Figura 8, Lubricación del ensamblaje de la igualadora**

limpia en ambos extremos del pasador de ojo de muelle. Vea la [Figura 6](#).

### Freightliner TufTrac

La suspensión TufTrac no requiere mantenimiento y está diseñada para que no requiera lubricación. No es posible lubricarla, y el intentar hacerlo podría acortar la vida útil de los componentes.

## 32-03 Revisión del par de apriete de pernos U de la suspensión

Revise el par de apriete de los pernos U en los ejes delantero y trasero, si corresponde.

### ⚠ PRECAUCIÓN

**No apretar de nuevo las tuercas de los pernos U podría dar por resultado la rotura del muelle y el desgaste anormal de los neumáticos.**

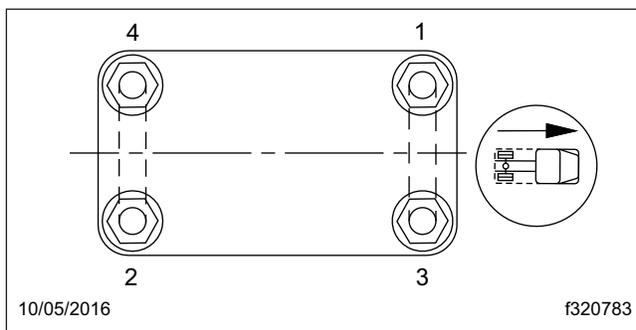
1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel y ponga los frenos de estacionamiento. Ponga los frenos de estacionamiento, y bloquee los neumáticos para evitar que el vehículo se mueva.
2. Revise el par de apriete de los pernos U en una secuencia diagonal. Ajuste una llave dinamométrica de chasquido al valor de par de apriete más alto indicado para el sujetador que

se revisa. Vea las especificaciones del par de apriete para los pernos U en la **Tabla 1**. Gire la llave en el sentido de las manecillas del reloj (mirando hacia arriba) hasta que la llave dinamométrica haga un chasquido.

Valores de par de apriete de tuercas altas de perno U de ensamble de muelle*	
Tamaño	Par de apriete: lbf-ft (N-m)
5/8-18	Etapa n.º 1: Apretar con la mano Etapa n.º 2: 60 (81) Etapa n.º 3: 200 (271) Etapa n.º 4: 180 a 230 (245 a 313)
3/4-16	Etapa n.º 1: Apretar con la mano Etapa n.º 2: 60 (81) Etapa n.º 3: 200 (271) Etapa n.º 4: 270 a 330 (367 a 449)
7/8-14	Etapa n.º 1: Apretar con la mano Etapa n.º 2: 60 (81) Etapa n.º 3: 200 (271) Etapa n.º 4: 420 a 500 (571 a 680)
1-14	Etapa n.º 1: Apretar con la mano Etapa n.º 2: 60 (81) Etapa n.º 3: 200 (271) Etapa n.º 4: 520 a 600 (707 a 816)

\* Apriételas en una secuencia diagonal, según se muestra en la **Figura 9**.

**Tabla 1, Valores del par de apriete de la tuerca alta del perno U del ensamble de muelle**



10/05/2016

f320783

**Figura 9, Secuencia de apriete para tuercas altas de pernos U**



<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Inspección de la rótula de barra de acoplamiento . . . . .	33-04
Inspección del tapón del respiradero del tapacubo del eje de dirección . . . . .	33-07
Inspección y mantenimiento de los cubos de rueda lubricados con aceite de ejes de dirección de 6000 y 8000 libras . . . . .	33-05
Lubricación de la rótula de barra de acoplamiento. . . . .	33-02
Lubricación del pivote de dirección. . . . .	33-01
Precauciones de seguridad. . . . .	33-00
Revisión de alineamiento de todos los ejes. . . . .	33-06
Revisión del par de apriete de la tuerca de la chaveta de retención. . . . .	33-03



### 33-00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

#### PELIGRO

Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

### 33-01 Lubricación del pivote de dirección

#### Ejes Detroit™

#### — CUIDADO —

Cuando lubrique los ensambles de pivote de dirección, utilice presión regulada, de otra manera podría ocasionar daños a los casquillos de muñón.

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, apague el motor y ponga los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos. Cuando lubrique los ensambles de muñones superiores e inferiores, no eleve el eje delantero.
2. Pase un trapo por las válvulas de engrase para limpiarlas.
3. Aplique grasa multiuso para chasis de grado 1 NLGI (6% 12-hidroxiestearato de litio) o de grado 2 NLGI (8% 12-hidroxiestearato de litio) hasta que se vea grasa nueva en las uniones de la viga del eje y de los muñones. Para averiguar la ubicación de las válvulas de engrase, vea la [Figura 1](#) y para los puntos de salida de la grasa vea la [Figura 2](#).

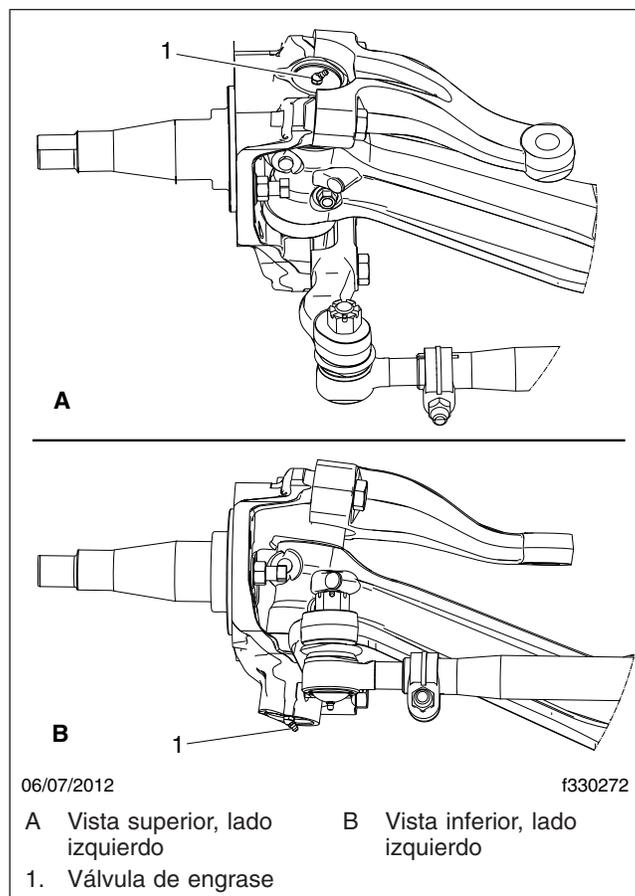


Figura 1, Válvulas de engrase, ejes Detroit

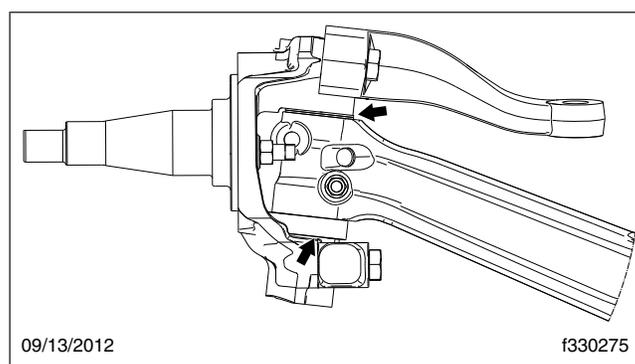


Figura 2, Puntos de salida de grasa del pivote de dirección, ejes Detroit

## Pivotes de dirección sellados y Easy Steer™—ejes de dirección con unidades de cubos

NOTA: Este procedimiento atañe a las series de ejes delanteros sellados 921, 931, 932, 933, 934, 941, 942, 943, 951, 961, 963, 966, 967, 971, y 975 de Easy Steer. Consulte la etiqueta de identificación en la parte delantera de la viga del eje.

En un eje delantero sellado Easy Steer Plus™, las válvulas de engrase están en los casquillos superior e inferior del pivote de dirección del muñón.

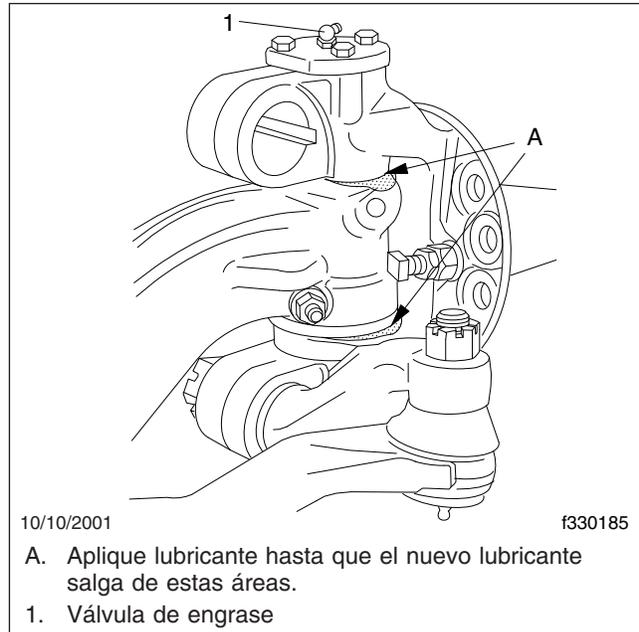
1. Apague el motor, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
2. Asegúrese de que los neumáticos tocan el suelo. **No** levante el vehículo.
3. Limpie todas las válvulas de engrase antes de hacer la lubricación.

**IMPORTANTE:** Meritor reconoce que la tendencia de la industria avanza a un mayor uso y selección de grasas sintéticas para el mantenimiento del vehículo. Sin embargo, es sabido que algunos sellos se expanden al estar en contacto con grasa sintética. Consulte el representante local de Meritor para referencias de uso de grasas sintéticas **antes** de usar cualquier grasa sintética cuando efectúe mantenimiento y servicio del eje.

4. Utilizando una grasa multiuso de grado 1 ó 2 de NLGI, lubrique los pivotes de la dirección a través de las válvulas de engrase en las partes superior e inferior del muñón. Vea la **Figura 3**.
5. Aplique lubricante hasta que el lubricante nuevo salga del sello de rodamiento de empuje y del conjunto de laminitas superior.
6. Desbloquee los neumáticos.

## Pivotes de dirección Easy Steer™—ejes con unidades de cubos

NOTA: Este procedimiento atañe a las series de ejes delanteros sellados MFS 10-2015-N y MFS



**Figura 3, Lubricación del pivote de la dirección sellado de Easy Steer**

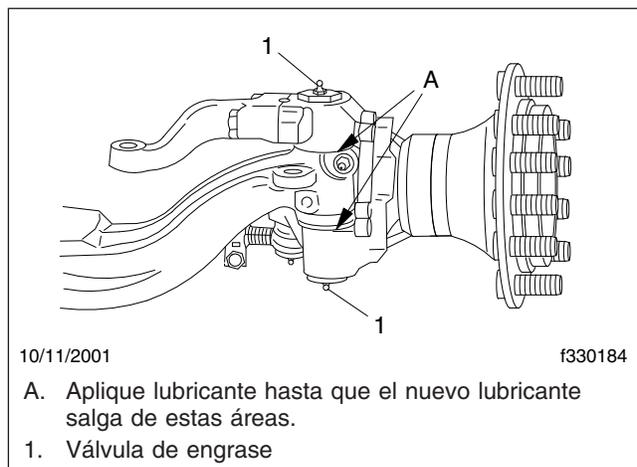
12-2015-N de Easy Steer Plus. Consulte la etiqueta de identificación en la parte delantera de la viga del eje.

En los ejes delanteros Easy Steer Plus, las válvulas de engrase están en los casquillos superior e inferior del muñón.

1. Apague el motor, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
2. Asegúrese de que los neumáticos tocan el suelo. **No** levante el vehículo.
3. Limpie todas las válvulas de engrase antes de hacer la lubricación.

**IMPORTANTE:** Meritor reconoce que la tendencia de la industria avanza a un mayor uso y selección de grasas sintéticas para el mantenimiento del vehículo. Sin embargo, es sabido que algunos sellos se expanden al estar en contacto con grasa sintética. Consulte el representante local de Meritor para referencias de uso de grasas sintéticas **antes** de usar cualquier grasa sintética cuando efectúe mantenimiento y servicio del eje.

- Utilizando una grasa multiuso de grado 1 ó 2 de NLGI, lubrique los pivotes de la dirección a través de las válvulas de engrase en las partes superior e inferior del muñón. Vea la **Figura 4**.



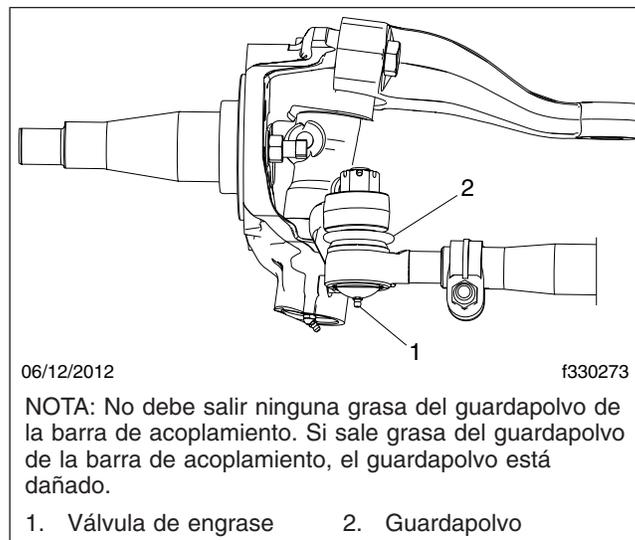
**Figura 4, Lubricación del pivote de la dirección sellado Easy Steer Plus**

- Inyecte lubricante por medio de las válvulas de engrase en los casquillos superior e inferior del pivote de la dirección hasta que el nuevo lubricante fluya entre el extremo superior de la viga del eje y el muñón, y entre el extremo inferior de la viga del eje y el muñón. Vea la **Figura 4**.
- Desbloquee los neumáticos.

## 33-02 Lubricación de la rótula de barra de acoplamiento

### Ejes Detroit

Para todo eje Detroit que requiera lubricación de los extremos de la barra de acoplamiento, limpie las válvulas de engrase, luego bombee grasa multiuso para chasis de grado 1 NLGI (6% 12-hidroxiestearato de litio) o de grado 2 NLGI (8% 12-hidroxiestearato de litio) en las rótulas hasta que éstas expulsen toda la grasa vieja y aparezca grasa nueva en los cuellos de las rótulas. Vea la **Figura 5**.



**Figura 5, Válvula de engrase y guardapolvo, eje Detroit**

### Ejes Meritor

Este procedimiento atañe a todas las rótulas de la barra de acoplamiento en los ejes de la dirección no motores de Meritor.

- Estacione el vehículo con las ruedas en línea recta hacia adelante. Apague el motor, ponga los frenos y bloquee los neumáticos traseros.
- Limpie la válvula de engrase y el sello o el guardapolvo.

NOTA: No se aprueban los lubricantes sintéticos para la lubricación de rótulas de la barra de acoplamiento.

- Con una pistola de engrase, aplique una grasa multiuso, de grado 1 ó 2 de NLGI, a la válvula de engrase hasta que se purgue del guardapolvo toda la grasa vieja. La vieja grasa descolorida debería salir de los orificios de purga cerca del área del fuelle o del prensado del guardapolvo.

Aplique grasa hasta que se purgue del guardapolvo toda la grasa vieja.

NOTA: Si está utilizando una pistola de engrase por presión de aire, no exceda 150 psi (1035 kPa).

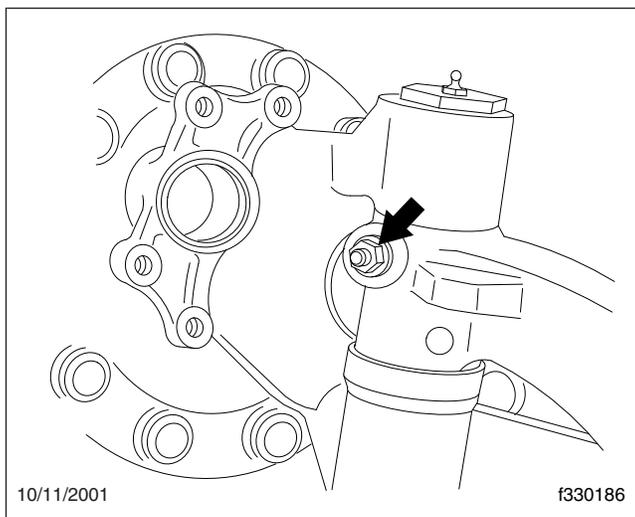
- Si la rótula de la barra de acoplamiento está diseñada para servicio de lubricación y no acepta grasa, lleve a cabo los subpasos a continuación.

- 4.1 Retire la válvula de engrase.
  - 4.2 Inspeccione el orificio roscado de la válvula de engrase en la rótula de la barra de acoplamiento, y quite cualquier obstrucción.
  - 4.3 Instale una nueva válvula de engrase.
  - 4.4 Aplique lubricante a la nueva válvula de engrase.
5. Desbloquee los neumáticos.

### 33-03 Revisión del par de apriete de la tuerca de la chaveta de retención

#### Ejes con unidades de extremo de rueda

Revise el par de apriete de la tuerca que sostiene la llave de retención en el lado del muñón. El par de apriete debería ser de 30 a 45 lbf-ft (41 a 61 N·m). Vea la [Figura 6](#).



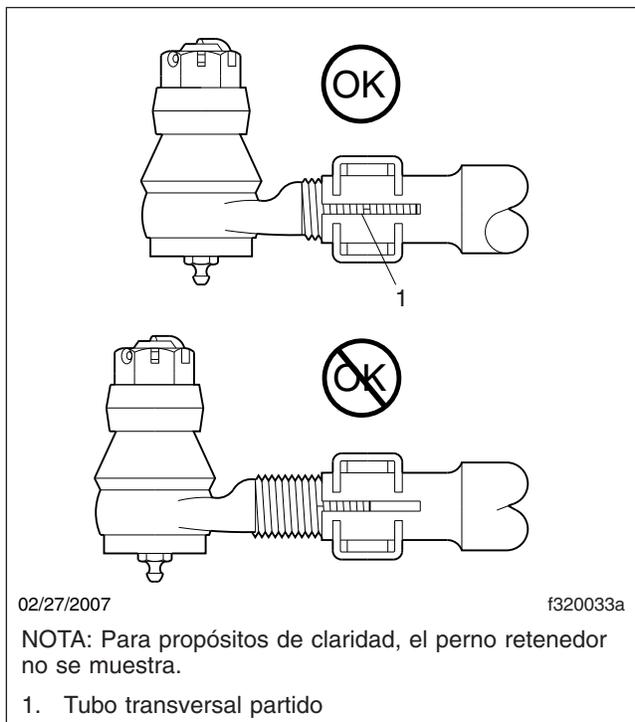
**Figura 6, Tuerca de la llave de retención**

### 33-04 Inspección de la rótula de barra de acoplamiento

**IMPORTANTE:** Si el guardapolvo de la rótula de la barra de acoplamiento está desgarrado o faltante, reemplace toda la rótula de la barra de acoplamiento. No reemplace sólo el guardapolvo.

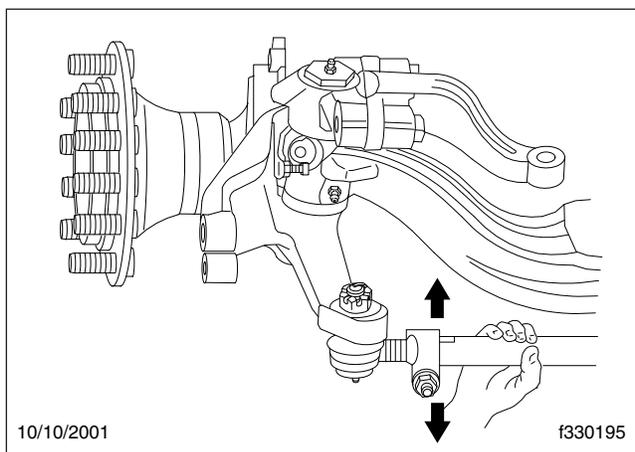
1. Apague el motor, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
2. Revise el guardapolvo de la barra de acoplamiento para ver si hay grietas, desgarros u otros daños. Si el guardapolvo está dañado, reemplace toda la rótula de la barra de acoplamiento.
3. Para una sujeción adecuada, la porción roscada de la rótula de barra de acoplamiento debe introducirse completamente en la parte dividida del tubo transversal. Vea la [Figura 7](#). Si este procedimiento no se puede llevar a cabo, reemplace los componentes. Vea las instrucciones de servicio en el **Grupo 33** del *Manual de taller Business Class® M2*.
4. Agarre con la mano (o, utilice una llave para tubos con mordazas forradas para evitar dañar el tubo transversal) y gire un poco el tubo transversal hacia la parte delantera del vehículo, luego gírelo un poco hacia atrás. Luego, centre el tubo transversal entre las posiciones de tope. Si el tubo transversal no gira en cualquiera de las dos direcciones, reemplace ambas rótulas de la barra de acoplamiento.
5. Posiciónese directamente debajo de la unión de la rótula. Con las dos manos, agarre el extremo lo más cerca posible de la unión, a un máximo de 6 pulgadas (15.2 cm) del extremo. Con la mano, aplique de manera firme aproximadamente 100 libras de presión usando un movimiento vertical, y repita esto varias veces. Al mover el ensamble, revise para ver si hay movimiento en ambas rótulas de la barra de acoplamiento. Vea la [Figura 8](#).

Si se detecta cualquier movimiento en una rótula de la barra de acoplamiento, reemplace **ambas** rótulas de la barra de acoplamiento. Siempre



**Figura 7, Ajuste de la rótula de barra de acoplamiento**

reemplace rótulas de la barra de acoplamiento en pares, aunque sólo una de las rótulas esté dañada.



**Figura 8, Revise el movimiento de las rótulas de la barra de acoplamiento**

## PRECAUCIÓN

No intente enderezar un tubo transversal doblado. Hacerlo podría dar por resultado daños en el eje. Asegúrese de que se reemplace el tubo transversal con un equipo original de la misma longitud, diámetro y tamaño de rosca.

6. Revise el tubo transversal para ver si hay grietas u otros daños. Si el tubo transversal está doblado o dañado, reemplace el tubo transversal.
7. Revise las abrazaderas para ver si hay daños. Si una abrazadera está dañada, reemplácela. Reemplace todo el ensamble del tubo transversal si cualquiera de las abrazaderas está soldada al tubo transversal.
8. Revise para ver si la abrazadera de la rótula de la barra de acoplamiento está instalada correctamente en el tubo transversal. Asegúrese de que las rótulas de la barra de acoplamiento están enroscadas en el tubo transversal más allá de las abrazaderas y de las ranuras en los extremos del tubo transversal.
9. Revise las graseras para ver si hay daños. Si una grasera está dañada, reemplácela.

Algunas rótulas de la barra de acoplamiento no tienen graseras porque no son engrasables. No instale una grasera en una rótula de la barra de acoplamiento no engrasable.

10. Compruebe que la claveta esté en su lugar. Si no lo está, apriete la tuerca de la rótula de la barra de acoplamiento a uno de los valores de par de apriete especificado a continuación, dependiendo del tamaño del perno prisionero.
  - 7/8-14, 160 a 300 lbf-ft (217 a 406 N-m)
  - 1-14, 250 a 450 lbf-ft (339 a 610 N-m)
  - 1-1/8-12, 350 a 650 lbf-ft (475 a 881 N-m)
  - 1-1/4-12, 500 a 675 lbf-ft (678 a 915 N-m)
11. Revise los pernos del brazo de la dirección para ver si están apretados a un par de apriete mínimo de 300 lbf-ft (406 N-m). Si el par de apriete medido en cualquier perno del brazo de la dirección es inferior al par de apriete mínimo especificado, quite el perno, limpie todos los filetes de rosca, y aplique Loctite® 680 nuevo. Apriete el perno a un valor de 300 a 450 lbf-ft (406 a 610 N-m).

12. Desbloquee los neumáticos.

### 33-05 Inspección y mantenimiento de los cubos de rueda lubricados con aceite de ejes de dirección de 6000 y 8000 libras

Es imprescindible la inspección y el mantenimiento regulares de los cubos de rueda de los ejes de dirección de 6000 y 8000 libras para el funcionamiento correcto de los rodamientos de rueda. Revise para determinar si hay fugas del sello de aceite y del cubo, e inspeccione el lubricante en los intervalos de mantenimiento especificados en el **Grupo 00** de este manual.

#### Búsqueda de fugas del sello de aceite

Determine si hay indicios de fugas de aceite del sello de aceite. Si se encuentra alguna fuga, reemplace el sello. Consulte las instrucciones en la **Sección 33.02** del *Manual de taller Business Class® M2*.

#### Búsqueda de fugas del tapacubo

Compruebe si hay indicios de fuga de aceite entre el tapacubo, la junta y la superficie del cubo. Si hay indicio de fugas, reemplace la junta con una nueva. Vea las instrucciones en la **Sección 33.01, Tema 100** del *Manual de taller Business Class® M2*.

Revise el tapacubo para ver si falta un tapón del orificio de llenado o del respiradero. Vea la **Figura 9**. Reemplace toda pieza faltante. Si falta un tapón de respiradero, la calidad del aceite ha sido perjudicada, y se tiene que reemplazar el aceite. Vea las instrucciones en la **Sección 33.01, Tema 100** del *Manual de taller Business Class® M2*.

#### Inspección del lubricante

Gire el cubo de manera que el tapón de llenado esté orientado hacia abajo, y drene una pequeña muestra del aceite del cubo, captando éste en un recipiente de plástico libre de partículas o basuras, especialmente metálicas. Use entonces un imán

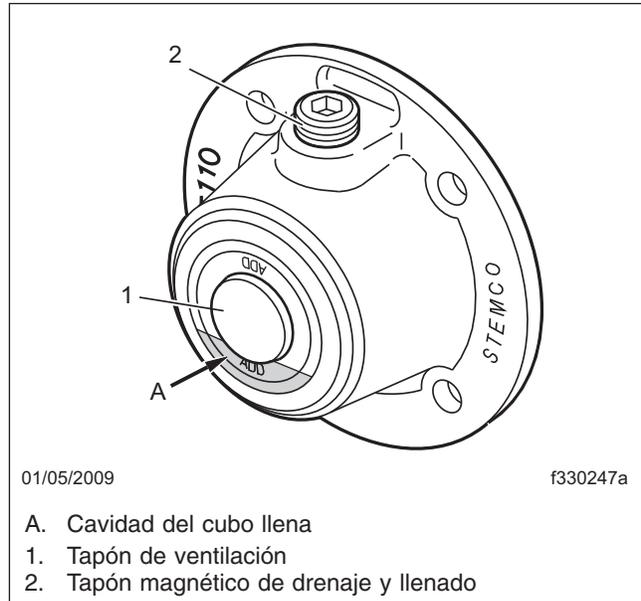


Figura 9, Tapacubo Stemco

para probar la muestra. Observe si hay una cantidad considerable de partículas metálicas, y compare el color del aceite a aquél de aceite aprobado nuevo. Para ser aceptable, el aceite tiene que tener un color parecido al del aceite nuevo, y no tener contaminación de agua ni de metal.

Si el aceite no es aceptable, haga una inspección de los rodamientos para ver si tienen daños. Reemplace los rodamientos según sea necesario, e instale el cubo según las instrucciones de la **Sección 33.01, Tema 100** del *Manual de taller Business Class® M2*.

Si el aceite es aceptable, revise el nivel de éste. Si no está al nivel de llenado (vea la **Figura 9**), llene el eje hasta el borde inferior del orificio del tapón de llenado con lubricante aprobado (vea la **Tabla 1**).

Especificaciones de lubricante para usos de servicio de recorrido largo	
Tipo de lubricante	Grado de viscosidad SAE del lubricante
Lubricantes sintéticos de eje motor, o equivalentes que tengan la especificación J2360 o la especificación militar MIL-L-2105E (EE. UU.)	75W-90

Tabla 1, Especificaciones de lubricante para usos de servicio de recorrido largo

## 33-06 Revisión de alineamiento de todos los ejes

### Revisión del alineamiento del eje motor

Revise las mediciones de alineamiento, paralelismo y ángulo de empuje en los ejes motores traseros. Utilice las especificaciones el procedimiento correspondientes indicados en el **Grupo 35** del manual de taller del vehículo.

### Revisión de la convergencia

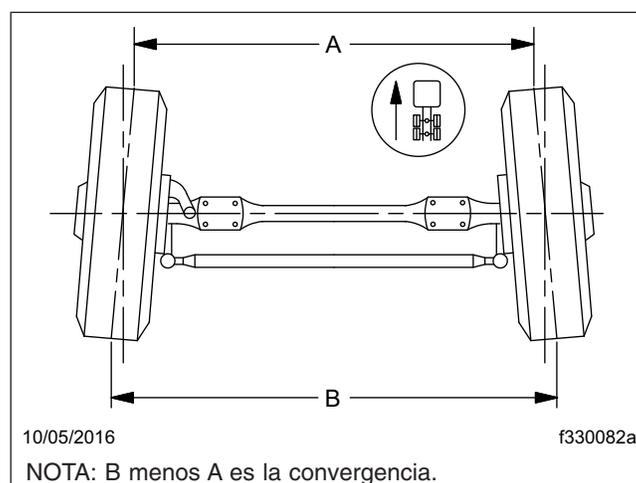
Para que el alineamiento del vehículo sea preciso, el piso del taller debe estar a nivel en todas las direcciones. Las placas giratorias para las ruedas delanteras deben girar libremente sin fricción y el equipo de alineamiento debe ser calibrado cada tres meses por un técnico calificado del fabricante del equipo. Los concesionarios Freightliner deben tener prueba del historial de calibración.

1. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
2. Levante la parte delantera del vehículo hasta que los neumáticos no toquen el suelo. Ponga torres de soporte debajo del eje.
3. Utilizando pintura en aerosol o un pedazo de tiza, marque toda la costilla central de la banda de rodadura de cada neumático delantero.
4. Coloque en cada neumático un trazador o un instrumento puntiagudo contra la costilla central de la banda de rodadura marcada y gire los neumáticos. Se deben mantener los trazadores firmemente en su lugar para poder trazar una línea recta alrededor del contorno de cada neumático delantero.
5. Coloque una placa o mesa giratoria debajo de los dos neumáticos delanteros. Retire las torres de soporte y baje el vehículo. Retire los pasadores de seguridad de los medidores; asegúrese de que los neumáticos estén completamente rectos.

NOTA: Si no hay disponibles placas o mesas giratorias, baje el vehículo. Desbloquee los neumáticos traseros y libere los frenos de

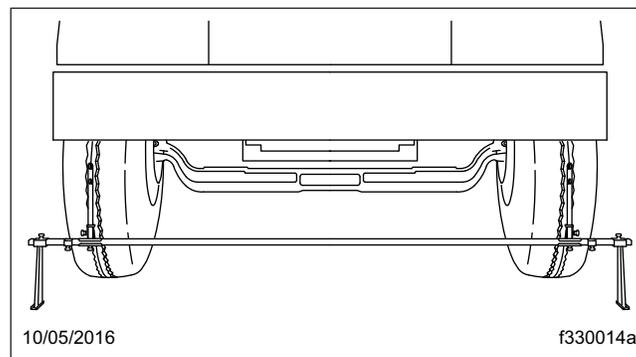
estacionamiento. Mueva el vehículo hacia atrás, luego hacia adelante aproximadamente seis pies (dos metros).

6. Coloque un compás de varas en la parte trasera de los neumáticos delanteros; ubique las puntas del compás a la altura del vástago y ajuste las puntas para que se alineen con las líneas trazadas en la costilla central de los neumáticos delanteros. Vea la **Figura 10**. Fije las puntas en posición. Compruebe que la escala esté ajustada a cero.

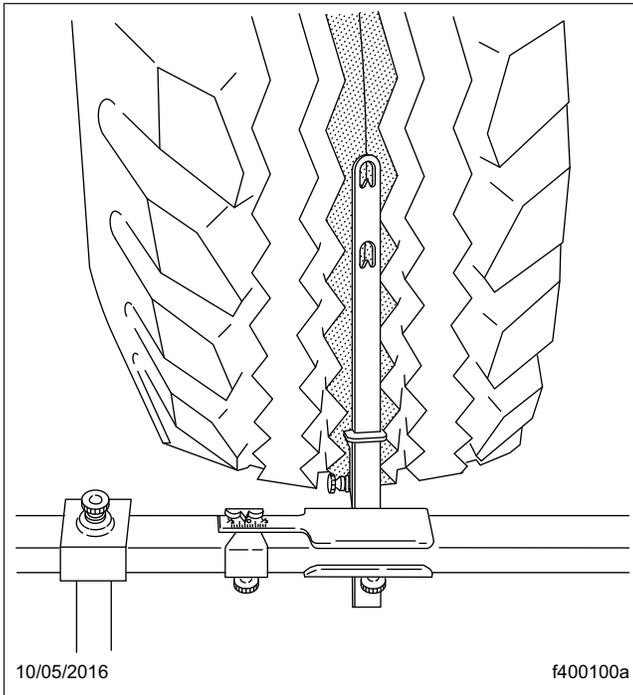


**Figura 10, Convergencia de las ruedas (vista desde arriba)**

7. Coloque un compás de varas en la parte delantera de los neumáticos (vea la **Figura 11**) y ajuste el extremo de la escala para que las puntas indicadoras se alineen con las líneas trazadas. Vea la **Figura 12**.



**Figura 11, Cómo colocar el compás de varas**



**Figura 12, Ajuste de los indicadores del compás de varas**

8. Lea la convergencia indicada en la escala y compárela con el valor de convergencia especificado en el **Grupo 33** del manual de taller del vehículo. Si se necesitan correcciones, consulte las instrucciones de ajuste de la convergencia en el **Grupo 33** del manual de taller del vehículo.

## 33-07 Inspección del tapón del respiradero del tapacubo del eje de dirección

### Información general

Como una característica de su diseño, los tapones del respiradero del tapacubo en ocasiones exhibirán signos de aceite del cubo en su superficie exterior. En función de las condiciones medioambientales y/o la antigüedad del tapón, la cantidad de aceite presente podría variar. Este es un resultado normal del proceso de ventilación debido al aumento de presión dentro de la cavidad del cubo. Vea un

ejemplo del aspecto de un tapón del respiradero en la **Figura 13**.



**Figura 13, Ventilación de aceite normal**

Los tapones del respiradero se pueden desgastar o dañar y causar una fuga excesiva o permitir que ingrese agua en el cubo y contamine el aceite. Vea ejemplos de un tapón del respiradero con fugas en la **Figura 14** y la **Figura 15**. La evidencia de un tapón del respiradero con fugas se puede manifestar como:

- Salpicaduras de aceite alrededor de la rueda
- Aceite pastoso/gomoso alrededor del punto de purga del tapón del respiradero
- El área del cubo/tapón está sucia y hay aceite contaminado con agua en el cubo.
- El área del cubo/tapón está limpia pero hay aceite contaminado con agua en el cubo. (el lavado a presión es la causa más probable)

### Inspección

#### — CUIDADO —

**Retire los tapones del respiradero únicamente con su mano. Pueden dañarse si se utiliza una herramienta. Limpie el área del cubo/tapón antes de inspeccionar el aceite. No use una lavadora a presión para limpiar el área del cubo/tapón. El**



09/01/2016

f330299

**Figura 14, Fugas excesivas**



09/01/2016

f330300

**Figura 15, Agua en el aceite**

**tapón tiene un respiradero y esto podría contaminar el aceite con agua.**

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, pare el motor y ponga los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos.

2. Inspeccione el tapacubo del eje y el tapón del respiradero en busca de indicios de fugas excesivas.
3. Limpie el tapacubo y el tapón del respiradero con un trapo.
4. Retire el tapón del respiradero y verifique si hay indicios de contaminación con agua en el aceite.

Si encuentra evidencia de contaminación con agua en el aceite, desensamble el extremo del eje afectado, límpielo, inspecciónelo y vuelva a ensamblarlo. Consulte las instrucciones detalladas en el **Grupo 33** del Manual de taller del vehículo.

Si existe evidencia de fugas excesivas, retire la pieza dañada y reemplácela con una pieza nueva.

5. Compruebe el nivel de aceite del cubo y llénelo con aceite aprobado nuevo según sea necesario.



<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Cambio de lubricante del eje y limpieza del tapón colector magnético . . . . .	35-03
Inspección del respiradero del eje. . . . .	35-02
Precauciones de seguridad. . . . .	35-00
Revisión del nivel de lubricante del eje. . . . .	35-01



## 35–00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 35–01 Revisión del nivel de lubricante del eje

### — CUIDADO —

No mantener el nivel adecuado del lubricante recomendado en el eje trasero puede dar por resultado daños a dicho eje.

### Detroit™

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, apague el motor y ponga los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos.
2. Si el vehículo acaba de ser utilizado, espere unos minutos para que el lubricante se asiente.

**IMPORTANTE:** En los ejes Detroit, el intervalo de cambio de aceite para los vehículos de recorrido largo se puede extender a 500,000 millas (800 000 km) para ejes con clasificaciones de peso de 34,000 a 40,000 libras (15 000 a 18 000 kg) que utilicen lubricante sintético, con tal de que un análisis del lubricante indique que su calidad es adecuada. El aceite debe ser cambiado como mínimo cada cuatro años y con mayor frecuencia si el eje está expuesto a altas temperaturas o a pendientes empinadas.

3. Limpie el tapón de llenado y su área circundante en el costado del portaeje. Quite el tapón. Revise el nivel de lubricante cuando el eje esté frío o a la temperatura de ambiente.

**NOTA:** Algunos ejes Detroit tienen un pequeño orificio roscado con tapón cerca y debajo del orificio de llenado de aceite de la cubierta. Este orificio más pequeño es sólo para un indicador de temperatura del lubricante y no debe utilizarse como orificio de llenado ni de nivel.

4. Revise que el lubricante esté al nivel de la parte inferior del orificio de llenado. Vea la [Figura 1](#). Si el nivel está bajo, revise para ver si hay fugas de aceite y haga las correcciones necesarias. Agregue aceite al nivel del tapón de llenado, utilizando el lubricante recomendado en la [Tabla 1](#). Vea en la [Tabla 2](#) las capacidades de lubricante.

**IMPORTANTE:** No es suficiente ver o tocar el lubricante para saber si el nivel es el adecuado. Debe estar a nivel con la parte inferior del orificio de llenado.

5. Instale el tapón de llenado y apriételo a 30 lbf-ft (41 N·m).

**IMPORTANTE:** Siempre que revise el nivel del lubricante revise también el nivel del lubricante. Revise el respiradero con mayor frecuencia si el vehículo funciona bajo condiciones adversas.

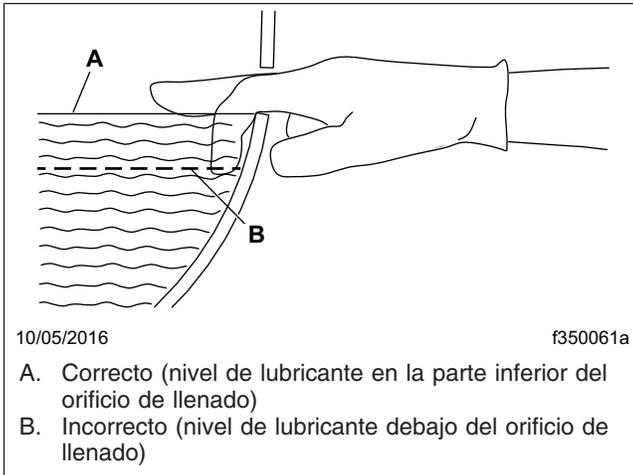
6. Revise el respiradero de la funda del eje. Asegúrese de que esté abierto y destapado. Si el respiradero está obstruido o dañado, límpielo o reemplácelo según sea necesario.

Lubricantes de ejes motores Detroit*		
<p><b>IMPORTANTE:</b> El lubricante que se use en ejes traseros Detroit tiene que cumplir con las especificaciones 235.8 (para aceite sintético). El aceite para engranajes Mobil Delvac 1 75W-90 cumple esta especificación.</p>		
Tipo	Temperatura ambiente	Grado de viscosidad SAE
Aceite sintético	–40 °F (–40 °C) y superior†	75W–90

\* Los ejes traseros Detroit no requieren el uso de modificadores de fricción.

† No hay límite superior de la temperatura ambiente.

**Tabla 1, Lubricantes para ejes motores Detroit**



10/05/2016

f350061a

- A. Correcto (nivel de lubricante en la parte inferior del orificio de llenado)
- B. Incorrecto (nivel de lubricante debajo del orificio de llenado)

**Figura 1, Inspección del nivel de lubricante del eje**

Capacidad de lubricante del eje trasero Detroit (cubos llenos)	
Eje	Capacidad de aceite: Cuartos de galón (litros)
Trasero anterior, modelo 4	14.3 (13.5)*
Eje sencillo y en tándem trasero posterior, modelo 4	10.6 (10.0)*
Sencillo, Modelo 2	5.8 (5.5)*

\* Estos valores asumen que los cubos están correctamente lubricados. La capacidad de aceite efectiva puede variar ligeramente, según la relación de las marchas.

**Tabla 2, Capacidad del lubricante del eje trasero Detroit**

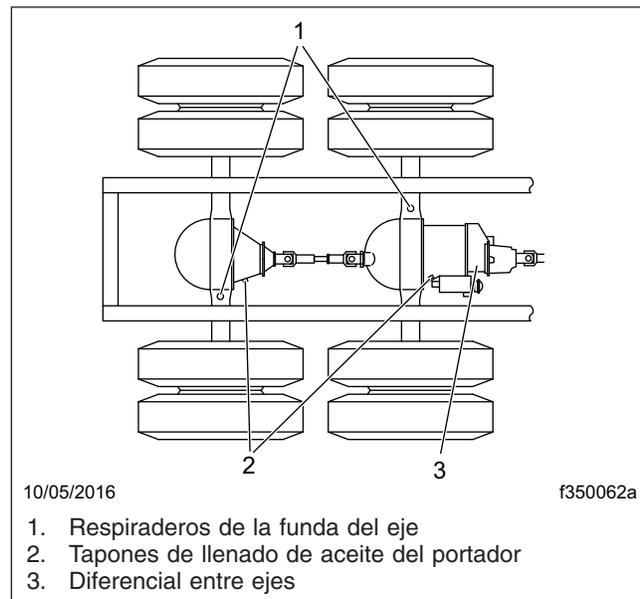
### Meritor

1. Limpie el tapón del orificio de llenado de aceite, ubicado en el portador o al costado de la funda del eje y el área que lo rodea. Vea la **Figura 2**. Quite el tapón.

**NOTA:** Algunos ejes Meritor tienen un pequeño orificio roscado con tapón situado debajo del orificio de llenado de aceite de la funda. Este

orificio más pequeño es para el sensor de temperatura del lubricante solamente y no debe utilizarse como orificio de llenado ni de nivel.

2. Cuando el vehículo está sobre suelo a nivel, el lubricante debe estar al ras de la parte inferior del orificio de llenado de aceite. Si el nivel está bajo, agregue lubricante. Vea en la **Tabla 3** los lubricantes de eje aprobados y en la **Tabla 4** o la **Tabla 5** las capacidades del eje.



10/05/2016

f350062a

1. Respiraderos de la funda del eje
2. Tapones de llenado de aceite del portador
3. Diferencial entre ejes

**Figura 2, Ubicaciones de los tapones de orificio de llenado y de los respiraderos de las fundas de los ejes**

### 35-02 Inspección del respiradero del eje

El respiradero de la funda del eje debe permanecer limpio. Vea la **Figura 2**. Cuando revise el nivel de lubricante del eje, compruebe que el respiradero del eje está abierto. Revise más a menudo cuando las condiciones de operación sean desfavorables. Si el respiradero está obstruido, límpielo o reemplácelo según sea necesario.

Lubricante recomendado para los ejes motores Meritor			
Tipo de lubricante	Temperatura ambiente	Viscosidad	Especificación de Meritor
Aceite para engranajes hipoides, clasificación API de servicio GL-5	10 °F (-12.2 °C) y superior*	85W-140	0-76-A
	-15 °F (-26.1 °C) y superior*	80W-90	0-76-D
	-40 °F (-40 °C) y superior*	75W-90	0-76-E
	-40 °F (-40 °C) a 35 °F (2 °C)	75W	0-76-J
	-40 °F (-40 °C) y superior*	75W-140	0-76-L
Aceite para engranajes sintético	-40 °F (-40 °C) y superior*	75W-90	0-76-N
	-40 °F (-40 °C) y superior*	75W-140	0-76-M

\* No hay límite superior de la temperatura ambiente.

**Tabla 3, Lubricante recomendado para los ejes motores Meritor**

Capacidades de lubricante de los ejes motores Meritor, ejes sencillos	
Modelo de eje	Capacidad: * pt (L)
MS-10-113D	14 (6.6)
MS-12-113D	15 (7.1)
RS-13-120	18.4 (8.7)
RS-15-120	14.3 (6.8)
RS-17-145	33.6 (15.9)
RS-17-144	32.3 (15.3)
RS-19-144	32.3 (15.3)
RS-19-145	33.2 (15.7)
RS-21-145	32.3 (15.3)
RS-21-160	39.5 (18.7)
RS-21-230	38.9 (18.4)
RS-23-160	39.5 (18.7)
RS-23-161	39.5 (18.7)
RS-23-186	47.3 (22.4)
RS-23-240	37.4 (17.7)
RS-26-185	38.0 (18.0)
RS-30-185	38.0 (18.0)

\* Las cantidades detalladas son aproximadas e incluyen 1 pinta (0.5 litros) para cada cubo de rueda y con el piñón de impulsión a 3 grados.

**Tabla 4, Capacidades de lubricante de los ejes motores Meritor, ejes sencillos**

Capacidades de lubricante de los ejes motores Meritor, ejes en tándem		
Modelo de eje	Posición del eje	Capacidad*
RT-40-145	Anterior	30.2 (14.3)
	Posterior	25.8 (12.2)
RT-40-145P	Anterior	30.2 (14.3)
	Posterior	25.8 (12.2)
RT-40-160	Anterior	39.1 (18.5)
	Posterior	34.4 (16.3)
RT-44-145 RT-44-145P	Anterior	29.3 (13.9)
	Posterior	25.1 (11.9)
RT-46-160	Anterior	39.1 (18.5)
	Posterior	34.4 (16.3)

\* Las cantidades detalladas son aproximadas e incluyen 1 pinta (0.5 litros) para cada cubo de rueda y con el piñón de impulsión a 3 grados.

**Tabla 5, Capacidades de lubricante de los ejes motores Meritor, ejes en tándem**

## 35-03 Cambio de lubricante del eje y limpieza del tapón colector magnético

Se puede determinar precisamente un programa regular para los cambios de lubricante de los ejes para cada vehículo y cada tipo de operación haciendo un análisis de muestras de aceite tomadas del eje a intervalos o kilometrajes específicos. Los

proveedores de lubricantes ofrecen habitualmente sus instalaciones de laboratorio para determinar la vida útil de su producto en condiciones reales de servicio. El programa final que se recomienda puede, por razones económicas, relacionarse con cambios de lubricante determinados por condiciones climáticas y por mantenimiento de los tapones colectores magnéticos. Cambie el tipo y la viscosidad del lubricante según lo exija la temperatura ambiente, sin importar los kilómetros recorridos por el vehículo ni el programa de cambios establecido.

La temperatura normal de funcionamiento de los lubricantes compuestos durante el verano es aproximadamente de 160 a 220 °F (71 a 104 °C). Los productos químicos y los aditivos que proporcionan a estos lubricantes una mayor capacidad de carga, se oxidan más rápidamente a temperaturas superiores a los 220 °F (104 °C), y esto contribuye a un deterioro más rápido del lubricante. Por esta razón, los lubricantes de este tipo, que funcionan continuamente a temperaturas altas, se deben cambiar con mayor frecuencia.

### — CUIDADO —

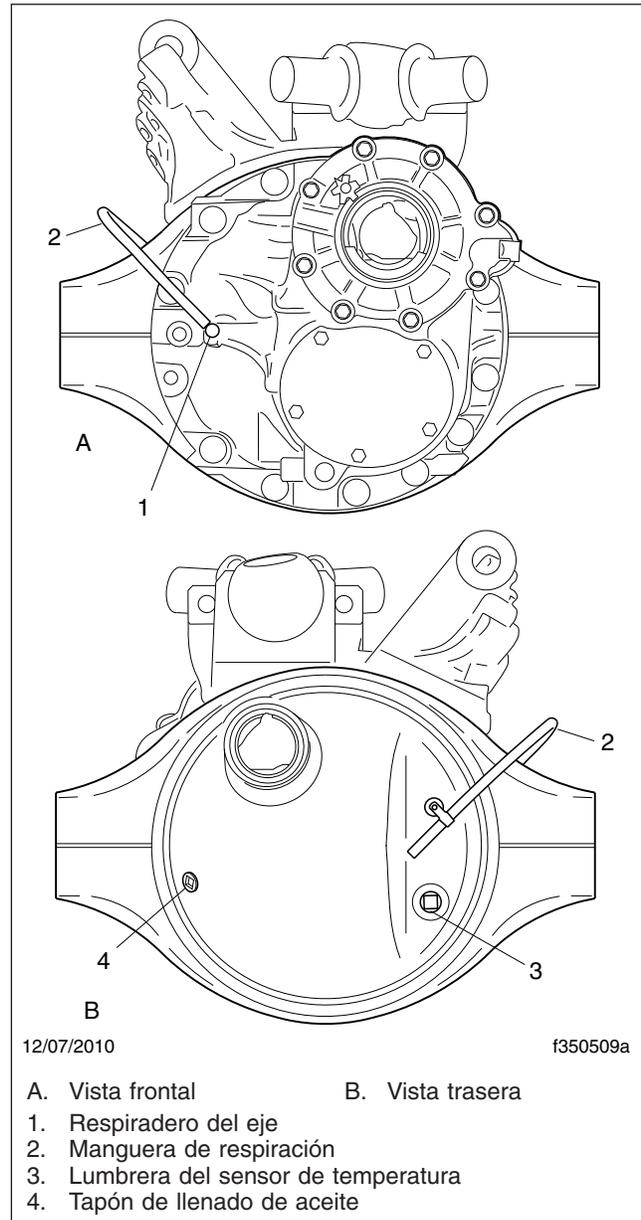
**No cambiar el lubricante del eje a intervalos más frecuentes, cuando el vehículo funciona en condiciones adversas, podría dar por resultado daños al eje.**

### Detroit™

**IMPORTANTE:** En los ejes Detroit, el intervalo de cambio de aceite para los vehículos de recorrido largo se puede extender a 500,000 millas (800 000 km) para ejes con clasificaciones de peso de 34,000 a 40,000 libras (15 000 a 18 000 kg) que utilicen lubricante sintético, con tal de que un análisis del lubricante indique que su calidad es adecuada. El aceite debe ser cambiado como mínimo cada cuatro años y con mayor frecuencia si el eje está expuesto a altas temperaturas o a pendientes empinadas.

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, apague el motor y ponga los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos.
2. Limpie el tapón de llenado y su área circundante. En la cubierta trasera de la funda

del eje, retire el tapón del orificio de llenado de aceite. Vea la **Figura 3**.



**Figura 3, Eje en tándem Detroit (se muestra el eje anterior)**

## ⚠ PRECAUCIÓN

**Tenga cuidado al drenar el aceite del eje. Puede estar muy caliente y causar lesiones personales si hace contacto con la piel.**

3. Coloque una cubeta de drenaje debajo del tapón de drenaje del eje trasero. Drene el aceite cuando esté caliente. A esta temperatura, el aceite goteará más fácilmente y asegurará el enjuague del eje.
4. Limpie los tapones de llenado y de drenaje. Reemplácelos si es necesario.
  - 4.1 Para limpiar los tapones magnéticos utilice un trozo de metal para llaves o cualquier pedazo de acero apropiado, para crear un cortocircuito entre los dos polos magnéticos y desviar el campo magnético.
  - 4.2 Limpie el material acumulado depositado en cada polo. Los imanes pierden su eficacia rápidamente a medida que el material acumulado forma un puente entre los dos polos.
  - 4.3 Después del primer cambio de aceite, inspeccione el tapón de drenaje cada vez para ver si hay grandes cantidades de partículas metálicas.
  - 4.4 Después de limpiarlos, instale el tapón (o los tapones) de drenaje y apriételos a 30 lbf-ft (41 N·m).
5. Llene el eje con el lubricante recomendado. Vea los lubricantes recomendados para los ejes en la [Tabla 1](#) y las capacidades de lubricante para ejes motores en la [Tabla 2](#).

**NOTA:** Algunos ejes Detroit tienen un pequeño orificio roscado con tapón cerca y debajo del orificio de llenado de aceite de la cubierta. Este orificio más pequeño es sólo para un indicador de temperatura del lubricante y no debe utilizarse como orificio de llenado ni de nivel.

- 5.1 Llene el eje a través del orificio de llenado de aceite. El lubricante debería estar a nivel con la parte inferior del orificio de llenado. Para revisar el nivel de líquido, vea la [Figura 1](#).

- 5.2 Instale el tapón de llenado y apriételo a 30 lbf-ft (41 N·m).

## Meritor

### Drenaje del eje

1. Retire el tapón que se encuentra en el fondo de la funda y drene el lubricante mientras la unidad esté tibia. Espere el tiempo suficiente para que el lubricante usado se drene completamente.
2. Limpie los tapones de drenaje. Para los tapones colectores magnéticos de drenaje, puede utilizarse un trozo de metal como para llaves u otra barra de acero conveniente para crear un cortocircuito entre los dos polos magnéticos y desviar el campo magnético.

**NOTA:** Meritor recomienda el uso de tapones colectores magnéticos con elementos que tengan una capacidad mínima de recolección de 2 libras (1 kg) de acero bajo en carbono, en forma de placa o de barra. Los imanes pierden su eficacia rápidamente a medida que el material acumulado forma un puente entre los dos polos. Limpie o reemplace los tapones antes de que esto ocurra. Puede ser necesario limpiar o reemplazar los tapones una o más veces entre los intervalos de cambio de lubricante.

3. Después de limpiar los tapones de drenaje, instáelos y apriételos a 35 lbf-ft (47 N·m).

### Llenado del eje

1. Con el vehículo en una superficie a nivel, llene las fundas de los ejes hasta la parte inferior del orificio de llenado de aceite (del portador o de la funda) con lubricante. Vea en la [Tabla 3](#) los lubricantes de eje aprobados y en la [Tabla 4](#) o la [Tabla 5](#) las capacidades del eje.

**NOTA:** Algunos ejes Meritor tienen un pequeño orificio roscado con tapón situado debajo del orificio de llenado de aceite de la funda. Este orificio más pequeño es para el sensor de temperatura del lubricante solamente y no debe utilizarse como orificio de llenado ni de nivel.

2. Instale el tapón del orificio de llenado y apriételo a 35 lbf-ft (47 N·m).

3. Luego de llenar el ensamble del portador y la funda con lubricante, conduzca el vehículo, sin carga, 1 ó 2 millas (2 ó 3 kilómetros) a una velocidad que no supere los 25 mph (40 km/h) para que el lubricante circule a través del ensamble.

<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Revisión de las tuercas de las ruedas . . . . .	40-01
Verificación de neumáticos . . . . .	40-02



## 40-01 Revisión de las tuercas de las ruedas

**IMPORTANTE:** Además del intervalo de mantenimiento en este manual, revise el par de apriete de las tuercas de las ruedas a las primeras 50 a 100 millas (80 a 160 kilómetros) de funcionamiento del vehículo después de haber retirado e instalado una rueda.

Al revisar las tuercas de las ruedas en un ensamble de disco doble con pernos prisioneros guía, quite una tuerca externa a la vez, apriete la tuerca interna, después reinstale la tuerca externa. Repita este procedimiento para todas las tuercas internas de la rueda en la secuencia mostrada en la **Figura 1**, después apriete todas las tuercas externas de la rueda, en la misma secuencia.

### **PRECAUCIÓN**

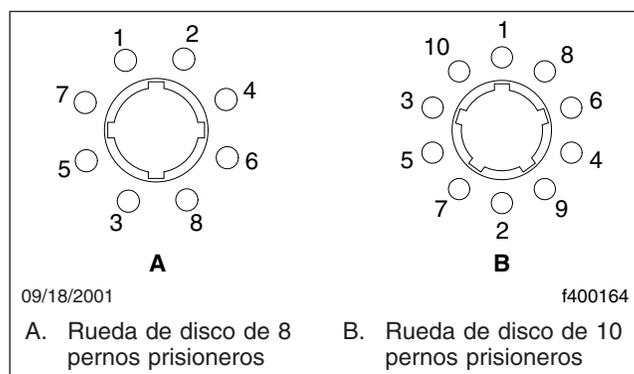
**Un par de apriete insuficiente de las tuercas de las ruedas puede causar vibración excesiva de la rueda, dando por resultado daños en las ruedas, rotura de los pernos prisioneros y desgaste excesivo de las bandas de rodadura de los neumáticos. El par de apriete excesivo de las tuercas de la rueda puede causar rotura de los pernos prisioneros, daños a las roscas y grietas en los discos en el área de los orificios para los pernos prisioneros.**

Vea la **Tabla 1** para las especificaciones de par de apriete para las tuercas de las ruedas, y vea la **Figura 1** para la secuencia de apretado.

Especificaciones de par de apriete para las tuercas de rueda		
Tamaño de la rosca	Fabricante de la rueda	Par de apriete (lubricadas): lbf·ft (N·m)
M20 x 1.5	Accuride Corporation	280 a 330 (380 a 447)
	Alcoa Incorporated	
M22 x 1.5	Accuride Corporation	450 a 500 (610 a 678)
	Alcoa Incorporated	
1-1/8-16	Accuride Corporation	450 a 500 (610 a 678)
	Alcoa Incorporated	

Especificaciones de par de apriete para las tuercas de rueda		
Tamaño de la rosca	Fabricante de la rueda	Par de apriete (lubricadas): lbf·ft (N·m)
3/4-16	Accuride Corporation	450 a 500 (610 a 678)
	Alcoa Incorporated	

**Tabla 1, Especificaciones de par de apriete para las tuercas de rueda**



**Figura 1, Secuencia de apretado de las tuercas de rueda**

## 40-02 Verificación de neumáticos

Los neumáticos deben ser inspeccionados de cerca durante las primeras 3,000 a 10,000 millas (5000 a 16 000 km) para detectar si hay desgaste anormal.

Mantenga la presión apropiada para las cargas llevadas, conforme a las recomendaciones del fabricante o conforme a la etiqueta de presión en la puerta del conductor.

Solicite la revisión de la alineación de las ruedas después de las primeras 10,000 millas (16 000 km) y luego cada 40,000 millas (60 000 km) a partir de ese punto.

No continúe conduciendo el vehículo si los neumáticos desarrollan cualquiera de los siguientes signos:

- ampollas;
- cortes o perforaciones que alcancen las cuerdas;
- un clavo, tornillo, roca u otro objeto punzante;

- puntos planos o desgaste irregular;
- la banda de rodamiento desgastada a la profundidad mínima;
- incapacidad para mantener una presión apropiada del neumático.

<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Inspección de la línea motriz . . . . .	41-01
Lubricación de la línea motriz . . . . .	41-02
Precauciones de seguridad . . . . .	41-00



## 41-00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 41-01 Inspección de la línea motriz

### Inspección de la línea motriz

#### ADVERTENCIA

No repare ni inspeccione un eje cardán con el motor en funcionamiento. Un eje cardán que está girando puede causar lesiones personales graves.

Los yugos de extremo flojos, el juego radial excesivo, la holgura radial en los ejes estriados deslizables, los tubos del eje doblados, o los tapones faltantes en el yugo deslizante pueden causar defectos en las juntas universales y en los rodamientos.

Vea en la **Figura 1** un dibujo del eje cardán envolvente ArvinMeritor™. Vea en la **Figura 2** un dibujo del eje cardán ArvinMeritor de servicio fácil o semienvolvente.

1. Revise los yugos de extremo de salida y de entrada en la transmisión y en el eje para ver si hay holgura axial. Consulte la información de servicio del fabricante del eje o de la transmisión para las especificaciones correctas.

Si el eje cardán tiene holgura, desconéctelo. Vea las instrucciones en el **Grupo 41** del *Manual de Taller Business Class® M2*. Apriete la tuerca de retención del yugo de extremo hasta la torsión

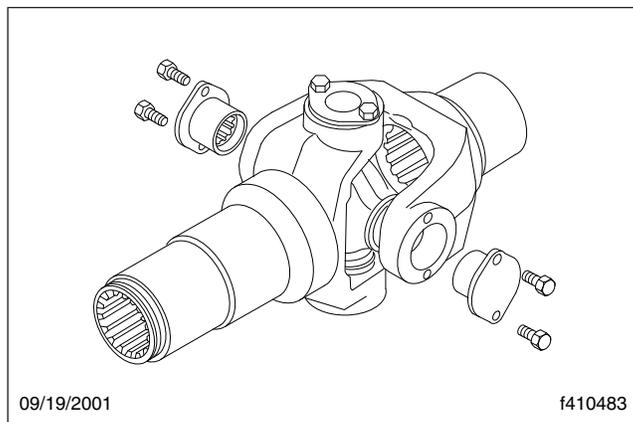


Figura 1, Eje cardán envolvente

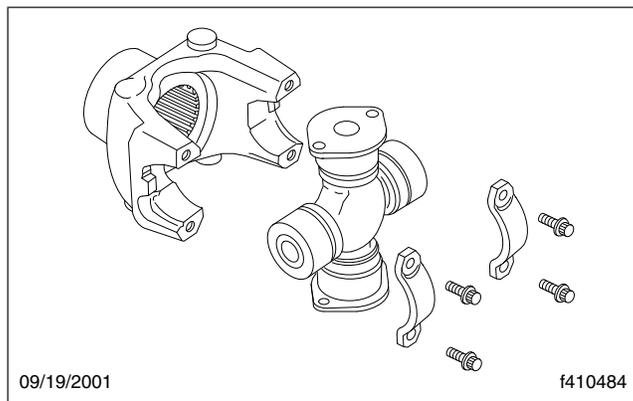
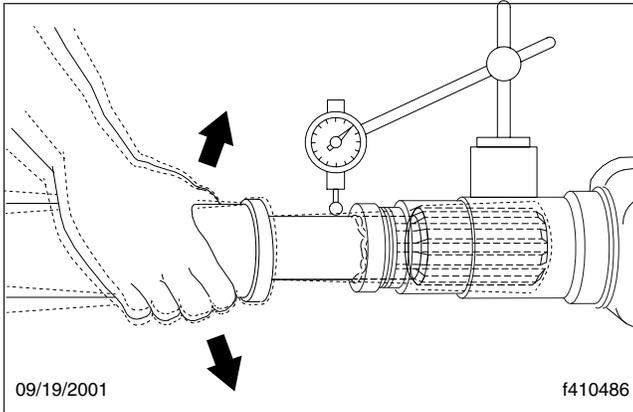


Figura 2, Eje cardán de servicio fácil (semienvolvente)

correcta especificada. Consulte la información de servicio del fabricante del eje o de la transmisión para las especificaciones correctas.

2. Inspeccione para ver si las juntas universales tienen desgaste. Aplique una fuerza vertical de aproximadamente 50 libras al eje cardán cerca de las juntas universales. Si hay algún movimiento, reemplace la junta universal. Vea las instrucciones en el **Grupo 41** del *Manual de Taller Business Class® M2*.
3. Inspeccione el eje estriado del yugo deslizante para ver si hay demasiado movimiento radial. Vea la **Figura 3**. Si hay demasiada holgura radial entre el yugo deslizante y el tubo del eje, reemplace ambas piezas. Vea las instrucciones en el **Grupo 41** del *Manual de Taller Business Class® M2*.



**Figura 3, Inspeccione el eje estriado del yugo deslizante**

4. Inspeccione el eje para ver si el tubo está dañado o doblado. Retire con cuidado cualquier material ajeno tal como lodo o suciedad en el eje.

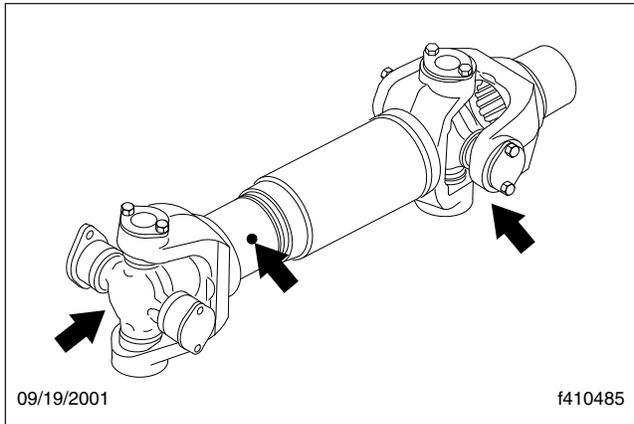
## 41-02 Lubricación de la línea motriz

### Lubricación de la línea motriz

Las líneas motrices envolventes y Easy Service requieren lubricación periódica en las juntas universales y en los ejes estriados de los yugos deslizables. Vea en la **Figura 4** las áreas que requieren lubricación. Vea en la **Tabla 1** los lubricantes aprobados.

Lubricantes aprobados	
Lubricante y especificaciones	Marcas de lubricante
Las grasas para juntas universales, yugos deslizables, y ejes estriados deben cumplir con la especificación O-634-B de ArvinMeritor (grado 2 de NLGI, de 12-hidroxiestearato de litio, con disulfuro de molibdeno)	Phillips Petroleum Philube MW-EP2, grasa
	Exxon 5160
	Amalie, grasa multiuso con Moly-L1-2M
	Shell Super Duty especial FF
	Marathon Maralube Molycode 529
	Shell Moly Poly, grasa
	Kendall L424, grasa
	Amoco Super, grasa para chasis
	Ford®, especificación M1C-75B, o número de repuesto PN™C1AZ 19590

**Tabla 1, Lubricantes aprobados**



**Figura 4, Áreas de lubricación para ejes cardán  
envolventes y de servicio fácil**



<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Inspección de la válvula del sistema de frenos de aire. . . . .	42-01
Inspección de las líneas y los acoplamientos de los frenos hidráulicos. . . . .	42-09
Inspección de los frenos. . . . .	42-13
Inspección del acoplamiento y de la placa de montaje del pedal de los frenos. . . . .	42-10
Inspección del sistema de frenos Hydro-Max™ de Bendix . . . . .	42-14
Inspección del sistema de frenos hidráulicos Bosch. . . . .	42-04
Inspección y búsqueda de fugas de los frenos de aire. . . . .	42-11
Inspección y lubricación de la válvula de control del pedal Bendix E-6. . . . .	42-12
Inspección y lubricación del ajustador de tensión Versajust. . . . .	42-16
Lubricación de los ajustadores de tensión Dana Spicer, Haldex y Gunitex. . . . .	42-05
Lubricación del ajustador de tensión Meritor. . . . .	42-07
Lubricación del soporte del eje de levas Meritor . . . . .	42-06
Precauciones de seguridad. . . . .	42-00
Prueba de funcionamiento y pruebas de búsqueda de fugas de la válvula de drenaje automática Bendix. . . . .	42-17
Reemplazo del cartucho desecante del secador de aire WABCO System Saver. . . . .	42-15
Reemplazo del desecante del secador de aire Bendix. . . . .	42-02
Revisión de los secadores de aire AD-9, AD-IP, AD-IS/DRM . . . . .	42-08
Revisión del regulador D-2A . . . . .	42-03



## 42–00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

Quando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 42–01 Inspección de la válvula del sistema de frenos de aire

**IMPORTANTE:** No hay ningún mantenimiento programado de válvula de aire (Bendix) que requiera el desensamble de la válvula durante el período de garantía. Si la válvula no funciona durante el período de garantía, no desmonte la pieza ya que esto anula la garantía.

Consulte las operaciones de mantenimiento a continuación para obtener información sobre el mantenimiento de las válvulas de aire Bendix.

## 42–02 Reemplazo del desecante del secador de aire Bendix

**IMPORTANTE:** Para los vehículos equipados con cartucho desecante de aglutinamiento de aceite del secador de aire, reemplace el cartucho una vez al año, sea cual sea el kilometraje.

## AD–9

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, aplique los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos.
2. Drene completamente todos los depósitos de aire. Los medidores de presión de aire deben indicar 0 psi (0 kPa).

**NOTA:** El tubo de descarga del compresor puede contener todavía presión de aire residual; ábralo lentamente.

3. Identifique, etiquete y desconecte las tres líneas de aire de la tapa de extremo.
4. Desacople el conector del arnés del ensamble de calentador y termostato.
5. Afloje el perno que asegura la abrazadera del soporte de montaje superior.
6. Retire los dos pernos y las tuercas Nylok® que aseguran el secador de aire al soporte de montaje inferior. Marque la posición del soporte de montaje sobre la tapa de extremo y marque los pernos, para facilitar la instalación.
7. Quite los sujetadores de la abrazadera del soporte de montaje superior y luego retire la abrazadera y el secador de aire.
8. Coloque el secador de aire en un banco y quite los 6 pernos restantes, las 12 arandelas, las 6 tuercas Nylok y la cubierta. Vea la [Figura 1](#). Deseche las tuercas Nylok. Retire el anillo "O" ubicado entre la tapa de extremo a la cubierta.
9. Sujete el cartucho desecante en una prensa de banco.

### ADVERTENCIA

**Sujetar en una prensa la tapa de extremo o la cubierta del secador podría perjudicar gravemente la capacidad del secador de aire para retener la presión de aire, lo que podría causar una falla en el sistema de freno y dar por resultado daños materiales, lesiones personales o la muerte.**

10. Gire la tapa de extremo en sentido contrario al de las manecillas del reloj para liberar el cartucho de la tapa de extremo. Gire la tapa de extremo hasta que se separe completamente del cartucho desecante.

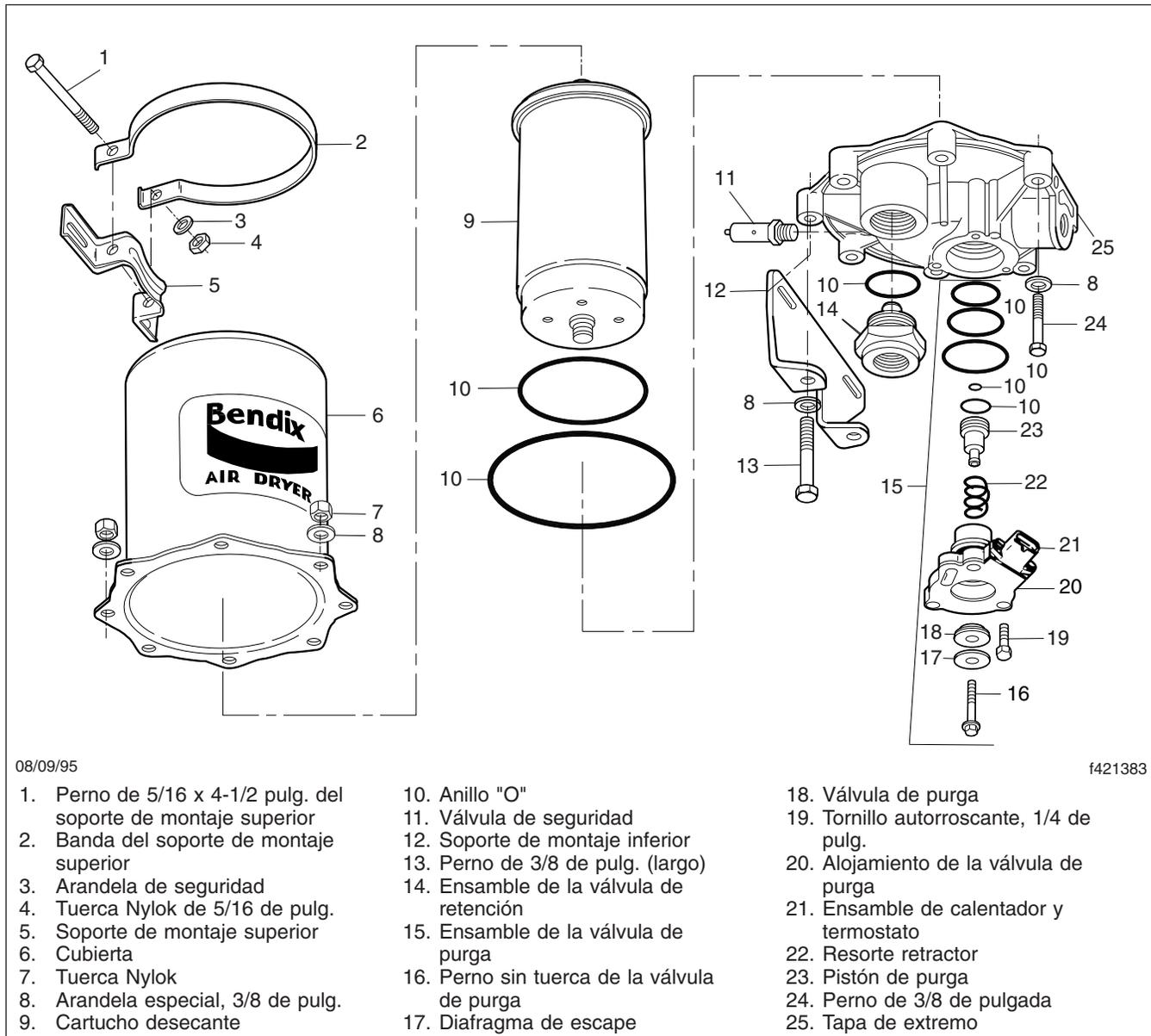


Figura 1, Secador de aire AD-9 (vista desglosada)

NOTA: Puede ser necesario aplicar una torsión elevada, hasta 50 lbf·ft (68 N·m), para retirar el cartucho desecante.

## CUIDADO

La suciedad y las obstrucciones en las ranuras para anillos "O" pueden causar una falla de los anillos "O", lo que dará por resultado una fuga de aire.

11. Inspeccione el estado de los sellos de anillo "O". Si están agrietados, ondulados o dañados de

cualquier otro modo, reemplácelos para asegurar un sellado hermético. Limpie las ranuras para anillos "O" para eliminar toda suciedad u obstrucción que pudiera haber.

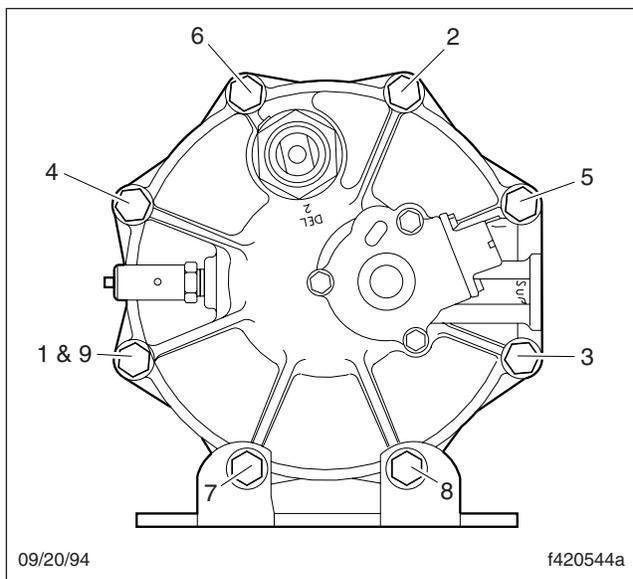
12. Lubrique los anillos "O" con grasa de silicona o de litio, e instálelos en la tapa de extremo.
13. Instale el cartucho desecante en la tapa de extremo. Gire el cartucho en el sentido de las manecillas del reloj hasta que el cartucho desecante toque la tapa de extremo.
14. Coloque el cartucho desecante en una prensa y gire la tapa de extremo en el sentido de las manecillas del reloj 180 a 225 grados más para apretar completamente el cartucho desecante en la tapa de extremo.

**NOTA:** El par de apriete del cartucho desecante no debe ser superior a 50 lbf·ft (68 N·m).

15. Ponga la cubierta sobre el cartucho desecante y alinee los orificios de montaje con la tapa de extremo.

**IMPORTANTE:** Reemplace las tuercas Nylok de la cubierta del secador: no vuelva a utilizarlas.

16. Instale los 6 pernos, las 12 arandelas y 6 tuercas Nylok nuevas. Apriete las tuercas Nylok en una secuencia cruzada a un valor de 17 a 24 lbf·ft (23 a 33 N·m). Vea la **Figura 2**.



**Figura 2, Secuencia de apriete de la tapa de extremo a la cubierta del AD-9**

17. Instale el secador de aire en el soporte de montaje inferior. Instale los dos pernos previamente marcados, las cuatro arandelas y dos tuercas Nylok nuevas. Apriete las dos tuercas Nylok restantes a un valor de 17 a 24 lbf·ft (23 a 33 N·m). Instale el perno, las dos arandelas y una tuerca Nylok nueva en la abrazadera del soporte de montaje superior. Apriete la tuerca Nylok de la abrazadera del soporte de montaje superior a un par de apriete de 80 a 120 lbf·in (900 a 1360 N·cm).
18. Conecte y apriete las tres líneas de aire. Acoplamiento el conector del arnés al ensamble de calentador y termostato hasta que la lengüeta de seguridad se encaje a presión en su lugar.
19. Arranque el motor, permita que la presión se acumule y revise el sistema de frenos de aire para ver si hay fugas. Si hay alguna fuga de aire, consulte el **Grupo 42** del Manual de taller del vehículo para obtener información de diagnóstico y reparación.

## AD-IP

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, aplique los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos.
2. Con una llave o un dado, afloje el perno del cartucho desecante. Luego separe de la tapa de extremo el cartucho desecante.
3. Retire de la cubierta el perno del cartucho y retire el cartucho.

### **⚠ ADVERTENCIA**

**No intente desarmar el ensamble del cartucho desecante. No hay repuestos disponibles para el ensamble y el cartucho contiene un resorte de 150 libras que no se puede comprimir mecánicamente. El desensamble podría soltar el resorte y dar por resultado lesiones personales.**

4. Retire y deseche ambos anillos "O" del perno del cartucho desecante.
5. Con un trapo limpio, quite la suciedad del interior de la tapa de extremo. Limpie el orificio del perno del cartucho en la tapa de extremo y las superficies de sellado para los anillos de sellado de diámetros grande y pequeño del cartucho desecante.

6. Inspeccione la tapa de extremo para ver si tiene daños físicos y luego inspeccione todos los acoplamientos de líneas de aire para ver si tienen corrosión; reemplace según sea necesario.
7. Limpie e inspeccione el perno y preste atención a los filetes de rosca y a las ranuras para anillos "O".

**IMPORTANTE:** Utilice únicamente la grasa provista con los equipos de reemplazo de Bendix.

8. Lubrique los anillos "O", las ranuras para los anillos "O" del perno, los anillos de sellado y las ranuras del cartucho. Lubrique el orificio para el perno en la tapa de extremo.
9. Instale ambos anillos "O" en el perno del cartucho; luego, mediante un movimiento de torsión, inserte en la tapa de extremo el perno del cartucho desecante ensamblado.
10. Instale el cartucho desecante en la tapa de extremo, asegurándose de que esté correctamente asentado y al ras.

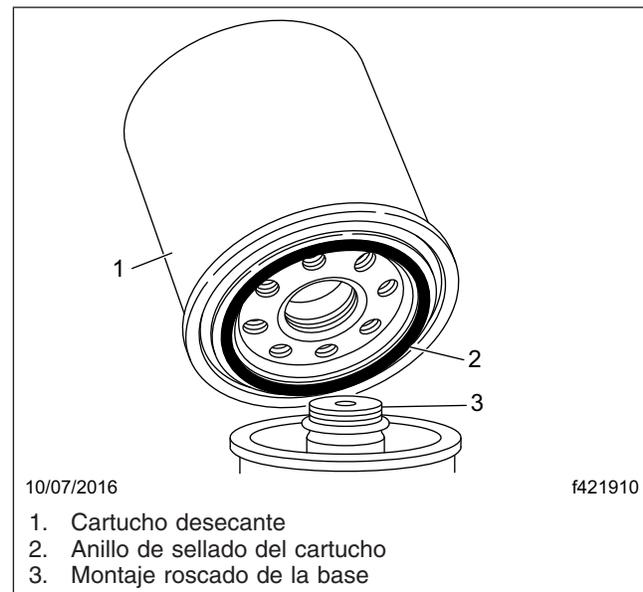
**NOTA:** Puede ser necesario girar el cartucho ligeramente hasta que las orejas antirrotación estén correctamente alineadas y permitan que el cartucho quede al ras con la tapa de extremo.

11. Utilizando una llave o un dado, apriete el perno del cartucho desecante a 70 lbf·ft (95 N·m). **No** lo apriete demasiado.
12. Antes de utilizar el vehículo, lleve a cabo la prueba siguiente.
  - 12.1 Cierre todas las llaves de drenaje del depósito.
  - 12.2 Permita que la presión del sistema se acumule hasta la desactivación del regulador y observe que se pueda oír el escape de aire cuando se purga el secador de aire AD-IP.
  - 12.3 Bombee el pedal de los frenos de servicio para reducir la presión de aire del sistema hasta el punto de activación del regulador. Observe que el sistema vuelve a acumular presión hasta el nivel máximo y luego hay una purga de aire en el escape del secador de aire AD-IP.

- 12.4 Revise para ver si hay demasiadas fugas alrededor de la cabeza del cartucho desecante donde toca la tapa de extremo. Con el compresor en la modalidad de cargado (comprimiendo aire), aplique una solución jabonosa a estas áreas y compruebe que si hay cualquier fuga, no sea superior a una burbuja de 1 pulgada en 1 segundo. Si las fugas exceden este valor, retire el cartucho desecante y reinstálelo.

## AD-9si y AD-IS

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, aplique los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos.
2. Vacíe los depósitos de aire.
3. Utilizando una llave de correa o equivalente, afloje el cartucho desecante. Gire el cartucho con la mano y deséchelo. Vea la **Figura 3**.



**Figura 3, Reemplazo del cartucho desecante**

4. En el cartucho desecante nuevo, lubrique los anillos de sellado con grasa de silicona.

**IMPORTANTE:** Utilice sólo la grasa de silicona suministrada con los equipos de reemplazo Bendix.

- Enrosque con la mano el cartucho desecante en el cuerpo del secador de aire hasta que el sello toque el cuerpo. Gire el cartucho en el sentido de las manecillas del reloj aproximadamente una vuelta entera. Apriete el cartucho firmemente.

## 42-03 Revisión del regulador D-2A

**IMPORTANTE:** Revise la política de garantía antes de llevar a cabo cualquier procedimiento de mantenimiento que requiera el desensamble de la unidad. La garantía extendida se puede anular si se efectúa este tipo de mantenimiento durante este período.

Cada 12 meses, cada 100,000 millas (160 900 km), o cada 3600 horas de funcionamiento, efectúe la siguiente prueba de funcionamiento.

### Prueba de funcionamiento

- Arranque el motor del vehículo, permita que la presión de aire se acumule en el sistema de frenos de aire, y revise la presión indicada en un medidor de tablero o de prueba en el momento de desactivación del regulador, lo que detiene la compresión del aire por el compresor. La presión de apagado del regulador debe corresponder al ajuste de presión de la pieza en uso. Las presiones de apagado comunes son 125 a 135 psi (862 a 931 kPa). Con el motor funcionando todavía, efectúe una serie de aplicaciones de freno para reducir la presión de aire, y observe el nivel de presión que hace que el regulador active el compresor. Como en el caso de la presión de apagado, la presión de encendido debería corresponder al ajuste de presión de la pieza en uso. La presión de activación es 105 psi (724 kPa).

**NOTA:** Si la cubierta del regulador está marcada "Nonadjustable" (no ajustable) y, si el vástago de ajuste ha sido cortado, este regulador no es reparable y se debe reemplazar con una unidad nueva o refabricada.

- Nunca presuma que están defectuosos ni modifique los ajustes de presión del regulador, a menos que se hayan comprobado los ajustes con un medidor de prueba de precisión o con un medidor del tablero de instrumentos que registre

correctamente. Si los ajustes de presión del regulador D-2 no son exactos, o si es necesario modificarlos, lleve a cabo el procedimiento de ajuste a continuación.

- Retire la cubierta superior del regulador.
- Afloje la tuerca de seguridad del tornillo de ajuste.
- Para elevar el ajuste de presión, gire el tornillo de ajuste en sentido contrario al de las manecillas del reloj; para reducir el ajuste, gire el tornillo en el sentido de las manecillas del reloj. Tenga cuidado de no ajustar demasiado. Cada 1/4 de giro del tornillo de ajuste aumenta o reduce el ajuste de presión aproximadamente 4 psi (28 kPa).
- Al lograr el ajuste adecuado, apriete la tuerca de seguridad del tornillo de ajuste, y después instale la cubierta de la parte superior. El intervalo de presión entre encendido y apagado no se puede ajustar.

### Posición de encendido

Aplique una solución jabonosa alrededor de la cubierta y en la lumbrera de escape. Se permiten fugas de burbujas pequeñas. Si salen demasiadas burbujas, esto indica falla en una válvula de admisión o en un anillo "O" inferior del pistón.

### Posición de apagado

Aplique una solución jabonosa alrededor de la cubierta y en la lumbrera de escape. Se permiten fugas de burbujas pequeñas. Si salen demasiadas burbujas, esto indica defectos en un asiento de válvula de escape, en un anillo "O" de vástago de escape, o en un anillo "O" de la parte superior del pistón.

Si el regulador no funciona como se describe, o si hay demasiadas fugas, se recomienda reemplazar el regulador con una unidad nueva o refabricada, o repararlo con piezas genuinas Bendix.

## 42–04 Inspección del sistema de frenos hidráulicos Bosch

Antes de revisar el desgaste de los forros con la rueda retirada, repase las siguientes advertencias sobre exposición a los forros de freno.



### ADVERTENCIA

Respirar el polvo de los forros de freno (tengan asbesto o no) podría causar cáncer u otras enfermedades de los pulmones. A menos que pueda reducirse la exposición por debajo de los límites legales, se debe usar un respirador purificador de aire aprobado por MSHA (Administración de seguridad y salud en minería, en EE. UU.), o NIOSH (Instituto nacional de seguridad y salud laborales, en EE. UU.) en todo momento al realizar el mantenimiento a los frenos, comenzando por el retiro de las ruedas y durante todo el ensamble.

Para minimizar la posibilidad de crear polvo de recubrimientos de freno suspendido en el aire, quite el polvo del rotor de freno, la mordaza de freno y el ensamble de freno, utilizando una aspiradora industrial con un sistema de filtro de alta eficiencia. Después, utilizando un trapo mojado en agua y escurrido hasta que esté casi seco, quite todo el polvo restante. No utilice aire comprimido o cepillado en seco para limpiar el ensamble del freno.

1. Revise el desgaste de los forros de la siguiente manera.
  - 1.1 Aplique los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos para impedir el movimiento del vehículo.
  - 1.2 Quite uno o más de los tapones de inspección de los forros, y mida el grosor de los forros de freno.
  - 1.3 En los ejes trasero(s) y delantero, reemplace cualquier forro que se haya desgastado hasta un grosor inferior a 1/16 de pulg. (1.6 mm).
  - 1.4 Asegúrese de que el rotor y los recubrimientos de freno no tengan aceite ni grasa.

1.5 Instale el tapón (los tapones) de inspección.

2. Si ha retirado del eje el ensamble de rueda y cubo, revise el desgaste de los forros. Reemplace los forros en todos los ensambles de freno si se han desgastado hasta un grosor inferior a 1/16 de pulgada (1.6 mm) en el punto más delgado. Revise las pastillas de freno para ver si tienen desgaste, y reemplácelas según sea necesario.

## 42–05 Lubricación de los ajustadores de tensión Dana Spicer, Haldex y Gunite

**IMPORTANTE:** Realice una inspección de los frenos antes de lubricar el soporte del eje de levas.

Los ajustadores de tensión automáticos que tienen una válvula de engrase deben ser lubricados periódicamente para asegurar el funcionamiento correcto de los frenos.



### ADVERTENCIA

**No lubricar los ajustadores de tensión podría dar lugar a que los frenos rocen o que fallen y dar por resultado lesiones personales, daños materiales o la muerte.**

### Dana Spicer y Haldex

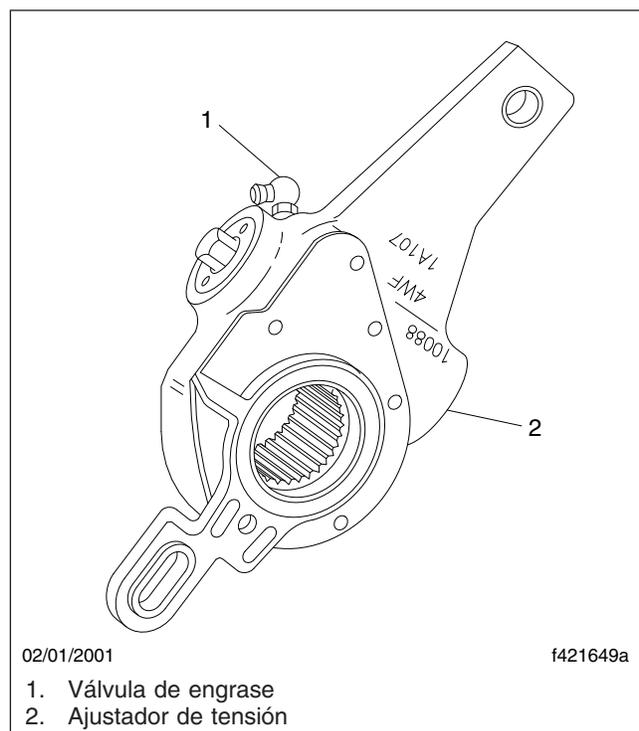


### ADVERTENCIA

**No utilice grasa o aceite que contengan disulfuro de molibdeno. Se reducirá tanto la vida útil como la fiabilidad del ajustador de tensión si se usa este tipo de grasa: puede dar lugar a la falla de los frenos y dar por resultado daños materiales, lesiones personales o la muerte.**

Lubrique el ajustador de tensión automático por la válvula de engrase. Consulte la [Figura 4](#) en el caso de un ajustador de tensión Dana Spicer. Los ajustadores de tensión Dana Spicer de poca lubricación se deben lubricar con lubricante sintético SHC 460. Consulte la [Figura 5](#) en el caso de un

ajustador de tensión Haldex. Utilice lubricante estándar para chasis en los ajustadores de tensión Haldex.



**Figura 4, Ajustador de tensión automatizado Dana Spicer**

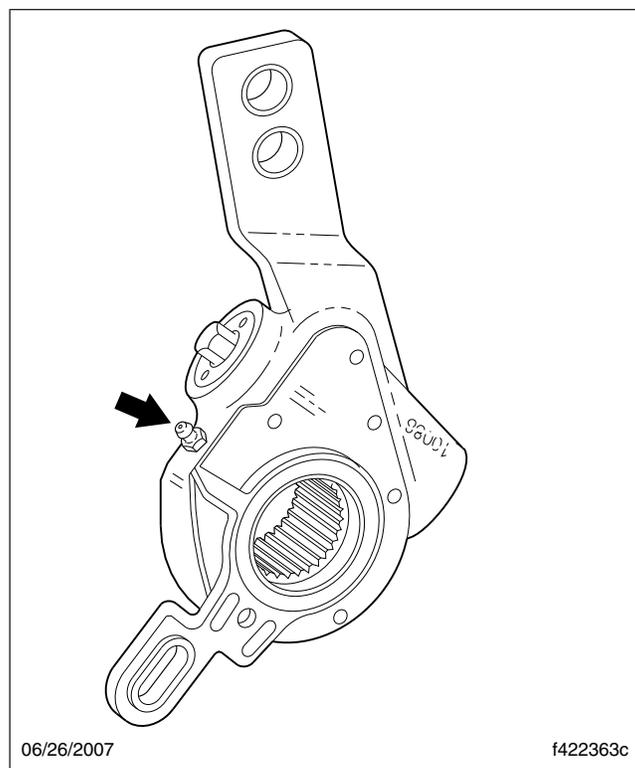
## Gunite

Para las temperaturas de funcionamiento de  $-20\text{ }^{\circ}\text{F}$  ( $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y superior, utilice Texaco® Multifak® EP-2 o grasa Mobil® n.º 77.

Para las temperaturas de funcionamiento de entre  $-20\text{ }^{\circ}\text{F}$  ( $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y  $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$  ( $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), utilice grasa Lubriplate Aero.

Lubrique un ajustador de tensión automático Gunite por medio de la graseira hasta que aparezca grasa en el eje de leva o hasta que fluya grasa desde la abertura de alivio de grasa. Vea la **Figura 6**.

Los ajustadores de tensión automáticos Gunite más nuevos se fabrican sin abertura de alivio de grasa. Al efectuar una lubricación con pistola de engrase, se fuerza lubricante a través de la rueda del tornillo sin fin taladrado y sobre el eje de leva. Lubrique el ajustador de tensión automático por medio de la graseira hasta que aparezca grasa en el eje de leva.

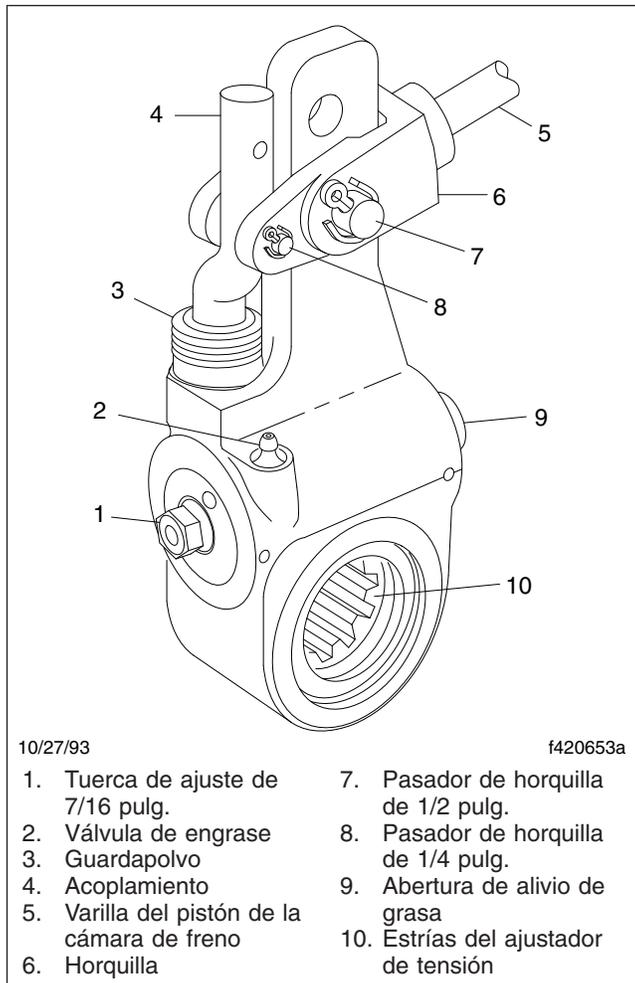


**Figura 5, Válvula de engrase del ajustador de tensión automático Haldex**

## 42-06 Lubricación del soporte del eje de levas Meritor

**IMPORTANTE:** Efectúe **MOP 42-15** antes de lubricar los soportes del eje de leva.

**NOTA:** Si el vehículo tiene un sistema de frenos Q Plus® de mantenimiento extendido, el soporte de eje de leva no tiene válvula de engrase. Estos ejes de leva emplean una grasa de poliurea sintética de grado NLGI especial y no requieren lubricación durante 3 años ó 500,000 millas (800 000 km), lo que ocurra primero. Los bujes de mantenimiento extendido para ejes de leva se lubrican durante el intervalo de servicio de reemplazo del forro de los frenos. Vea las instrucciones de servicio y lubricación en el **Grupo 42** del *Manual de taller Business Class® M2*.



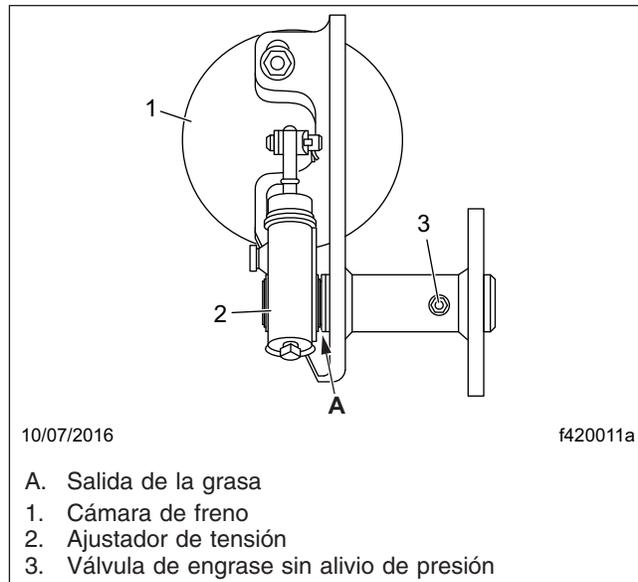
**Figura 6, Ajustadores de tensión automáticos Gunité**

Para los soportes de eje de leva con válvulas de engrase, utilice una grasa multiuso para chasis de grado 1 ó 2 de NLGI.

Lubrique los bujes de eje de leva a través de la válvula de engrase en el soporte de eje de leva o de la estructura de montaje de los frenos hasta que fluya grasa nueva desde el sello interior. Vea la [Figura 7](#).

**⚠ ADVERTENCIA**

Si sale grasa por debajo de la leva, el sello contra grasa del soporte del eje de levas está desgastado o dañado. Consulte el Grupo 42 del *Manual de taller Business Class® M2* para obtener las instrucciones de reemplazo del sello contra



- A. Salida de la grasa
- 1. Cámara de freno
- 2. Ajustador de tensión
- 3. Válvula de engrase sin alivio de presión

**Figura 7, Lubricación del soporte del eje de levas**

**grasa. Si no se reemplaza este sello, los forros de freno podrían contaminarse de grasa. La distancia de parada del vehículo aumentará, lo que podría dar por resultado lesiones personales o daños materiales.**

## 42-07 Lubricación del ajustador de tensión Meritor

**IMPORTANTE:** Efectúe una inspección de los frenos, siguiendo las instrucciones detalladas en este grupo, antes de lubricar los ajustadores de tensión.

**⚠ ADVERTENCIA**

**No lubricar los ajustadores de tensión podría dar lugar a que los frenos rocen o que fallen y dar por resultado lesiones personales, daños materiales o la muerte.**

**NOTA:** Si el vehículo está equipado con un sistema de frenos Q Plus™ de mantenimiento extendido, el ajustador de tensión no tiene válvula de engrase. Estos ajustadores de tensión emplean una grasa de poliurea sintética

de grado NLGI especial y no requieren lubricación durante 3 años o 500,000 millas (800 000 km), lo que ocurra primero. Los ajustadores de tensión de mantenimiento extendido se lubrican durante el intervalo de servicio de reemplazo de los forros de freno. Para obtener instrucciones de servicio y lubricación, vea el **Grupo 42** del manual de taller del vehículo.

Para los ajustadores de tensión con válvulas de engrase y para las temperaturas de funcionamiento superiores a  $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$  ( $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), utilice una grasa de grado 1 de NLGI a base de arcilla o una grasa de grado 1 ó 2 de NLGI a base de litio.

Para los ajustadores de tensión con válvulas de engrase y para las temperaturas de funcionamiento inferiores a  $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$  ( $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y superiores a  $-65\text{ }^{\circ}\text{F}$  ( $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), utilice una grasa a base de arcilla o un aceite sintético de grado 2 de NLGI.

Lubrique el ajustador de tensión por medio de la válvula de engrase hasta que salga grasa a la fuerza más allá del perno sin tuerca de alivio de presión o más allá de las estrías de engranaje alrededor del anillo de resorte interior. Vea la **Figura 8**.

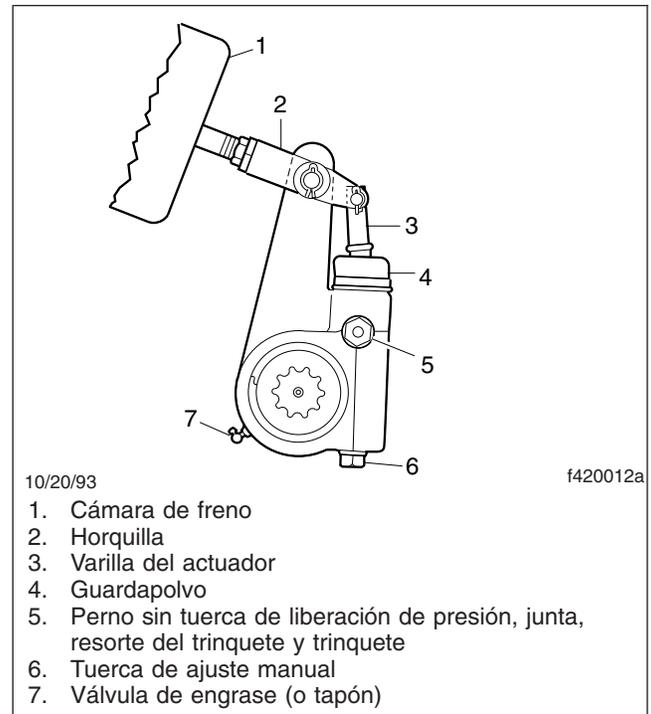
## 42-08 Revisión de los secadores de aire AD-9, AD-IP, AD-IS/DRM

**IMPORTANTE:** Revise la política de garantía antes de llevar a cabo cualquier procedimiento de mantenimiento que requiera el desensamble de la unidad. La garantía extendida se puede anular si se efectúa este tipo de mantenimiento durante este período.

Ya que no hay dos vehículos que funcionen en condiciones idénticas, el mantenimiento y los intervalos del mismo varían para cada vehículo. La experiencia es una guía útil para determinar el mejor intervalo de mantenimiento para una operación en particular.

Cada 900 horas de funcionamiento, o cada 25,000 millas (40 225 km), o cada 3 meses, efectúe los siguientes procedimientos de mantenimiento.

1. Abra las válvulas de drenaje de depósito en el sistema de frenos de aire, y revise para ver si



**Figura 8, Ajustador de tensión automático Meritor**

hay agua (humedad). Si hay humedad, puede que se necesite reemplazar el cartucho desecante; sin embargo, las siguientes condiciones también pueden causar que el agua se acumule y deberían considerarse antes de reemplazar el desecante:

- 1.1 Una fuente de aire exterior se utilizó para cargar el sistema. Este aire no pasó a través del lecho de secado.
- 1.2 El uso de aire es excepcionalmente elevado y fuera de lo normal. Es posible que haya un exceso de fugas de aire en el sistema.
- 1.3 En las áreas donde las temperaturas varían más de 30 grados durante un día, es posible que se acumule temporalmente un poco de agua en el sistema de frenos de aire debido a la condensación. En estas condiciones, la presencia de cantidades pequeñas de humedad es normal.

**NOTA:** Una pequeña cantidad de aceite en el sistema es normal y no se debería considerar

como motivo para el reemplazo del cartucho desecante. Un poco de aceite en el escape del secador es normal.

2. Revise visualmente para ver si hay daños físicos, tales como líneas de aire y líneas eléctricas rozadas o rotas, y piezas rotas o que falten.
3. Revise los pernos de montaje para ver si están firmes. Apriételos a un par de apriete de 30 a 35 lbf·ft (41 a 47 N·m).
4. Efectúe las siguientes pruebas de funcionamiento y la búsqueda de fugas.

## Pruebas de funcionamiento y búsqueda de fugas

1. Revise todas las líneas y los acoplamientos hacia y desde el secador de aire para confirmar que están completos y para ver si hay fugas. Repare toda fuga que detecte.
  2. Permita que la presión del sistema se acumule hasta la desactivación del regulador, y observe que se puede oír el escape de aire cuando se purga el secador de aire. Mire la presión del sistema y anote la disminución de presión durante un período de 10 minutos. Si la disminución de presión excede 1 psi por minuto en cualquiera de los dos depósitos de servicio en un vehículo sin remolque, o 3 psi por minuto en un tractor con remolque, inspeccione los sistemas de aire del vehículo para determinar las fuentes de las fugas, y repárelas. Consulte la información acerca de la localización de averías en la literatura de servicio de Bendix.
  3. Revise para ver si hay fuga excesiva alrededor de la válvula de purga con el compresor en la modalidad de carga (comprimiendo aire). Aplique una solución jabonosa a la lumbrera de escape de la válvula de purga, y vea que las fugas no excedan una burbuja de 1 pulgada (25 mm) en 1 segundo. Si las fugas exceden el máximo especificado, consulte la información acerca de la localización de averías en la literatura de servicio de Bendix.
  4. Permita que la presión del sistema se acumule hasta la desactivación del regulador, y observe que se puede oír el escape de aire cuando se purga el secador de aire. Bombée el pedal de los frenos de servicio para reducir la presión de aire del sistema hasta activarse el regulador. Observe que el sistema vuelve a acumular presión hasta el nivel máximo, y luego hay una purga de aire del secador de aire. Si el sistema no funciona de esta manera, consulte la información acerca de la localización de averías en la literatura para efectuar las operaciones de servicio de Bendix.
5. Revise el funcionamiento del ensamble de calentador y termostato de la tapa de extremo durante tiempo frío, según se indica a continuación:
    - 5.1 Energía eléctrica al secador: Con el interruptor de la ignición o de paro de motor en la posición de encendido (ON), utilizando un voltímetro o una luz de prueba, revise para ver si hay voltaje en el ensamble de calentador y termostato. Desenchufe el conector eléctrico en el secador de aire y ponga los cables de prueba en cada una de las conexiones del conector hembra del cable de energía del vehículo. Si no hay voltaje, busque un fusible fundido, cables rotos o corrosión en el arnés de cableado del vehículo. Revise para ver si existe una buena conexión a tierra.
    - 5.2 Funcionamiento del ensamble de calentador y termostato: Sólo se pueden efectuar estas pruebas en temperaturas frías. Apague el interruptor de la ignición y enfríe el ensamble de termostato y calentador hasta que esté por debajo de 40 °F (4 °C). Utilizando un ohmímetro, pruebe la resistencia entre las espigas eléctricas en la mitad del conector del secador de aire. La resistencia debería ser entre 1.5 y 3.0 ohmios para el ensamble de calentador de 12 voltios, y entre 6.0 y 9.0 ohmios para el ensamble de calentador de 24 voltios.
 

NOTA: Algunos modelos del AD-9 pueden indicar un valor de resistencia de 1.0 a 2.5 ohmios.

Caliente el ensamble de calentador y termostato hasta aproximadamente 90 °F (32 °C) y vuelva a medir la resistencia. La resistencia debería exceder 1000 ohmios. Si los valores de resistencia obtenidos están entre los límites

indicados, el ensamble de termostato y calentador está funcionando correctamente. Si los valores de resistencia obtenidos están fuera de los límites indicados, reemplace el ensamble de calentador y termostato.

- En el AD-IS/módulo de depósito y secador (DRM), observe los medidores de presión del vehículo mientras la presión del sistema se acumula a partir de cero. El valor indicado en el medidor primario debería subir hasta alcanzar aproximadamente 109  $\pm$ 5 psi (751  $\pm$ 34 kPa), luego nivelarse (o descender un poco momentáneamente) al abrirse la segunda válvula de protección de presión y suministrar aire al segundo depósito. Cuando el valor indicado en el medidor de presión secundario pasa a través de aproximadamente 55  $\pm$ 5 psi (379  $\pm$ 34 kPa), y luego a través de 85  $\pm$ 5 psi (586  $\pm$ 34 kPa), la presión debería nivelarse (o descender un poco momentáneamente) al abrirse las válvulas de protección de presión tercera y cuarta. Finalmente, los medidores primario y secundario deberían alcanzar su valor de presión máxima de aproximadamente 130  $\pm$ 5 psi (896  $\pm$ 34 kPa). Si el modelo AD-IS no funciona dentro de los intervalos de presión descritos anteriormente, vuelva a revisar las presiones utilizando medidores que usted sepa que son precisos. Si los valores permanecen fuera de los intervalos indicados anteriormente, reemplace el AD-IS.

No existen equipos para reparar las válvulas de protección de presión.

### **ADVERTENCIA**

**No intente ajustar ni reparar las válvulas de protección de presión. Los ajustes incorrectos en las válvulas de protección de presión pueden dar por resultado la aplicación automática de los frenos de resorte del vehículo sin advertencia previa. Esto puede causar lesiones personales o daños materiales.**

## 42–09 Inspección de las líneas y los acoplamientos de los frenos hidráulicos

Bloquee los neumáticos, libere los frenos de estacionamiento y efectúe una aplicación completa de los frenos de servicio.

Reemplace cualquier componente dañado o que tenga fugas, y apriete cualquier acoplamiento flojo.

## 42–10 Inspección del acoplamiento y de la placa de montaje del pedal de los frenos

Inspeccione el pedal, el acoplamiento del pedal, y el ensamble de la placa de montaje del pedal para ver si funcionan correctamente y para asegurar que cualquier problema considerado como problema de válvula no sea en realidad un problema del mecanismo.

## 42–11 Inspección y búsqueda de fugas de los frenos de aire

**IMPORTANTE:** Si falla cualquiera de las pruebas en el procedimiento a continuación, consulte el **Grupo 42** del *Manual de taller Business Class® M2* para probar válvulas y componentes individuales de los frenos de aire.

### **ADVERTENCIA**

**Algunos pasos de esta operación requieren que se liberen los frenos de estacionamiento. Asegúrese de que el vehículo esté en una superficie a nivel y que todos los neumáticos estén bloqueados. No hacerlo podría causar que el vehículo se desplace y provoque lesiones personales y (o) daños en el vehículo.**

- Con el vehículo estacionado en una superficie a nivel, ponga los frenos de estacionamiento, apague el motor, y bloquee todos los neumáticos.

2. Drene completamente todos los depósitos de aire.
3. Instale medidores de prueba precisos en los depósitos primario y secundario.
4. Arranque el motor y hágalo funcionar en marcha mínima rápida.
5. Tome nota de las presiones de depósito cuando se apaga la advertencia de baja presión.
6. Tome nota de la presión de desactivación del regulador y la presión de purga del secador de aire.
7. Reduzca la presión de aire de servicio aplicando y liberando varias veces los frenos de servicio, y tome nota de la presión de encendido del regulador.
8. Cargue el sistema de aire hasta que el regulador se desactive, apague el motor, y ponga los frenos de estacionamiento.
9. Permita que la presión se estabilice durante un minuto.
10. Mire los medidores instalados en los depósitos de servicio. La presión no debería descender más de 10 psi (69 kPa) en cinco minutos.
11. Si es necesario, arranque el motor y cargue el sistema de aire. Apague el motor y libere los frenos de estacionamiento.
12. Efectúe y mantenga una aplicación completa de los frenos de servicio, permita que la presión se estabilice durante un minuto. Mire los medidores instalados en los depósitos de servicio. La presión no debería descender más de 15 psi (103 kPa) en cinco minutos.
13. Con el nivel de presión al máximo en el sistema de aire, y con el motor en marcha mínima, efectúe los pasos a continuación:
  - En camiones, haga funcionar la válvula de control de estacionamiento y observe que los frenos de estacionamiento se aplican y se liberan en seguida cuando se tira de la perilla de la válvula de control hacia afuera, y cuando se empuja esta válvula hacia adentro (sólo en los ejes de frenos de resorte).
  - En tractores, haga funcionar la perilla de la válvula de control de suministro al remolque. Observe el aire saliendo del acoplamiento de control del remolque. Active la perilla de control de estacionamiento y observe que los frenos de estacionamiento se aplican y se sueltan rápidamente al tirar hacia afuera y empujar hacia adentro la perilla. Bloquee el acoplamiento de suministro del remolque y empuje hacia adentro la válvula de control de abastecimiento y las perillas de válvula de control de estacionamiento del remolque. Cuando se tira hacia afuera la válvula de control de estacionamiento, también debe salir la perilla de abastecimiento del remolque.
14. Acumule presión en el sistema de aire para desactivar y apague el motor.
15. Drene completamente el depósito secundario (de eje delantero). En los vehículos equipados con un módulo de depósito y secador (DRM), con secador de aire AD-IS fijado al depósito, la presión del depósito primario (de eje trasero) no debería descender a menos de 65 psi (448 kPa). En los vehículos equipados con válvulas de retención sencillas, en los cuales el secador de aire no está fijado al depósito, el depósito primario no debería perder presión.
16. Efectúe una aplicación de los frenos de servicio. Los frenos de eje trasero deberían aplicarse y liberarse, y las luces de freno deberían encenderse.
 

En tractores, con la perilla de la válvula de suministro al remolque empujada hacia adentro, el acoplamiento de control del remolque debería entregar aire durante la aplicación de los frenos.
17. Empuje hacia adentro la perilla de la válvula de suministro de aire al remolque. Con el depósito secundario todavía completamente drenado, drene lentamente el depósito primario y tome nota de la presión que causa que la perilla salga automáticamente. Esta presión debería ser de 20 a 45 psi (138 a 310 kPa).
18. Cierre las llaves de drenaje, vuelva a cargar el sistema, y drene completamente el depósito primario. En los vehículos equipados con un DRM o un AD-IS con el secador de aire fijado al depósito, la presión del depósito secundario no debería descender a menos de 65 psi (448 kPa). En los vehículos equipados con válvulas de retención sencillas, en los cuales el secador de

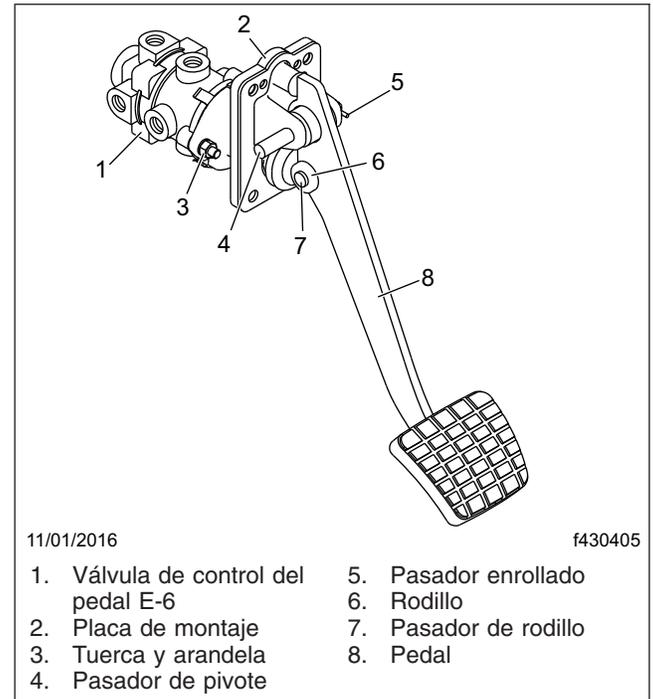
aire no está fijado al depósito, el depósito secundario no debería perder presión de aire.

19. Siga los pasos a continuación sólo en los tractores:
  - 19.1 Arranque el motor y permita que la presión en el sistema de aire se acumule hasta que se desactive el regulador.
  - 19.2 Apague el motor y mantenga liberados los frenos de servicio.
  - 19.3 Drene completamente el depósito primario.
  - 19.4 Efectúe una aplicación modulada de los frenos de servicio presionando el pedal de freno. Los frenos delanteros deberían aplicarse y liberarse, y las luces de freno deberían encenderse. Además de los frenos delanteros, con la perilla de la válvula de suministro al remolque empujada hacia adentro, el acoplamiento de control del remolque debería entregar aire durante la aplicación de los frenos.
20. Siga los pasos a continuación sólo en camiones:
  - 20.1 Arranque el motor y cargue el sistema de aire hasta que se desactive el regulador.
  - 20.2 Apague el motor y mantenga liberados los frenos de servicio.
  - 20.3 Drene completamente el depósito primario.
  - 20.4 Efectúe una aplicación modulada de los frenos de servicio. Los frenos delanteros y traseros deberían modularse. Al aplicar los frenos completa y uniformemente, la presión no debería descender más de 10 psi (69 kPa) en cinco minutos.
21. Drene todos los depósitos y retire los medidores de los depósitos de servicio. Cierre las llaves de drenaje de depósito.
22. Desbloquee los neumáticos.

## 42-12 Inspección y lubricación de la válvula de control del pedal Bendix E-6

1. Retire la válvula del freno del vehículo: consulte el **Grupo 42** del manual de taller del vehículo.

2. Retire el pasador de rodillo del pasador de pivote del pedal de freno. Vea la **Figura 9**.



**Figura 9, Ensamblaje de pedal del freno y válvula**

3. Retire el pasador de pivote del pedal de freno.
4. Retire el pedal de freno.
5. Revise el adaptador de la placa de montaje del pedal de freno para ver si hay indicios de desgaste o de grietas en los refuerzos (la zona desde la que se quitó el pasador de pivote). Reemplácela si es necesario.
6. Revise los rodillos del pedal de freno para ver si hay indicios de desgaste o de grietas. Reemplace los rodillos según sea necesario.
7. Si se reemplazan los rodillos, reemplace el pasador de rodillo e instale una nueva chaveta, dóblela a 90 grados y aplíquela Torque Seal (OPG F900 blanco).
8. Retire el émbolo de la válvula. Limpie con alcohol la grasa existente en el émbolo. Revise el émbolo para ver si hay indicios de desgaste o de grietas. Reemplácela si es necesario.
9. Lubrique el émbolo con grasa de bario (BW 246671).

10. Inserte el émbolo en la válvula.
11. Instale el pedal de freno con el pasador de pivote.
12. Instale un nuevo pasador de rodillo y aplíquelo Torque Seal (OPG F900 blanco).
13. Instale el ensamble de la válvula del freno: consulte el **Grupo 42** del manual de taller del vehículo.
14. Pruebe los frenos antes de volver a utilizar el vehículo.

## 42–13 Inspección de los frenos

### Verificación del funcionamiento de los frenos de estacionamiento

**IMPORTANTE:** Se debe efectuar este procedimiento antes de lubricar los componentes de los frenos.

#### PRECAUCIÓN

**Ejecute la verificación siguiente en una zona despejada y segura. Si los frenos de estacionamiento no mantienen el vehículo detenido, pueden producirse lesiones personales y daños materiales.**

1. Con el motor en marcha y la presión de aire en el valor de la presión de apagado, ponga los frenos de estacionamiento.
2. Ponga el vehículo en la marcha más baja, e intente suavemente hacerlo avanzar. El vehículo no debe moverse. Si el vehículo se mueve, los frenos de estacionamiento no están funcionando correctamente y deben repararse antes de volver a conducir el vehículo. Vea los procedimientos de reparación en el **Grupo 42** del manual de taller del vehículo.

### Inspección de los componentes de freno

#### Frenos de disco de aire

**IMPORTANTE:** El paso siguiente para inspeccionar los pernos de montaje de la

mordaza se debe realizar sólo en el intervalo de mantenimiento inicial (IM).

Los vehículos pueden tener montados ambos tipos de mordazas, **axial y radial**. Siga las instrucciones de trabajo en función del tipo de mordazas instalado en el vehículo.

#### Frenos de montaje axial

**IMPORTANTE:** La siguiente información corresponde a todos los tipos de aplicaciones de frenos de montaje axial.

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, apague el motor y ponga los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos.
2. Levante el vehículo y apóyelo sobre torres de soporte.
3. Retire todos los ensambles de rueda. Vea los procedimientos de reparación en el **Grupo 40** del manual de taller del vehículo.

**NOTA:** En todos los pasos que requieran una llave dinamométrica, utilice una llave dinamométrica Snap On ATECH4RS600 o una equivalente, con una longitud del centro al mango de 47 pulgadas (119 cm).

4. Ajuste una llave dinamométrica a 350 lbf-ft (475 N·m) y apriete los pernos de montaje de la mordaza siguiendo el patrón de apriete mostrado en la **Figura 10**. Si no giran, no es necesario ningún trabajo adicional. Si giran, lleve el vehículo a un concesionario Freightliner autorizado para que se reemplacen todos los pernos de la mordaza de esa rueda. Debido al acceso limitado a los pernos de la mordaza, puede ser necesario usar la herramienta DDC DSNCHA018005 a la que se hace referencia en la Tool Letter 18TL18. Si la herramienta es necesaria, use únicamente la herramienta DDC DSNCHA018005 y ninguna otra. Vea la **Figura 11**. Si se necesita la herramienta, vea las especificaciones de par de apriete en la **Tabla 3** para una llave de 47 pulg. (119 cm) de longitud.



Figura 10, Patrón de apriete de pernos axiales



Figura 11, DDC DSNCHA018005, adaptador de par de apriete de pernos de freno de mordaza de frenos de disco de aire de 30 mm

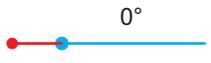
Comprobación de par de apriete con la llave de 47 pulg. (119 cm) y la herramienta DDC DSNCHA018005			
Vista del ángulo	Ángulo de extensión (grados)	Par de apriete deseado [lbf·ft (N·m)]	Valor de ajuste de la herramienta [lbf·ft (N·m)]
 11/28/2016 f422613	0	350 (475)	296 (401)
 11/28/2016 f422614	45		310 (420)
 11/06/2018 f422668	60		320 (434)
 11/28/2016 f422615	90		350 (475)
 11/06/2018 f422669	120		386 (523)
 11/28/2016 f422616	135		402 (545)

Tabla 1, Comprobación de par de apriete con la llave de 47 pulg. (119 cm) y la herramienta DDC DSNCHA018005

5. Instale los ensambles de rueda. Vea los procedimientos de reparación en el **Grupo 40** del manual de taller del vehículo.
6. Retire las torres de soporte y baje el vehículo.

## Frenos de montaje radial

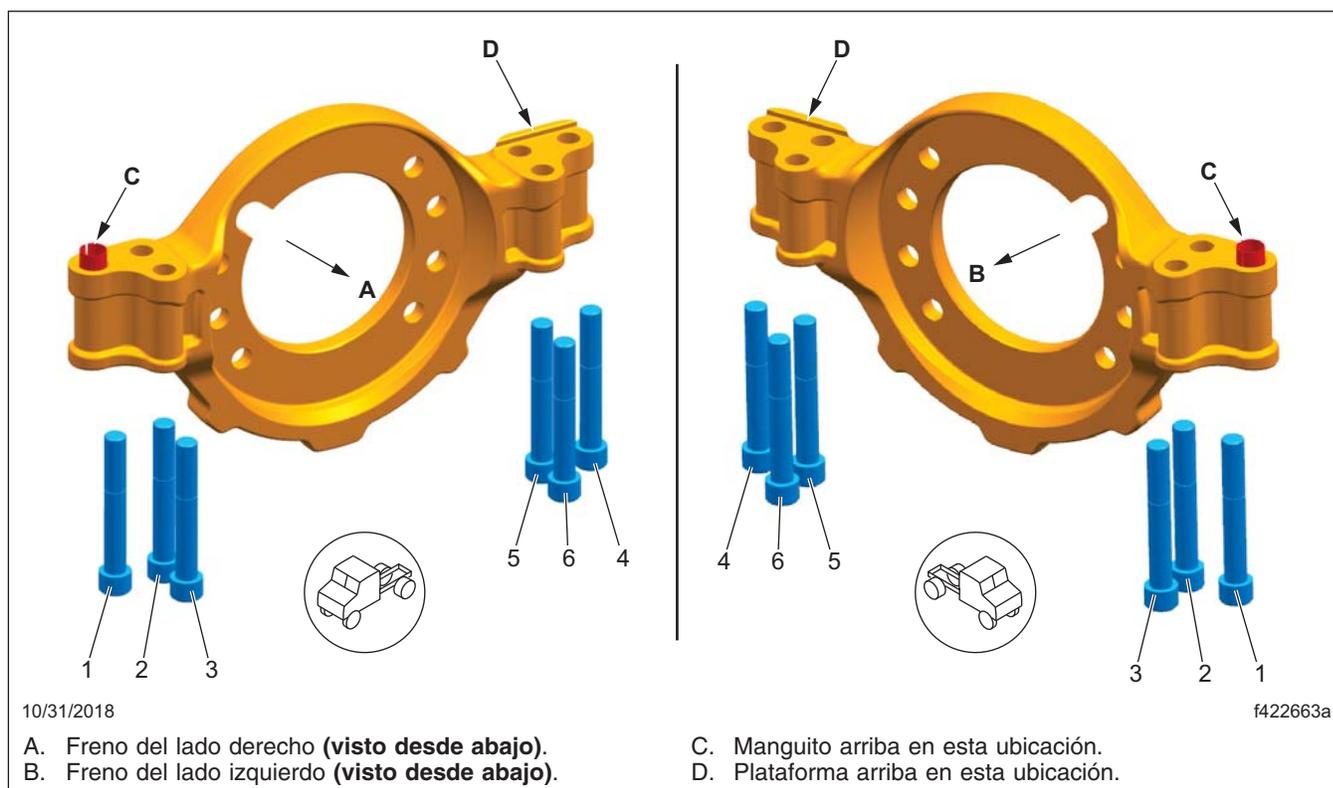
### Mordazas Bendix

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, apague el motor y ponga los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos.

2. Levante el vehículo y apóyelo sobre torres de soporte.
3. Retire todos los ensambles de rueda. Vea los procedimientos de reparación en el **Grupo 40** del manual de taller del vehículo.
4. Ajuste una llave dinamométrica a 200 lbf·ft (271 N·m) y apriete los pernos de montaje de la mordaza siguiendo el patrón de apriete mostrado en la **Figura 12**. Si no giran, no es necesario ningún trabajo adicional. Si giran, lleve el vehículo a un concesionario Freightliner

autorizado para que se reemplacen todos los pernos de la mordaza de esa rueda.

ningún trabajo adicional. Si giran, lleve el vehículo a un concesionario Freightliner



**Figura 12, Patrón de apriete de mordazas de montaje radial Bendix (visto desde abajo)**

5. Instale los ensambles de rueda. Vea los procedimientos de reparación en el **Grupo 40** del manual de taller del vehículo.
6. Retire las torres de soporte y baje el vehículo.

### Mordazas Meritor

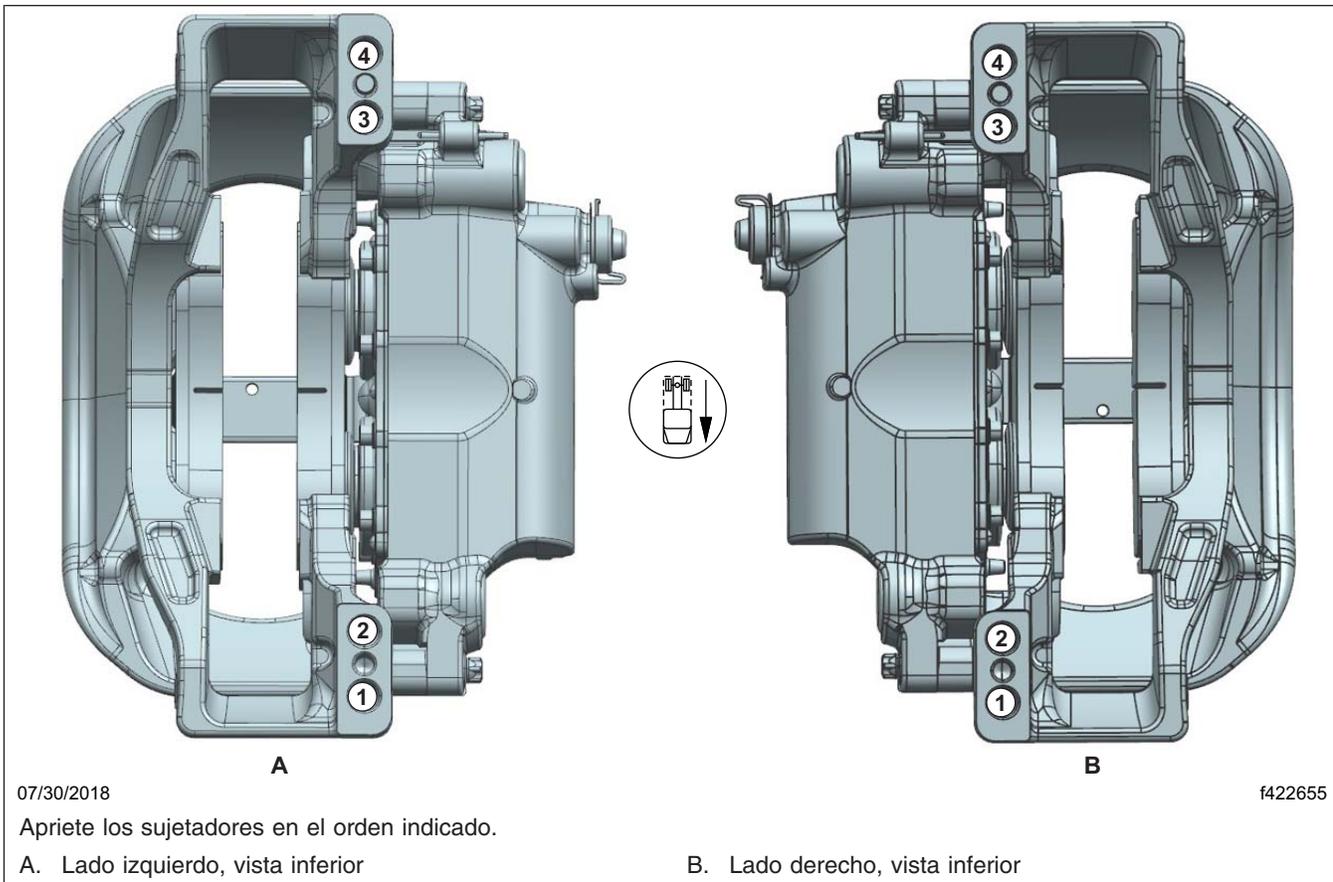
1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, apague el motor y ponga los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos.
2. Levante el vehículo y apóyelo sobre torres de soporte.
3. Retire todos los ensambles de rueda. Vea los procedimientos de reparación en el **Grupo 40** del manual de taller del vehículo.
4. Ajuste una llave dinamométrica a 350 lbf-ft (475 N·m) y apriete los pernos de montaje de la mordaza siguiendo el patrón de apriete mostrado en la **Figura 13**. Si no giran, no es necesario

autorizado para que se reemplacen todos los pernos de la mordaza de esa rueda.

5. Instale los ensambles de rueda. Vea los procedimientos de reparación en el **Grupo 40** del manual de taller del vehículo.
6. Retire las torres de soporte y baje el vehículo.

### Mordazas Maxxus WABCO

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, apague el motor y ponga los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos.
2. Levante el vehículo y apóyelo sobre torres de soporte.
3. Retire todos los ensambles de rueda. Vea los procedimientos de reparación en el **Grupo 40** del manual de taller del vehículo.
4. Ajuste una llave dinamométrica a 273 lbf-ft (370 N·m) y apriete los pernos de montaje de la



**Figura 13, Patrón de apriete de las mordazas de montaje radial Meritor**

mordaza siguiendo el patrón de apriete mostrado en la **Figura 14**. Si no giran, no es necesario ningún trabajo adicional. Si giran, lleve el vehículo a un concesionario Freightliner autorizado para que se reemplacen todos los pernos de la mordaza de esa rueda.

5. Instale los ensambles de rueda. Vea los procedimientos de reparación en el **Grupo 40** del manual de taller del vehículo.
6. Retire las torres de soporte y baje el vehículo.

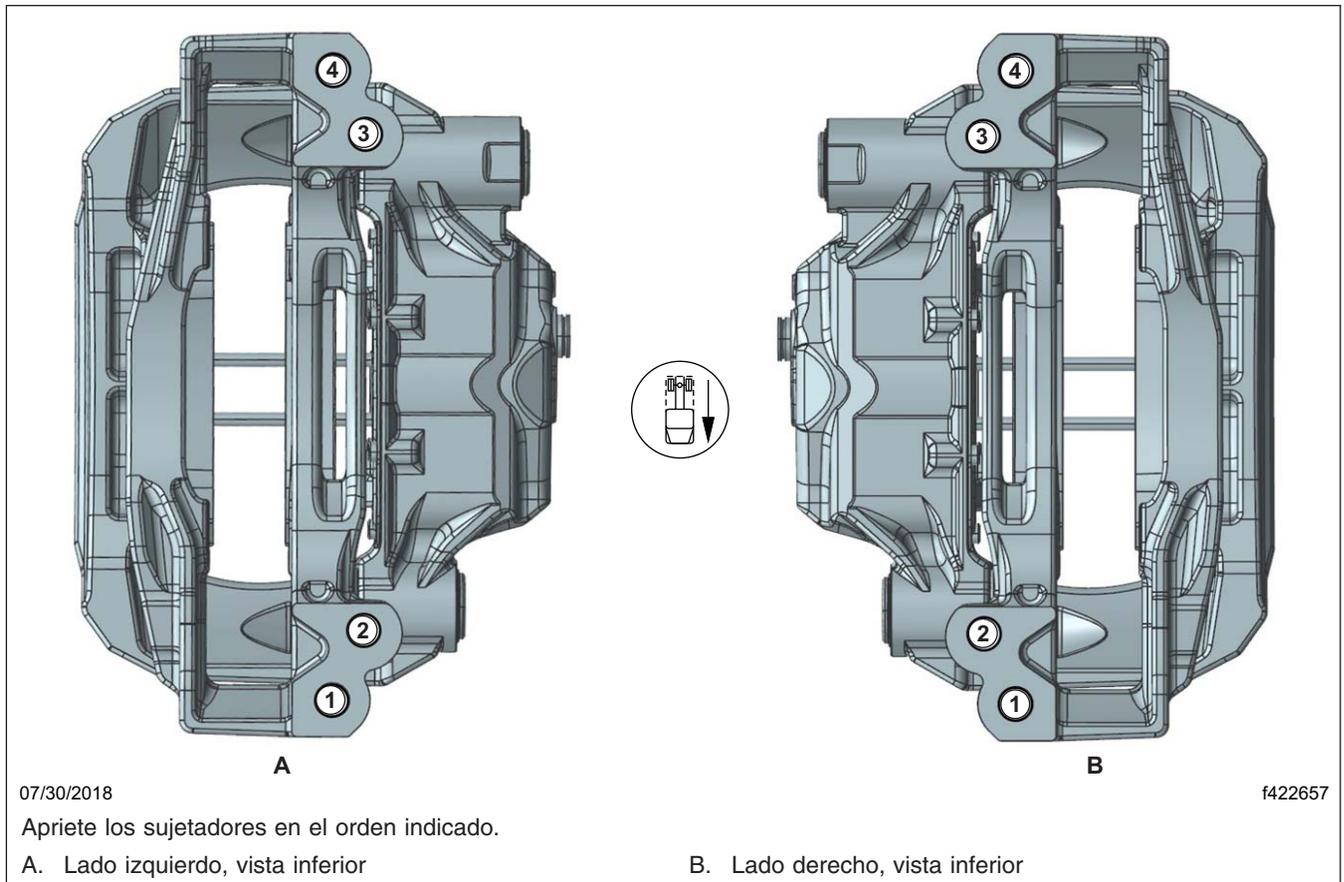
## Frenos de tambor

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, apague el motor y ponga los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos. Una vez bloqueados los neumáticos, libere los frenos de estacionamiento.

## **⚠️ ADVERTENCIA**

**Ajustar manualmente un ajustador de tensión automático para que el recorrido de la varilla de empuje esté dentro de los límites legales oculta probablemente un problema mecánico. Ajustar no es reparar. Antes de ajustar un ajustador de tensión automático, haga una localización de averías de los componentes fundamentales del sistema de frenos, e inspecciónelos para ver si hay componentes desgastados o dañados. El mantenimiento incorrecto del sistema de frenos del vehículo puede dar lugar a la falla de los frenos, dando por resultado daños materiales, lesiones personales o la muerte.**

2. Con el motor apagado y una presión de aire del tanque de 100 psi (690 kPa), haga que un ayudante efectúe y mantenga una aplicación de los frenos de 80 a 90 psi (552 a 621 kPa).



**Figura 14, Patrón de apriete de las mordazas de montaje radial Wabco Maxxux**

3. Verifique si está expuesta la banda coloreada de final de recorrido de cada varilla de empuje de las cámaras de freno.
 

Si se ve una banda, el recorrido es demasiado largo. Revise los componentes fundamentales de los frenos para ver si se observa desgaste o daño y repare si es necesario. Vea los procedimientos de inspección, localización de averías y reparación en el **Grupo 42** del manual de taller del vehículo.
4. Mida el recorrido de aplicación de la cámara. Vea el recorrido correcto para el tipo de cámara que se está utilizando en la [Tabla 4](#). Si el recorrido es demasiado corto los frenos pueden tener rozamiento o no aplicarse totalmente. Verifique si el funcionamiento o el ajuste del ajustador de tensión automático son incorrectos. Vea los procedimientos de inspección y localización de averías en el **Grupo 42** del manual de taller del vehículo.
5. Revise todos los componentes fundamentales de los frenos para comprobar si se observa daño, desgaste o piezas flojas o faltantes. Haga las reparaciones necesarias. Vea los procedimientos de reparación en el **Grupo 42** del manual de taller del vehículo.

Especificaciones del recorrido de la cámara de freno			
Fabricante	Cámara		Recorrido máximo aplicado: pulgadas (mm)
	Tipo*	Tamaño†	
Gunité	Recorrido estándar	9	1-3/8 (35)
		12	
		16	1-3/4 (45)
		20	
		24	
		30	
	36‡	2-1/4 (57)	
	Recorrido largo	16	2 (51)
		20	
		24	
24		2-1/2 (64)	
30			
Haldex	Recorrido estándar	12	1-3/8 (35)
		16	1-3/4 (44)
		20	
		24	
	Recorrido extendido de 2-1/2 pulgadas	24	2 (51)
	Recorrido extendido de 3 pulgadas	24	2-1/2 (64)
	Recorrido estándar	30	2 (51)
Recorrido largo	30	2-1/2 (64)	
Meritor	Recorrido estándar	9	Menos de 1-1/2 (38)
		12	
		16	Menos de 1-3/4 (44)
		20	
	24	Menos de 1-7/8 (48)	
	Recorrido largo	24	Menos de 2 (51)
Recorrido estándar	30		

\* Si la cámara de freno es de recorrido largo, esto se indica en la misma mediante una etiqueta o un estampado en relieve.

† Las especificaciones presumen una aplicación de freno con una presión de aire de 80 a 90 psi (550 a 620 kPa) en las cámaras de freno.

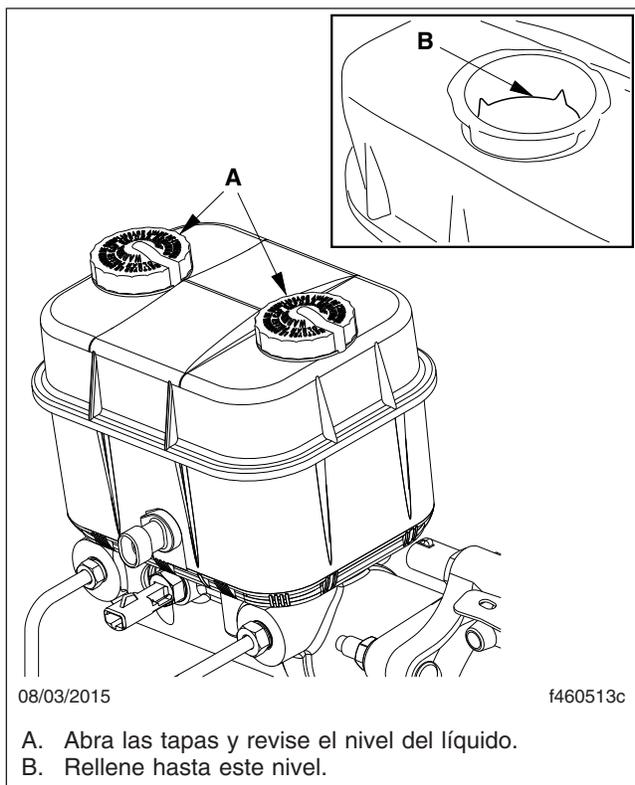
‡ Si se usa cámara de tipo 36, el largo de holgura debe ser menos de 6 pulgadas.

**Tabla 2, Especificaciones del recorrido de la cámara de freno**

## 42-14 Inspección del sistema de frenos Hydro-Max™ de Bendix

NOTA: Las siguientes instrucciones corresponden a los sistemas Bendix y Hydro-Max de Bosch.

1. Revise el nivel de líquido del depósito del freno hidráulico. Si es necesario, llene el depósito hasta la parte inferior del cuello de llenado. Vea la **Figura 15**. Sólo use líquido de frenos de servicio pesado DOT 3.



**Figura 15, Depósito del líquido para frenos hidráulicos (se muestra el depósito Bosch, el de Bendix es parecido)**

2. Revise todas las líneas y los acoplamientos hidráulicos para ver si hay daños, fugas u holgura.  
Reemplace cualquier componente dañado o que tenga fugas, y apriete cualquier acoplamiento flojo.

3. Haga una búsqueda de fugas del módulo del freno. Si encuentra fugas, repare o reemplace el módulo del freno. Vea las instrucciones de reemplazo en el **Grupo 42** del *Manual de taller Business Class® M2*, o lleve el vehículo a un distribuidor autorizado de Freightliner.
4. Revise las conexiones y los arneses eléctricos. Asegúrese de que los conectores estén completamente asentados y que los arneses no tengan rozaduras ni cortes. Repare o reemplace cualquier arnés que esté dañado. Desenchufe todo conector flojo, y revise los terminales para ver si tienen corrosión. Si hay corrosión, reemplace los terminales. Si no hay corrosión, enchufe de nuevo el conector.
5. Revise el fusible de la bomba del aumentador de potencia de los frenos hidráulicos según se indica a continuación.
  - 5.1 Abra la cubierta del módulo de distribución de energía (PDM) principal.
  - 5.2 Saque el fusible de la posición F6 para el relevador Hydro-Max.
  - 5.3 Inspeccione el relevador para asegurarse de que el fusible no esté dañado. Si el fusible está dañado, instale uno nuevo. Si no está dañado el fusible, instálelo en la posición F6.
  - 5.4 Cierre la cubierta del PDM.
6. Revise el funcionamiento del aumentador de potencia de los frenos Hydro-Max como se describe a continuación.
  - 6.1 Con el motor apagado, oprima el pedal del freno. La luz y el zumbador de advertencia deben encenderse, y el motor eléctrico debe funcionar.
  - 6.2 Arranque el motor y permita que los medidores hagan un recorrido completo del dial. Oprima el pedal del freno: no debe encenderse ningún zumbador, ni luz de advertencia, ni motor eléctrico.

## 42-15 Reemplazo del cartucho desecante del secador de aire WABCO System Saver

NOTA: Las siguientes instrucciones se aplican a los secadores System Saver 1200, 1200 Plus y Twin.

### — CUIDADO —

Los secadores de aire WABCO System Saver pueden usar un cartucho desecante estándar o de fusión de aceite. Al reemplazar el cartucho desecante, es muy importante usar el mismo tipo de cartucho que estaba instalado originalmente en el secador. Los cartuchos coalescentes de aceite se pueden usar en cualquier aplicación, pero requieren intervalos de servicio más frecuentes. No reemplace un cartucho de fusión de aceite por uno estándar, dado que esto podría producir contaminación y un funcionamiento inadecuado de los componentes del sistema de aire situados después del cartucho.

Consulte la **Figura 16** para ver cómo se reemplaza el cartucho.

1. Vacíe el sistema de aire.
2. Utilizando una llave de correa, gire el cartucho desecante en sentido contrario al de las manecillas del reloj y retírelo.
3. Retire y deseche el anillo "O".
4. Limpie la superficie superior de la base del secador con un solvente de limpieza comercial.

**IMPORTANTE:** Si la base del secador de aire está dañada, impidiendo un sello hermético, reemplace el secador.

5. Utilizando una grasa multiuso de temperatura alta contra agua, vapor y álcali, aplique una capa fina en las superficies del anillo "O" nuevo y la base del secador. Instale el anillo "O".
6. Enrosque el cartucho desecante sobre la base del secador (gire en el sentido de las manecillas del reloj). Cuando el sello haga contacto con la base, apriete el cartucho una vuelta completa más. No apriete demasiado.

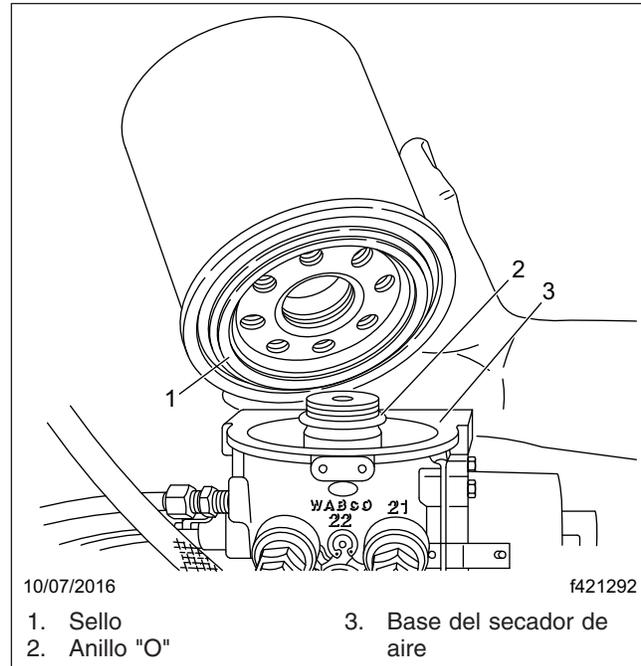


Figura 16, Reemplazo del cartucho desecante

## 42-16 Inspección y lubricación del ajustador de tensión Versajust

**IMPORTANTE:** Lleve a cabo la operación de mantenimiento **Inspección de los frenos** antes de lubricar los ajustadores de tensión.

1. Revise visualmente para ver si hay daños físicos, tales como líneas de aire rotas y piezas rotas o que falten.
2. Utilice un lubricante de chasis multiusos de calidad, de grado NLGI 2, para lubricar el ajustador de tensión a través de la válvula de engrase hasta que fluya lubricante limpio por la abertura de alivio de grasa en el guardapolvo.
3. Lleve a cabo la "Inspección práctica".

### Inspección práctica

1. Aplique y suelte los frenos varias veces mientras observa el ajustador de tensión. El ajustador de tensión y el actuador del freno deben desplazarse libremente, sin agarrotamiento ni interferencia y deben regresar a la posición de

liberación completa. Vea cuánta holgura existe entre la horquilla y el buje adaptador y el yugo, los pasadores de acoplamiento y sus piezas compañeras (horquilla, cuerpo, acoplamiento). Reemplace estas piezas si la holgura parece ser excesiva. Asegúrese de que la contratuerca de la varilla de empuje del actuador del freno esté apretada firmemente.

- Inspeccione el ajustador de tensión para determinar si tiene daños físicos, dando atención especial al acoplamiento, al guardapolvo y a la horquilla. Si algún componente está dañado, repare o reemplácelo según sea necesario.
- Mida el recorrido de la varilla de empuje del actuador de freno al hacer una aplicación de los frenos de 80 a 90 psi (552 a 621 kPa). Los recorridos de varillas de empuje de actuador de freno no deben superar los valores que se muestran en la **Tabla 3** y la **Tabla 4**. Para alcanzar la presión correcta para esta prueba, deje acumularse la presión del sistema hasta 100 psi (690 kPa). Apague el motor. Bombee el pedal de los frenos hasta alcanzar un valor de 90 a 95 psi (621 a 655 kPa). Haga y mantenga una aplicación completa de los frenos mientras se miden los recorridos.

Recorrido del actuador–recorrido estándar	
Tamaño del actuador del freno	Recorrido de funcionamiento máximo recomendado (pulgadas)
30	2
24	1-3/4
20	1-3/4
16	1-3/4
12	1-3/8

**Tabla 3, Recorrido del actuador–recorrido estándar**

Recorrido del actuador–recorrido largo	
Tamaño del actuador del freno	Recorrido de funcionamiento máximo recomendado (pulgadas)
30, recorrido largo	2-1/2
24 largo	2
24, recorrido largo	2-1/2
20 largo	2

Recorrido del actuador–recorrido largo	
Tamaño del actuador del freno	Recorrido de funcionamiento máximo recomendado (pulgadas)
16 largo	2

**Tabla 4, Recorrido del actuador–recorrido largo**

## 42–17 Prueba de funcionamiento y pruebas de búsqueda de fugas de la válvula de drenaje automática Bendix

### Prueba de funcionamiento

Lleve a cabo la siguiente prueba después de reparar o reemplazar la válvula DV-2 para asegurarse de que la válvula esté funcionando correctamente.

Con el sistema cargado, aplique los frenos varias veces. Cada vez que se aplican los frenos, debe escapar aire de la lumbrera de escape de la válvula de drenaje. Si no sale aire, presione el vástago de alambre ubicado dentro de la lumbrera de escape. Si no sale aire después de presionar el vástago de alambre, puede que haya un filtro obstruido en el adaptador, el cual se debe reemplazar.

Si la válvula de drenaje no funciona de modo adecuado, repárela o reemplácela. Consulte la **Sección 42.18** del *Manual de taller Business Class M2*.

### Búsqueda de fugas

Lleve a cabo la siguiente prueba después de reparar o reemplazar la válvula DV-2 para asegurarse de que la válvula esté funcionando correctamente.

Con el sistema cargado y la presión estabilizada en el sistema, no debe haber ninguna fuga en la lumbrera de escape de la válvula de drenaje. Un escape de aire leve y constante de la válvula de drenaje podría ser causado por fugas excesivas en el sistema de frenos de aire.

Si la válvula tiene fugas excesivas, repárela o reemplácela. Consulte la **Sección 42.18** del *Manual de taller Business Class M2*.



<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Cambio del filtro de la dirección hidráulica. . . . .	46-06
Cambio del líquido de la dirección hidráulica. . . . .	46-02
Inspección del eslabón de arrastre. . . . .	46-01
Inspección del nivel de líquido de la dirección hidráulica. . . . .	46-03
Lubricación de los mecanismos de dirección hidráulica. . . . .	46-04
Lubricación del eslabón de arrastre. . . . .	46-05
Precauciones de seguridad. . . . .	46-00



## 46–00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 46–01 Inspección del eslabón de arrastre

### ADVERTENCIA

Todos los componentes del sistema de dirección son críticos para la operación segura del vehículo. No mantener el sistema de dirección según lo especificado puede dar por resultado una pérdida de control de la dirección, lo que puede dar lugar a lesiones personales y daños materiales.

### ADVERTENCIA

Todos los componentes del sistema de dirección son críticos para la operación segura del vehículo. No mantener el sistema de dirección según lo especificado puede dar por resultado una pérdida de control de la dirección, lo que puede dar lugar a lesiones personales y daños materiales.

Haga que otra persona gire el volante de izquierda a derecha. Revise para ver si hay movimiento entre el extremo de la rótula tanto en el brazo pitman como en el brazo de dirección. Revise para ver también si la tuerca de la rótula está floja.

Si el extremo de rótula tiene juego, reemplace el eslabón de arrastre. Si la tuerca de la rótula está floja, reemplace la tuerca y la chaveta fina. Vea las instrucciones para el retiro y la instalación del eslabón de arrastre en el **Grupo 46** del manual de

taller del vehículo. Vea en el **Grupo 00** de este manual las especificaciones de par de apriete.

Inspeccione el guardapolvo del eslabón de arrastre en el brazo pitman y en el brazo de dirección, para ver si están agrietados o partidos, o si presentan otro tipo de daños. Reemplace el guardapolvo según sea necesario.

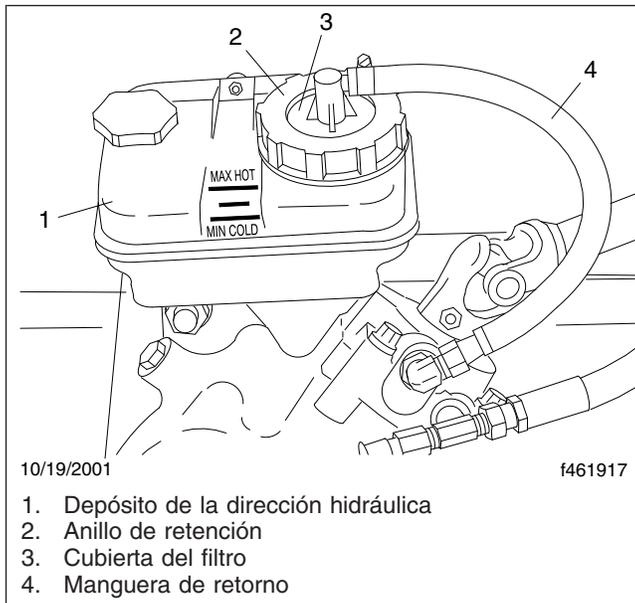
Agarre el eslabón de arrastre cerca del extremo que corresponde al brazo pitman, e intente luego moverlo hacia ambos lados para detectar si hay movimiento axial en el extremo de la rótula. Si el eslabón de arrastre tiene holgura, reemplácelo. Si hay un movimiento de 1/8 de pulgada (3 mm) o mayor, no conduzca el vehículo hasta haber reemplazado el eslabón de arrastre.

## 46–02 Cambio del líquido de la dirección hidráulica

### ADVERTENCIA

Llene sólo con un líquido aprobado limpio. No utilizar el líquido apropiado podría deteriorar el sello y ocasionar fugas. La fuga de líquido podría causar finalmente la pérdida de asistencia de la dirección hidráulica. Esto podría ocasionar un accidente y causar lesiones personales o daños materiales. Utilice protección para los ojos al cambiar el filtro y el líquido.

1. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
2. Coloque una cubeta de drenaje debajo del depósito de la dirección hidráulica.
3. Quite el anillo de retención del depósito. Vea la **Figura 1**.
4. Retire el filtro y la cubierta del filtro del depósito. Drene el líquido del filtro en la cubeta de drenaje. Deje que el filtro cuelgue sobre la cubeta de drenaje.
5. Quite los pernos, las tuercas y las arandelas que fijan el depósito de la dirección hidráulica al soporte de montaje. Drene el líquido de la dirección hidráulica del depósito, pero no retire la línea de suministro al depósito.
6. Usando pernos, tuercas y arandelas, fije el depósito al soporte de montaje.



**Figura 1, Depósito de la dirección hidráulica**

7. Llene el depósito con un líquido aprobado para la dirección hidráulica hasta la línea que se encuentra entre las líneas MIN COLD (mínimo en frío) y MAX HOT (máximo en caliente). Vea la **Figura 1**. Vea en la **Tabla 1** los líquidos aprobados para la dirección hidráulica.

Líquidos aprobados para la dirección hidráulica	
Tipo de líquido*	Líquido aprobado*
Líquido de transmisión automática	Dexron® III
	Dexron® II

\* No mezcle distintos tipos de líquido. Vea el texto de este grupo para un mensaje de advertencia detallado.

**Tabla 1, Líquidos aprobados para la dirección hidráulica**

8. Levante la parte delantera del vehículo y sosténgalo con torres de soporte.
9. Arranque el motor y hágalo funcionar en marcha mínima. Gire el volante hasta los topes de la izquierda y de la derecha varias veces, hasta que salga aceite limpio por el filtro de la dirección hidráulica. Agregue líquido al depósito para mantener el nivel entre las líneas MIN COLD y MAX HOT.
10. Apague el motor e instale el filtro y la cubierta del filtro en el depósito. Asegúrese de que la junta debajo de la cubierta del filtro no esté

dañada. Si la junta está dañada, reemplácela. Instale la junta en el depósito.

11. Fije el anillo de retención al depósito para asegurar el filtro y su cubierta.
12. Arranque el motor y compruebe que el nivel de líquido de la dirección hidráulica esté entre las líneas MIN COLD y MAX HOT. Añada líquido de la dirección hidráulica si es necesario.
13. Levante el vehículo, retire las torres de soporte y baje el vehículo.
14. Desbloquee los neumáticos.

### 46-03 Inspección del nivel de líquido de la dirección hidráulica

1. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
2. Con el motor frío, el nivel de líquido debería estar entre las líneas MIN COLD y MAX HOT con el motor apagado.
3. Agregue o quite líquido según sea necesario para hacer que el nivel de líquido esté en la línea entre las líneas MIN COLD y MAX HOT. Vea en la **Tabla 1** los líquidos aprobados para la dirección hidráulica.
4. Con el motor caliente, el nivel de líquido debería estar en la línea MAX HOT con el motor apagado.
5. Agregue o quite líquido según sea necesario para hacer que el nivel de líquido esté en la línea MAX HOT. Vea en la **Tabla 1** los líquidos aprobados para la dirección hidráulica.
6. Desbloquee los neumáticos.

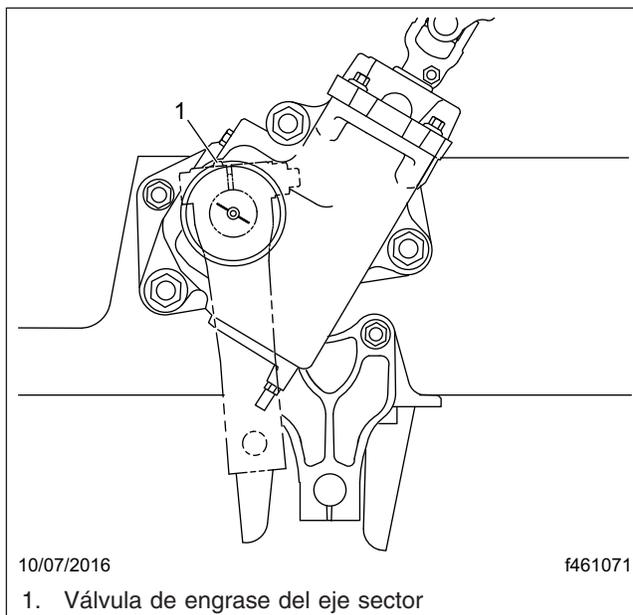
### 46-04 Lubricación de los mecanismos de dirección hidráulica

#### — CUIDADO —

**Aplique grasa al eje sector sólo con una pistola de engrase manual. La utilización de una pistola de engrase de alta presión aplicará grasa**

demasiado rápidamente y podría afectar el sello de alta presión, contaminando el líquido hidráulico.

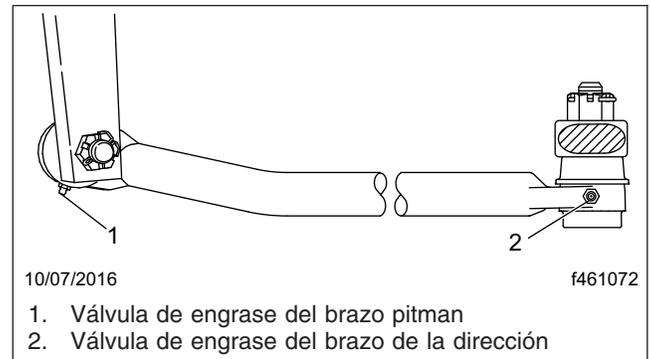
Utilizando una pistola de engrase manual, aplique grasa multiuso para chasis de grado 2 ó de grado 3 del NLGI hasta que comience a salir más allá del sello del eje sector. Vea la [Figura 2](#).



**Figura 2, Lubricación de los mecanismos de dirección hidráulica**

## 46-05 Lubricación del eslabón de arrastre

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, pare el motor y ponga los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos.
2. Con un trapo limpio, quite toda la suciedad de las válvulas de engrase del eslabón de arrastre. Vea la [Figura 3](#).
3. Usando una pistola de presión y grasa para chasis de grado 2 del NLGI (de 8% 12-hidroxiestearato de litio) o de grado 1 del NLGI (de 6% 12-hidroxiestearato de litio), aplique grasa limpia en las válvulas de engrase hasta hacer salir la grasa vieja de la unión.



**Figura 3, Eslabón de arrastre**

## 46-06 Cambio del filtro de la dirección hidráulica

1. Ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos traseros.
2. Levante la parte delantera del vehículo y sosténgalo con torres de soporte.
3. Quite el anillo de retención del depósito. Vea la [Figura 1](#).
4. Quite del depósito el filtro, la cubierta del filtro, y la junta (el empaque).
5. Desconecte el filtro de su cubierta, y deséchelo.
6. Aplique una capa fina de líquido de la dirección hidráulica en la junta del nuevo filtro. Entonces, fije el filtro a su cubierta.
7. Revise la junta que se quitó del depósito para ver si está dañada. Si la junta está dañada, reemplácela. Instale la junta en el depósito.
8. Instale el filtro y su cubierta en el depósito. Fije el anillo de retención al depósito para asegurar el filtro y su cubierta.
9. Revise el nivel de líquido del depósito. Si es necesario, agregue fluido al depósito para mantener el nivel entre las líneas MIN COLD y MAX HOT. Vea en la [Tabla 1](#) los líquidos aprobados para la dirección hidráulica.
10. Levante el vehículo, retire las torres de soporte, y entonces baje el vehículo.
11. Desbloquee los neumáticos.



<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Apretado de las tuercas de los cinchos del tanque de combustible. . . . .	47-01
Inspección de los cilindros de combustible de gas natural comprimido (GNC). . . . .	47-07
Inspección del sistema de combustible GNC. . . . .	47-05
Inspección del sistema de combustible GNL. . . . .	47-03
Precauciones de seguridad. . . . .	47-00
Pruebas de integridad del vacío del sistema GNL. . . . .	47-04
Reemplazo del elemento del filtro de alta presión de combustible GNC. . . . .	47-06
Reemplazo del elemento del separador de combustible y agua. . . . .	47-02



## 47-00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 47-01 Apretado de las tuercas de los cinchos del tanque de combustible

**IMPORTANTE:** No apriete demasiado las tuercas.

### Tanque de combustible rectangular

Sujete la tuerca de retención en el cincho del tanque de combustible con una llave mientras desenrosca la contratuerca. Luego apriete la tuerca de retención a un valor de 13 a 17 lbf·ft (18 a 23 N·m). Después de apretar la tuerca de retención, sujétela con una llave mientras aprieta la contratuerca a un par de 13 a 17 lbf·ft (18 a 23 N·m).

### Tanque de combustible cilíndrico

Sujete la tuerca de retención en el cincho del tanque de combustible con una llave mientras desenrosca la contratuerca. Luego, apriete la tuerca de retención a un valor de 30 a 35 lbf·ft (41 a 46 N·m). Después de apretar la tuerca de retención, sujétela con una llave mientras aprieta la contratuerca a un valor de 30 a 35 lbf·ft (41 a 46 N·m).

## 47-02 Reemplazo del elemento del separador de combustible y agua

### Alliance

El único mantenimiento necesario para un separador de combustible y agua Alliance es cambiar el elemento filtrante.

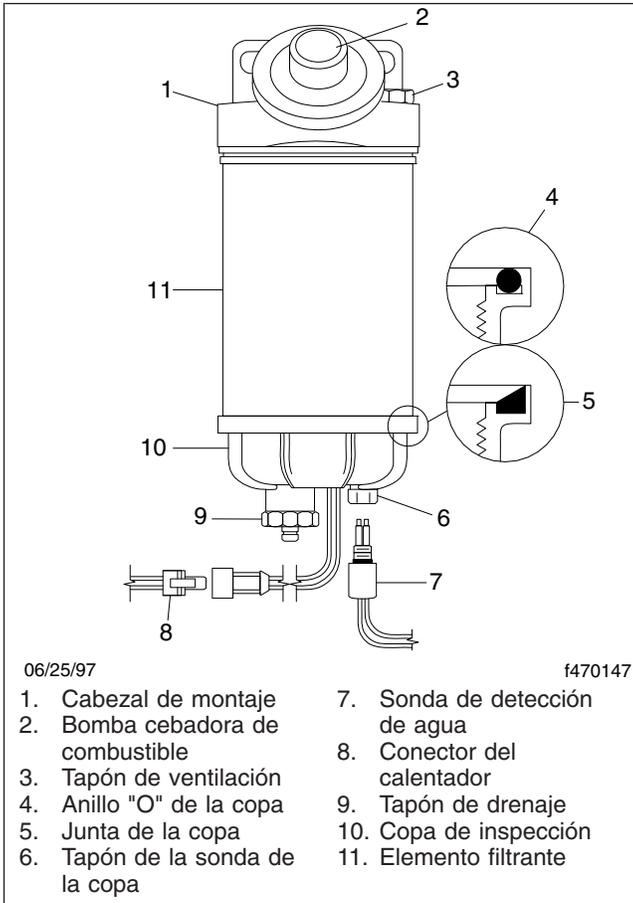
### ADVERTENCIA

El combustible diésel es inflamable y puede arder si se expone a llama directa, calor intenso u otra fuente de ignición. No drene combustible cerca de llamas expuestas o calor intenso, ni exponga gases combustibles a éstos. La exposición a llama directa o a calor intenso podría causar un incendio y dar por resultado lesiones personales o daños materiales. Al trabajar en un sistema de combustible, tenga un extintor de incendios al alcance de la mano.

1. Drene un poco de combustible aflojando el tapón de respiradero y abriendo la válvula de drenaje. Vea la [Figura 1](#).
2. Desconecte las conexiones del detector de agua y del calentador, si está así equipado.
3. Retire el elemento y la copa juntos girando en el sentido contrario al de las manecillas del reloj.
4. Saque la copa del elemento y limpie el casquillo donde se instala el anillo "O".
5. Aplique una capa de combustible o aceite de motor limpio al anillo "O" y al sello del elemento nuevos.
6. Gire la copa e instálela en el elemento nuevo, luego colóquelos juntos en la cabeza del filtro girándolos hasta que se aprieten sin holgura, utilizando sólo las manos.

**IMPORTANTE:** No utilice herramientas para apretar la copa y el elemento.

7. Conecte los conectores del detector de agua y del calentador, si está así equipado.
8. Si tiene una bomba cebadora, cebe el separador de combustible y agua.
  - 8.1 Afloje el tapón del respiradero. Luego haga funcionar la bomba cebadora hasta



06/25/97

f470147

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Cabezal de montaje            | 7. Sonda de detección de agua |
| 2. Bomba cebadora de combustible | 8. Conector del calentador    |
| 3. Tapón de ventilación          | 9. Tapón de drenaje           |
| 4. Anillo "O" de la copa         | 10. Copa de inspección        |
| 5. Junta de la copa              | 11. Elemento filtrante        |
| 6. Tapón de la sonda de la copa  |                               |

**Figura 1, Separador de combustible y agua Alliance**

que salga combustible por el tapón de respiradero.

8.2 Cierre el tapón de respiradero.

9. Arranque el motor y revise para ver si hay fugas de combustible.
10. Apague el motor y corrija toda fuga de combustible.

## DAVCO Fuel Pro® 382

Si ocurre una emergencia y se necesita cambiar el filtro pero no hay un filtro DAVCO disponible, se puede usar un filtro temporal. Vea las instrucciones en el **Capítulo 13** del *Manual del conductor Business Class® M2*.

### **⚠ ADVERTENCIA**

El líquido que circula por el separador de combustible y agua para calentar el combustible puede ser combustible diésel que regresa del motor o refrigerante del motor. Drene el separador de combustible y agua sólo cuando el motor y los líquidos se hayan enfriado. Drenarlo cuando el motor está caliente podría causar lesiones personales graves debidas a escaldaduras.

Si el combustible de retorno se libera en la atmósfera, sus vapores pueden encenderse en presencia de una fuente de ignición. No exponga el combustible ni trabaje con el sistema de combustible cerca de llamas expuestas o calor intenso. Hacerlo podría causar un incendio, y posiblemente dar por resultado lesiones personales graves o daños materiales.

El filtro debe cambiarse sólo cuando el nivel de combustible haya alcanzado la parte superior del elemento filtrante. No hay ninguna restricción significativa en el flujo de combustible hasta que el elemento esté completamente obstruido.

1. Apague el motor, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos.
2. Revise el nivel de combustible en el filtro. Reemplace el elemento del separador de combustible y agua **únicamente** cuando el elemento filtrante esté completamente cubierto. Si el nivel del combustible ha alcanzado la parte superior del elemento filtrante, siga el procedimiento de abajo para reemplazar el elemento.
3. Coloque un recipiente limpio debajo del separador de combustible y agua, y conecte un trozo de manguera a la válvula de drenaje para dirigir el combustible hacia el recipiente.  
La válvula de drenaje tiene un tubo de 1/2 pulgada (12.7 mm); use una manguera con una rosca de tubo de 1/2 pulgada para que se acoplamiento correctamente.
4. Retire la tapa de ventilación (**Figura 2**, ref. 10) y abra la válvula de drenaje (**Figura 2**, ref. 1) para drenar el combustible completamente; luego cierre la válvula de drenaje.
5. Con una llave para collar DAVCO (mostrada en la **Figura 3**), retire la cubierta transparente y el collar.

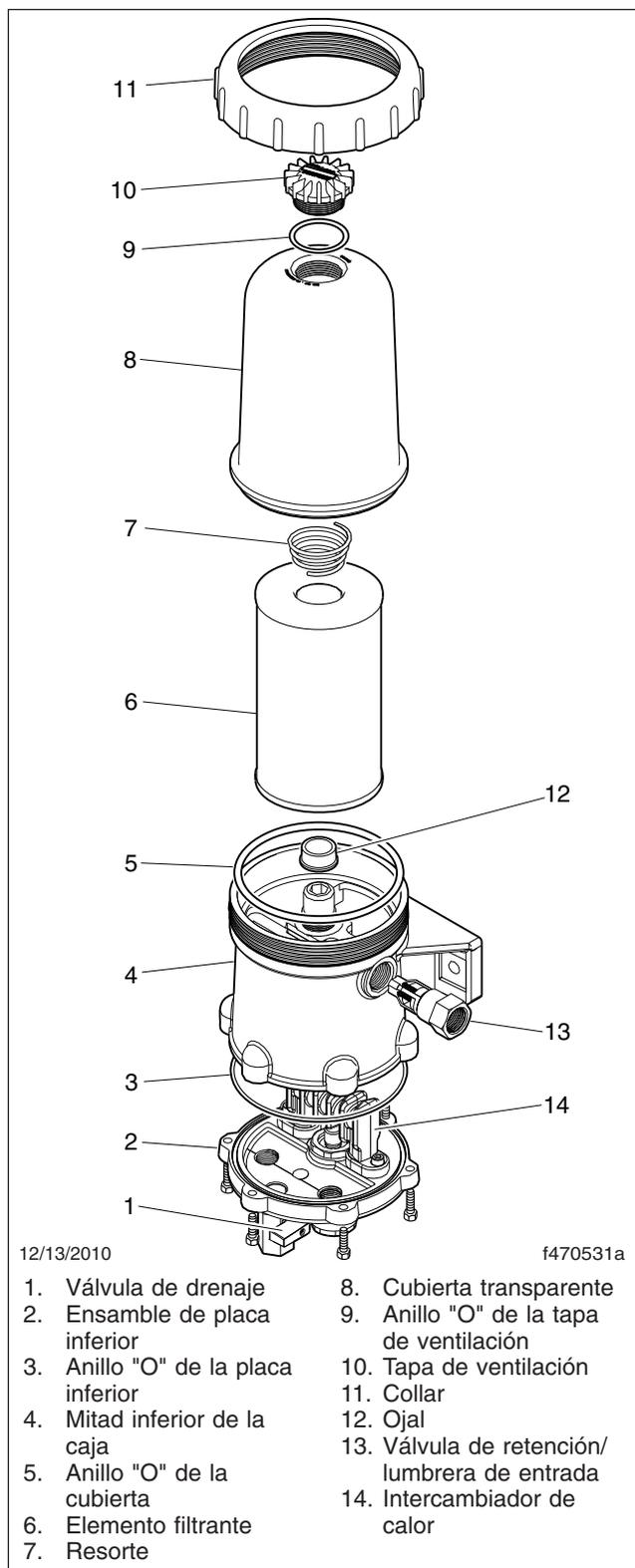


Figura 2, Fuel Pro 382 de DAVCO

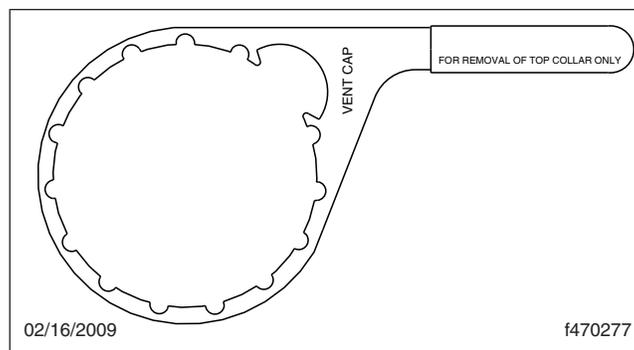


Figura 3, Llave para collar DAVCO

NOTA: No se aceptarán los reclamos de garantía por tapa de ventilación y collar rotos si se usó otra herramienta que no sea la llave para collar DAVCO para retirarlos. Durante la instalación, la tapa de ventilación debe **apretarse sólo con la mano**, no con una llave. Use el número de pieza 482017 en las unidades Fuel Pro 482; y el número de pieza 380134 en las unidades Fuel Pro 382.

6. Retire el filtro, el anillo "O" de la cubierta y el anillo "O" de la tapa de ventilación. Deséchelos de manera aceptable en materia de medio ambiente. Vea la **Figura 2**.
7. Limpie todas las roscas y las superficies de sellado con mucho cuidado. Incluso una pequeña cantidad de suciedad impedirá que el separador de combustible y agua se selle y puede producirse una fuga de aire.
8. Instale la arandela aislante en la parte inferior del nuevo filtro.
9. Instale el ensamble de filtro nuevo y arandela aislante, y el anillo "O" de la cubierta en el alojamiento.
10. Instale la cubierta transparente y el collar. Aplique simultáneamente una presión hacia abajo a la parte superior de la cubierta transparente hasta que se asiente en el cuerpo del alojamiento inferior y apriete con la mano el collar hasta que no gire libremente. Utilice una llave de collar y apriete la tuerca a 18 lbf-ft (24 N·m). Esto equivale a girar el collar en el sentido de las manecillas del reloj dos o tres costillas adicionales, dependiendo del modelo específico de filtro.
11. Ceebe el sistema.

- 11.1 Asegúrese de que la válvula de drenaje esté cerrada.
- 11.2 Llene el alojamiento hasta la parte superior del filtro con combustible diésel limpio.
- 11.3 Instale y apriete con la mano el anillo "O" de la tapa de ventilación y la tapa.
- 11.4 Arranque el motor. Cuando el aceite lubricante alcance la presión de funcionamiento normal, aumente la velocidad del motor hasta velocidad alta en ralentí durante uno o dos minutos para purgar el aire del sistema.
- 11.5 Mientras el motor está en funcionamiento y después de purgar el aire del sistema, afloje la tapa de ventilación hasta que el nivel de combustible descienda hasta aproximadamente una pulgada (2.5 cm) por encima del collar, luego apriete la tapa de ventilación con la mano.
- 11.6 Revise para ver si hay fugas y apague el motor.

## DAVCO Fuel Pro® 487

### ADVERTENCIA

El líquido que circula por el separador de combustible y agua para calentar el combustible puede ser combustible diésel que regresa del motor o refrigerante del motor. Drene el separador de combustible y agua sólo cuando el motor y los líquidos se hayan enfriado. Drenarlo cuando el motor está caliente podría causar lesiones personales graves debidas a escaldaduras.

Si el combustible de retorno se libera en la atmósfera, sus vapores pueden encenderse en presencia de una fuente de ignición. No exponga el combustible ni trabaje con el sistema de combustible cerca de llamas expuestas o calor intenso. Hacerlo podría causar un incendio, y posiblemente dar por resultado lesiones personales graves o daños materiales.

1. Apague el motor, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos.
2. Revise el nivel de combustible en el filtro. Reemplace el elemento del separador de combustible y agua **únicamente** cuando el

elemento filtrante esté completamente cubierto. Si el nivel del combustible ha alcanzado la parte superior del elemento filtrante, siga el procedimiento de abajo para reemplazar el elemento.

3. Coloque un recipiente limpio debajo del separador de combustible y agua, y conecte un trozo de manguera a la válvula de drenaje para dirigir el combustible hacia el recipiente.

En los modelos antiguos, la válvula de drenado tiene un tubo de 1/2 pulg. (12.7 mm) con roscas. Use una manguera con rosca de tubo de 1/2 pulgada para que se ajuste correctamente y abra la válvula de drenaje girándola un cuarto de vuelta.

En los modelos nuevos, la válvula de drenado tiene una conexión deslizante para mangueras de 3/4 pulg. (19 mm); ya no se usan roscas de tubo. Abra la válvula de drenaje girándola entre una y una vuelta y media.

4. Retire la tapa de ventilación, mostrada en la **Figura 4** para drenar el combustible completamente, luego cierre la válvula de drenaje.
5. Con una llave para collar DAVCO, mostrada en la (**Figura 3**), retire la cubierta transparente y el collar.

NOTA: No se aceptarán reclamos de garantía por tapa de ventilación y collar rotos si se usó otra herramienta que no sea la llave para collar DAVCO (número de pieza 482017) para retirarlos. Durante la instalación, la tapa de ventilación debe **apretarse sólo con la mano**, no con una llave.

6. Retire el filtro, el anillo "O" de la cubierta y el anillo "O" de la tapa de ventilación. Deséchelos de manera aceptable en materia de medio ambiente. Vea la **Figura 4**.
7. Limpie todas las roscas y las superficies de sellado con mucho cuidado. Incluso una pequeña cantidad de suciedad impedirá que el separador de combustible y agua se selle y puede producirse una fuga de aire.
8. Instale el ensamble de filtro nuevo y arandela aislante, y el anillo "O" de la cubierta en el alojamiento.

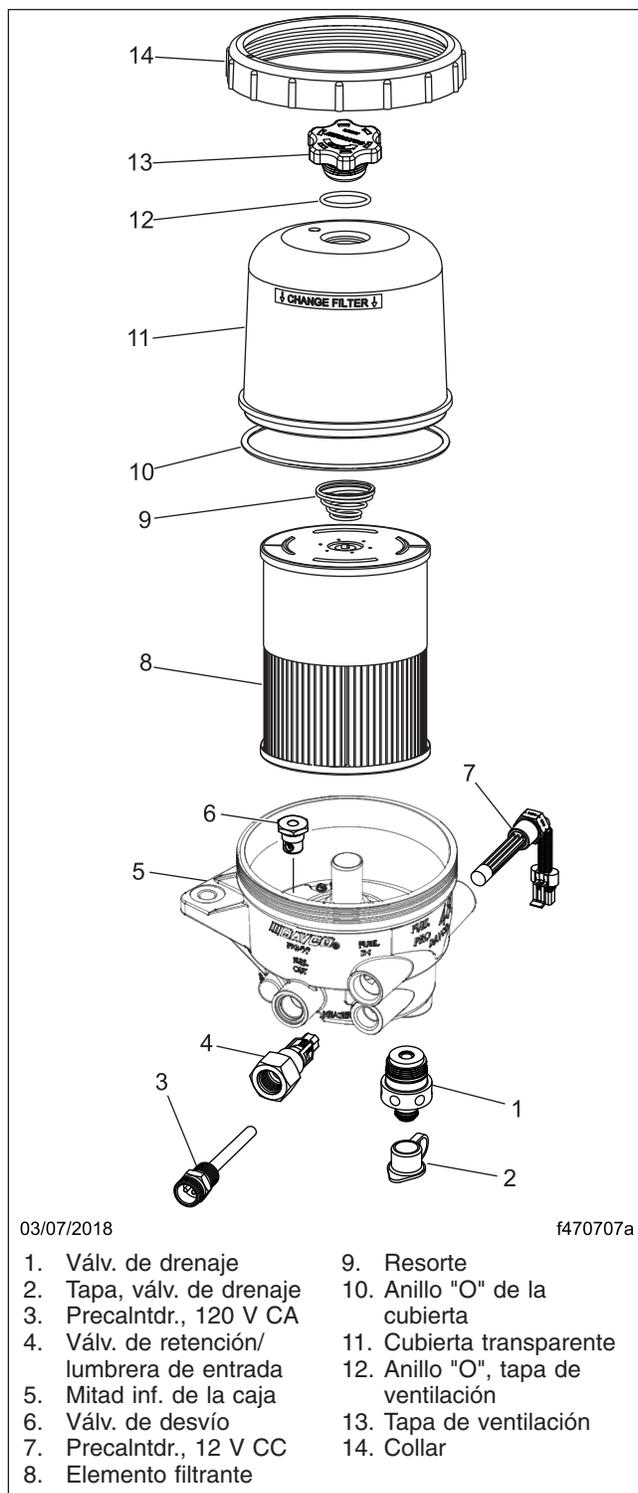


Figura 4, DAVCO Fuel Pro 487

Coloque el elemento filtrante de manera que la traba quede alineada con la chavetera de la placa separadora del alojamiento. Use la flecha en la parte superior de la placa de extremo para alinear el filtro. Vea la **Figura 5**. Asegúrese de que el elemento filtrante esté completamente asentado haciendo presión firmemente sobre la placa de extremo. El filtro no debe girar libremente.

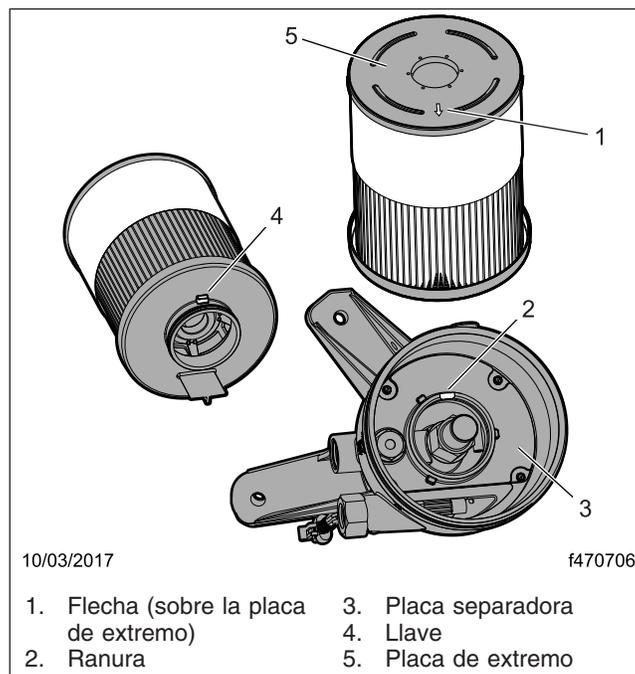


Figura 5, Posicionamiento del elemento filtrante

9. Instale la cubierta transparente y el collar. Aplique simultáneamente una presión hacia abajo a la parte superior de la cubierta transparente hasta que se asiente en el cuerpo del alojamiento inferior y apriete con la mano el collar hasta que no gire libremente. Utilice una llave de collar y apriete la tuerca a 18 lbf-ft (24 N·m). Esto equivale a girar el collar en el sentido de las manecillas del reloj dos o tres costillas adicionales, dependiendo del modelo específico de filtro.
10. Cebe el sistema
  - 10.1 Asegúrese de que la válvula de drenaje esté cerrada.

- 10.2 Llene el alojamiento hasta la parte superior del filtro con combustible diésel limpio.
- 10.3 Instale y apriete con la mano el anillo "O" de la tapa de ventilación y la tapa.
- 10.4 Arranque el motor. Cuando el aceite lubricante alcance la presión de funcionamiento normal, aumente la velocidad del motor hasta velocidad alta en ralentí durante uno o dos minutos para purgar el aire del sistema.
- 10.5 Mientras el motor está en funcionamiento y después de purgar el aire del sistema, afloje la tapa de ventilación hasta que el nivel de combustible descienda hasta apenas por encima del collar, luego apriete la tapa de ventilación con la mano.
- 10.6 Revise para ver si hay fugas y apague el motor.

## Detroit

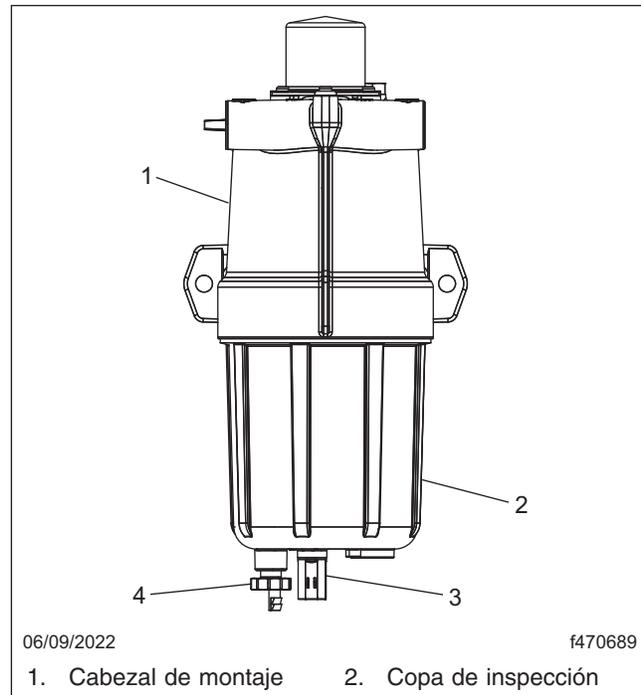
El único mantenimiento necesario para un separador de combustible y agua Detroit es el cambio del elemento filtrante. Vea la [Figura 6](#).

### ADVERTENCIA

**El líquido que circula por el separador de combustible y agua para calentar el combustible puede ser combustible diésel que regresa del motor o refrigerante del motor. Drene el separador de combustible y agua sólo cuando el motor y los líquidos se hayan enfriado. Drenarlo cuando el motor está caliente podría causar lesiones personales graves debidas a escaldaduras.**

**Si el combustible de retorno se libera en la atmósfera, sus vapores pueden encenderse en presencia de una fuente de ignición. No exponga el combustible ni trabaje con el sistema de combustible cerca de llamas expuestas o calor intenso. Hacerlo podría causar un incendio, y posiblemente dar por resultado lesiones personales graves o daños materiales.**

1. Drene un poco de combustible aflojando el tapón de respiradero y abriendo la válvula de drenaje.
2. Desconecte las conexiones del detector de agua y del calentador, si está así equipado.



**Figura 6, Separador de combustible y agua Detroit**

3. Retire la copa juntos en el sentido contrario al de las manecillas del reloj.
  4. Retire el elemento, el anillo "O" de la copa y el anillo "O" del elemento. Deséchelos de manera aceptable en materia de medio ambiente.
  5. Limpie perfectamente todas las roscas y superficies de sellado. Incluso una pequeña cantidad de suciedad impedirá que el separador de combustible y agua se selle y puede producirse una fuga de aire.
  6. Aplique una capa de combustible o aceite de motor limpio al anillo "O" y al elemento nuevos.
  7. Inserte el nuevo elemento en la cubierta superior.
- IMPORTANTE:** No utilice herramientas para apretar la copa y el elemento.
8. Gire la copa sobre la cubierta superior usando solo la mano.
  9. Conecte los conectores del detector de agua y del calentador, si está así equipado.

10. Si tiene una bomba cebadora, cebe el separador de combustible y agua según se describe a continuación.
  - 10.1 Afloje el tapón del respiradero. Luego haga funcionar la bomba cebadora hasta que salga combustible por el tapón de respiradero.
  - 10.2 Cierre el tapón de respiradero.
11. Arranque el motor y revise para ver si hay fugas de combustible.
12. Apague el motor y corrija toda fuga de combustible.

### 47-03 Inspección del sistema de combustible GNL

**⚠ ADVERTENCIA**

El gas natural es sumamente inflamable. Vea las precauciones de seguridad detalladas en el Capítulo 16 del *Manual del conductor Business Class® M2* o en el Grupo 47 del *Manual de taller Business Class® M2*. No seguir estas precauciones podría dar por resultado la ignición del gas natural, lo cual podría causar lesiones corporales graves o la muerte.

Las siguientes inspecciones tiene que llevarlas a cabo un técnico calificado, según los criterios de inspección establecidos por el fabricante.

Todos los componentes del tanque deben dejarse descongelar antes de llevar a cabo las siguientes inspecciones.

**— CUIDADO —**

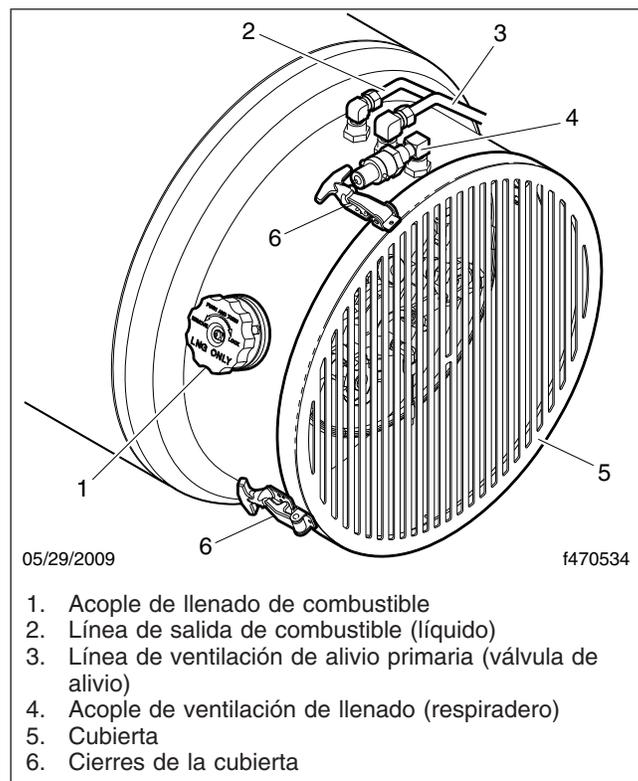
No use un aparato de lavado a alta presión ni de limpieza con vapor en los componentes de la tubería del sistema de combustible de gas natural, ya que esto puede introducir humedad y contaminantes en los filetes de rosca de los acoplamientos y dañar los selladores.

Hay sensores de detección de gas ubicados en la consola de techo de la cabina y en el compartimiento del motor, en la pared delantera. Los sensores están situados en lugares altos, donde los humos de gas pasan o se acumulan. No use un aparato de lavado a alta presión ni de

limpieza con vapor, ni compuestos químicos basados en silicona en los sensores de detección de gas, ya que esto puede desactivar los sensores permanentemente. Al limpiar el vehículo, cubra los sensores con un protector de plástico. Mantenga los sensores cubiertos hasta que el área esté libre de gases de productos de limpieza. Los productos químicos fuertes y las temperaturas altas, pueden dañar el sensor.

### Inspección del tanque de combustible y de la cubierta

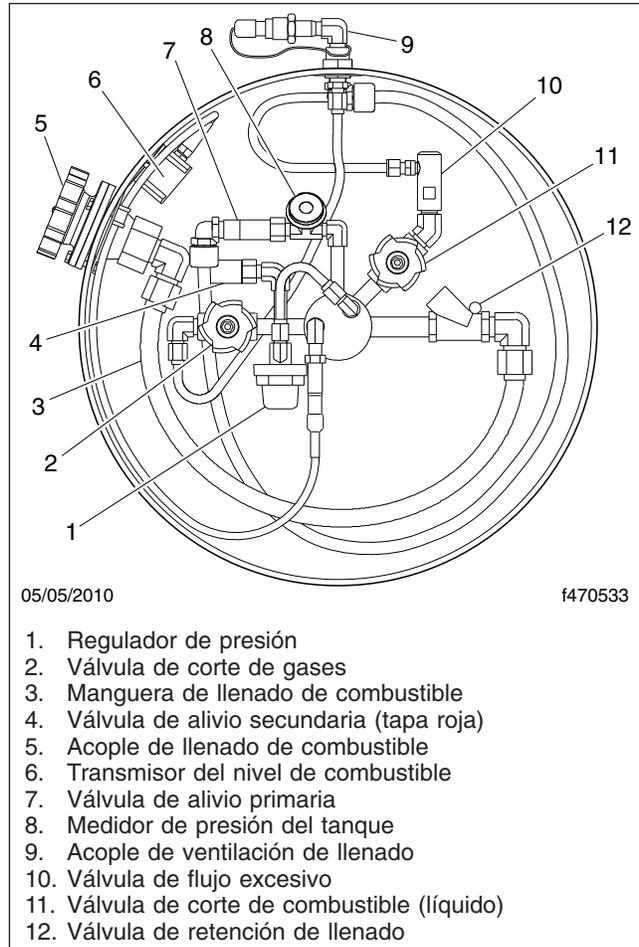
Vea en la **Figura 7** la ubicación de los componentes del tanque de combustible y de la cubierta.



**Figura 7, Carcasa del tanque de combustible**

1. Inspeccione la carcasa del tanque de combustible para ver si tiene abolladuras u otros indicios de daño. Inspeccione la parte inferior del tanque para ver si tiene rayas profundas, partes planas o cortes.  
Reemplace el tanque si tiene fugas.

2. Compruebe que el tanque de combustible esté bien fijado a sus soportes de montaje y que los soportes de montaje estén bien sujetos al chasis. Haga una inspección para ver si hay algún indicio de holgura.
3. Asegúrese de que todas las correas de goma aisladoras estén presentes y bien sujetadas.
4. Busque indicios de desgaste por rozamiento entre el tanque de combustible y los soportes de montaje.
5. Revise el acople de llenado de combustible para ver si hay indicios de daños o fugas. Asegúrese de que la tapa del cuello de llenado de combustible esté en buenas condiciones y que el acople esté bien fijado al tanque.
6. Revise la línea de salida de combustible y el acople para ver si tienen indicios de daños o fugas.
7. Revise el la línea primaria de ventilación de alivio para ver si tiene daños, pliegues, rozadura o conexiones flojas.
8. Inspeccione el acople de ventilación de llenado para ver si tiene indicios de daños.
9. Inspeccione la cubierta para ver si tienen abolladuras u otros indicios de daño. Asegúrese de que los cierres de la cubierta estén operantes y fije la cubierta seguramente al tanque.
10. Reemplace las líneas de combustible que tengan fugas o estén dañadas. Repare o reemplace acoplamientos que tengan fugas o estén dañados.



**Figura 8, Componentes de la tubería del tanque de combustible**

## Inspección de los componentes de la tubería

Vea en la **Figura 8** las ubicaciones de los componentes de la tubería.

Use una solución que forme burbujas para hacer una búsqueda de fugas, mientras efectúa la inspección visual siguiente.

1. Revise los componentes siguientes para ver si tienen indicios de daño o fugas.
  - Regulador de presión
  - Válvula de corte de gases
  - Válvula de alivio secundaria
2. Inspeccione la línea de llenado de combustible para ver si hay indicios de daño, tubos aplastados o plegados o rozadura.
3. Asegúrese de que la tapa roja esté presente en la válvula de alivio secundaria.
4. Inspeccione el medidor de presión del tanque de combustible para ver si hay grietas en la mirilla. Asegúrese de que la aguja indicadora no falte y

que funcione. Revise el dial del medidor para determinar si es exacto y si se puede leer.

5. Inspeccione todas las líneas de ventilación para ver si tienen pliegues, o indicios de fugas u otros daños.
6. Reemplace las líneas de combustible que tengan fugas o estén dañadas. Repare o reemplace acoplamientos que tengan fugas o estén dañados.

### Inspección de los componentes del transmisor de nivel de combustible

1. Inspeccione el arnés de cableado del transmisor de nivel de combustible para ver si hay indicios de conexiones sueltas o daños. Busque agrietamiento o indicios de filtración de agua.
2. Inspeccione la caja del transmisor de nivel de combustible (**Figura 8**, ítem 6) para ver si tiene indicios de fugas o daños. Asegúrese de que las presillas retenedoras estén instaladas en las orejas de montaje.
3. Inspeccione todos los conectores y el cableado para ver si hay indicios de conexiones flojas, daños o rozadura.
4. Gire el interruptor de la ignición a la posición de ON y vea si hay respuesta del medidor de combustible.
5. Repare o reemplace todo componente dañado del medidor de combustible.

### Inspección del gasificador

Vea en la **Figura 9** las ubicaciones de los componentes de la tubería.

1. Compruebe que el gasificador esté bien fijado a sus soportes de montaje y que los soportes de montaje estén bien sujetos al chasis. Haga una inspección para ver si hay algún indicio de holgura.
2. Inspeccione las líneas de entrada y salida de combustible del gasificador para ver si hay indicios de rozadura, daños o fugas.
3. Inspeccione las mangueras de líquido refrigerante del gasificador para detectar indicios de rozadura, daños o fugas.

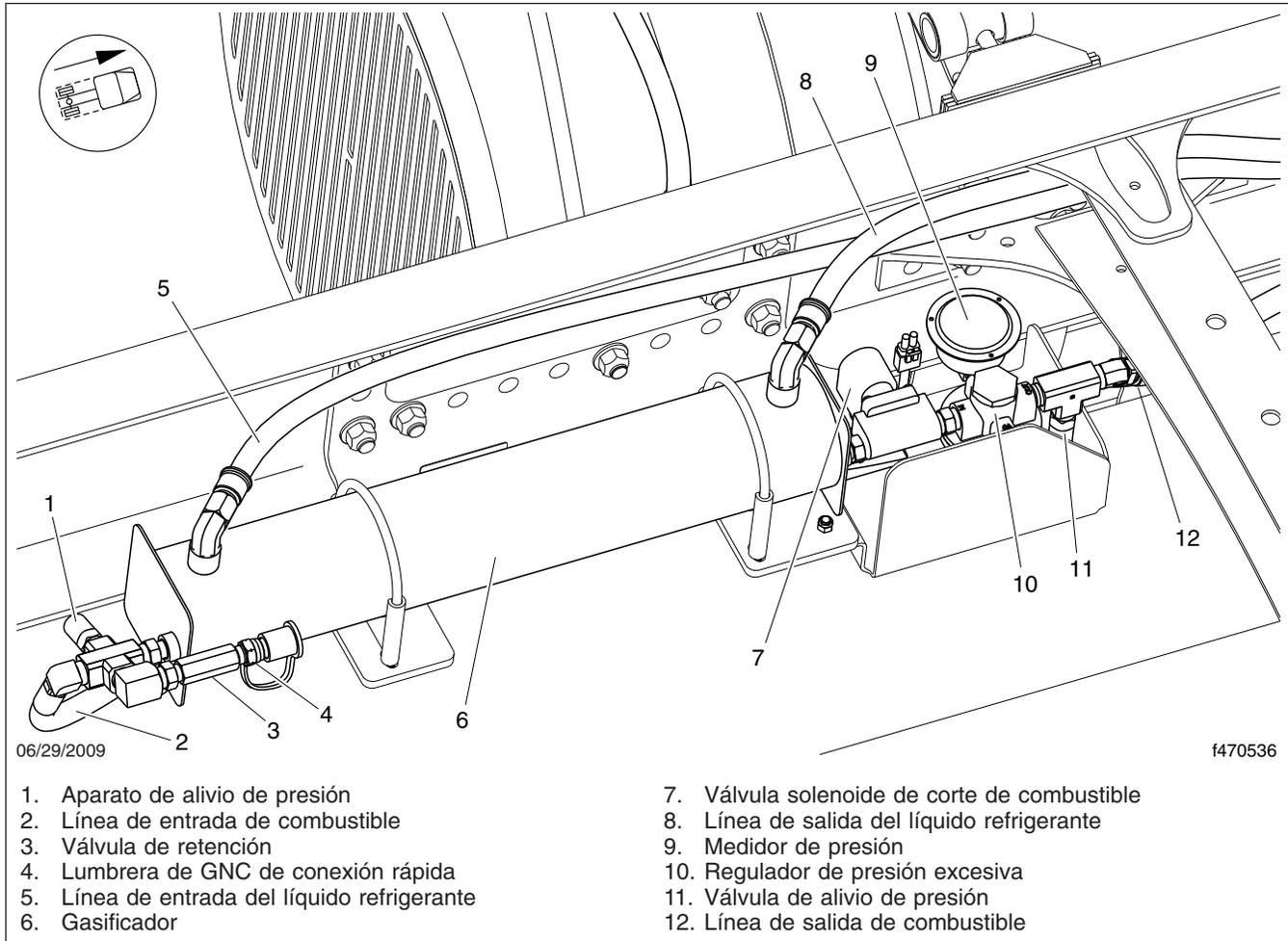
4. Revise todo acople para ver si tiene fugas.
5. Revise la válvula solenoide de corte de combustible y el acople para ver si tienen indicios de daños o fugas. Revise el soporte de montaje del solenoide y vea si tiene holgura.
6. Inspeccione el regulador de sobrepresión para ver si tiene indicios de fugas o daños.
  - 6.1 Asegúrese de que el regulador esté montado de manera segura.
  - 6.2 Inspeccione el regulador de sobrepresión para ver si tiene indicios de fugas o daños.
  - 6.3 Asegúrese de que la tuerca de seguridad de la manija de ajuste (en la parte inferior del regulador de sobrepresión) esté bien apretada.
  - 6.4 Revise el medidor de presión para ver si tiene daños. Asegúrese de que la mirilla del medidor esté transparente y que se pueda leer.
7. Repare o reemplace todo componente del gasificador que tenga fuga o que esté dañado.

## 47-04 Pruebas de integridad del vacío del sistema GNL

** ADVERTENCIA**

**El gas natural es sumamente inflamable. Vea las precauciones de seguridad detalladas en el Capítulo 16 del *Manual del conductor Business Class® M2* o en el Grupo 47 del *Manual de taller Business Class® M2*. No seguir estas precauciones podría dar por resultado la ignición del gas natural, lo cual podría causar lesiones corporales graves o la muerte.**

1. Asegúrese de que el tanque de combustible esté entre el 50 y el 75 por ciento lleno.
2. Revise el medidor de presión del tanque de combustible (**Figura 8**, ítem 8) para asegurarse de que la presión esté entre el intervalo normal de 120 a 150 psi (827 a 1034 kPa).
3. Revise el tanque de combustible para ver si hay indicios de áreas con escarcha o condensación



**Figura 9, Ensamblaje del gasificador del GNL**

- en la superficie exterior. La escarcha o la condensación en la superficie exterior del tanque de combustible pueden indicar una pérdida de vacío.
- Revise para ver si hay mucha discrepancia entre las temperaturas del tanque de combustible y su cubierta. Una discrepancia grande entre el tanque de combustible y su cubierta puede indicar una pérdida de vacío.
  - Haga funcionar el vehículo durante diez minutos. Pare el motor, ponga los frenos de estacionamiento y anote la hora.
  - Espere quince minutos después de parar el motor, luego mida y registre la presión del tanque de combustible y anote la hora.
  - Permita que el vehículo quede inactivo durante un mínimo de ocho horas, luego mida de nuevo la presión del tanque de combustible.
  - Use la **Tabla 1** para determinar si el aumento de presión está dentro de los límites aceptables.

Resultados de las pruebas de integridad	
Aumento de presión durante un período de ocho horas	Solución
Menos de 20 psi (138 kPa)	Ningún aumento – el tanque es normal
Entre 20 y 50 psi (138 y 345 kPa)	Monitoree el tanque y pruebe la integridad del vacío otra vez en la próxima fecha de mantenimiento.
Más de 50 psi (345 kPa)	Retire el vehículo de servicio y evacue el tanque según las instrucciones del fabricante del tanque.

Tabla 1, Resultados de las pruebas de integridad

## 47–05 Inspección del sistema de combustible GNC

### ADVERTENCIA

El gas natural es sumamente inflamable. Vea las precauciones de seguridad detalladas en el Capítulo 16 del *Manual del conductor Business Class® M2* o en el Grupo 47 del *Manual de taller Business Class® M2*. No seguir estas precauciones podría dar por resultado la ignición del gas natural, lo cual podría causar lesiones corporales graves o la muerte.

Las siguientes inspecciones tiene que llevarlas a cabo un técnico calificado, según los criterios de inspección establecidos por el fabricante.

### — CUIDADO —

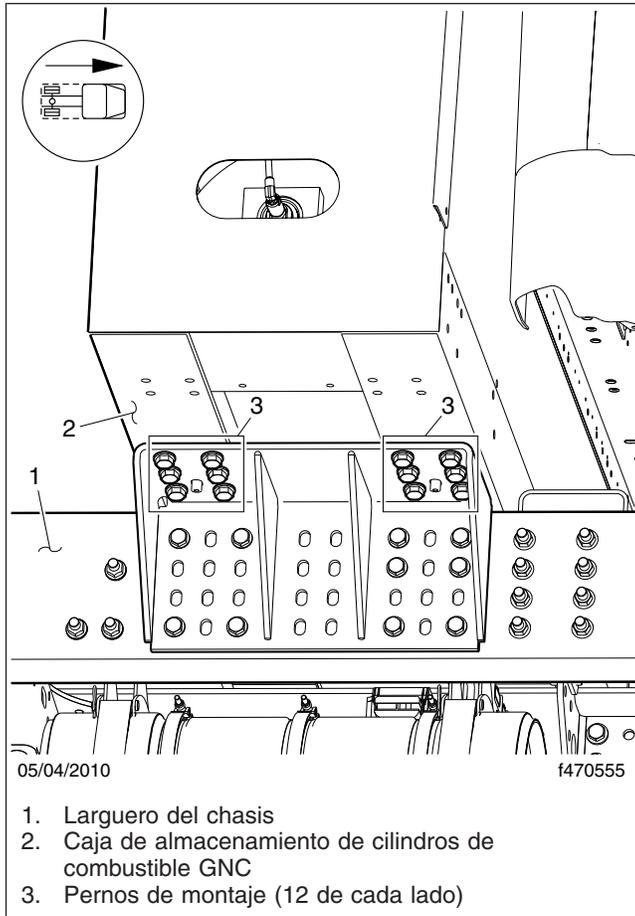
No use un aparato de lavado a alta presión ni de limpieza con vapor en los componentes de la tubería del sistema de combustible de gas natural, ya que esto puede introducir humedad y contaminantes en los filetes de rosca de los acoplamientos y dañar los selladores.

Hay sensores de detección de gas ubicados en la consola de techo de la cabina y en el compartimiento del motor, en la pared delantera. Los sensores están situados en lugares altos, donde los humos de gas pasan o se acumulan. No use un aparato de lavado a alta presión ni de limpieza con vapor, ni compuestos químicos basados en silicona en los sensores de detección de gas, ya que esto puede desactivar los sensores permanentemente. Al limpiar el vehículo, cubra los sensores con un protector de plástico. Mantenga los sensores cubiertos hasta que el

área esté libre de gases de productos de limpieza. Los productos químicos fuertes y las temperaturas altas, pueden dañar el sensor.

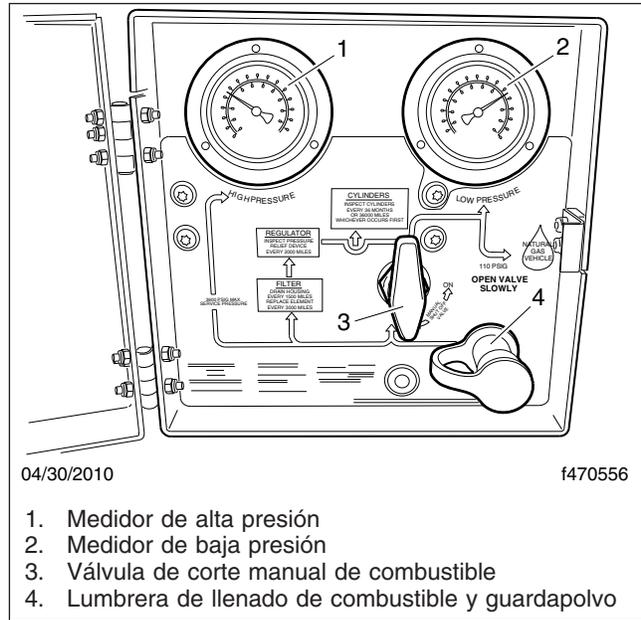
Use una solución que forme burbujas para hacer una búsqueda de fugas, mientras efectúa la inspección siguiente.

1. Inspeccione los cilindros de combustible para ver si tienen abolladuras u otros indicios de daño.  
Reemplace todo cilindro de combustible que tenga fuga.
  2. Asegúrese de que los cilindros de combustible estén bien sujetos dentro de su caja de almacenamiento.
  3. Asegúrese de que la caja de almacenamiento de los cilindros de combustible estén sujetos al chasis. Haga una inspección para ver si hay algún indicio de holgura. Si es necesario, apriete los pernos de montaje de la caja de almacenamiento a 160 lbf-ft (217 N·m). Vea la [Figura 10](#).
- NOTA: Durante la inspección inicial de preentrega (PDI), apriete los pernos de montaje de la caja de almacenamiento (que se muestran en la [Figura 10](#)) a 180 lbf-ft (244 N·m).
4. Revise la lumbrera de llenado de combustible para ver si hay indicios de daños o fugas. Asegúrese de que el guardapolvo de la lumbrera y el anillo "O" de dentro de la lumbrera no falten y que estén en buenas condiciones. Vea la [Figura 11](#).
  5. Revise los medidores de presión de la caja de combustible para ver si hay grietas. Asegúrese de que haya agujas indicadoras, y que funcionen. Revise los diales de los medidores para determinar si son exactos y si se pueden leer.



**Figura 10, Soporte de montaje de la caja de almacenamiento de cilindros de combustible (lado del pasajero)**

6. Asegúrese de que haya tapas azules en todos los aparatos de alivio de presión. Cada cilindro de combustible está equipado con dos tapas (una en cada extremo), las cuales se pueden ver en la parte trasera de la caja de almacenamiento de los cilindros de combustible GNC. Una tapa está ubicada en la válvula de alivio de presión, del lado interior de la caja de cilindros GNC, junto a la línea de salida de combustible. Revise la válvula de alivio primaria, ubicada en el lado interior de la caja de combustible GNC, para ver si tiene indicios de daño o fugas.
7. Revise los componentes siguientes para ver si tienen indicios de daño o fugas.
  - Válvula de corte manual de combustible



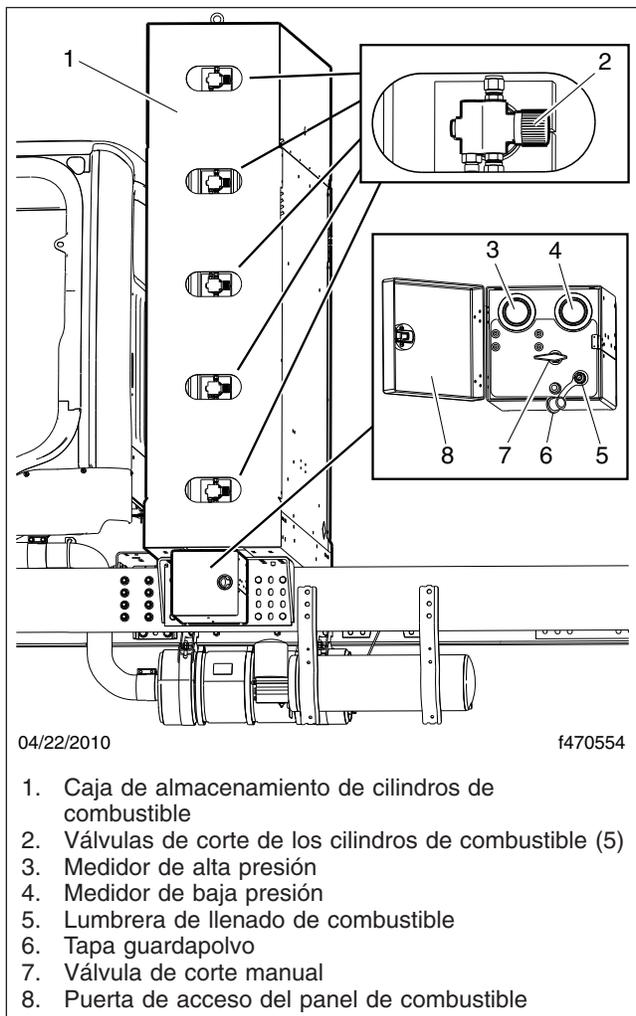
**Figura 11, Panel de combustible GNC**

- Válvulas de corte de los cilindros de combustible (vea la **Figura 12**)
  - Mangueras y acoples de líquido refrigerante
  - Líneas y acoples de combustible
  - Todo acople, conexión y junta
8. Reemplace las líneas de combustible que tengan fugas o estén dañadas. Repare o reemplace acoplamientos que tengan fugas o estén dañados.

## 47-06 Reemplazo del elemento del filtro de alta presión de combustible GNC

Los ciclos de reemplazo del elemento del filtro del GNC (gas natural comprimido) son un factor importante del mantenimiento de la integridad del sistema de combustible GNC y de asegurar su funcionamiento máximo. En la práctica, la frecuencia del reemplazo del elemento del filtro puede subir o bajar dependiendo de la limpieza del sistema de llenado de combustible de la estación.

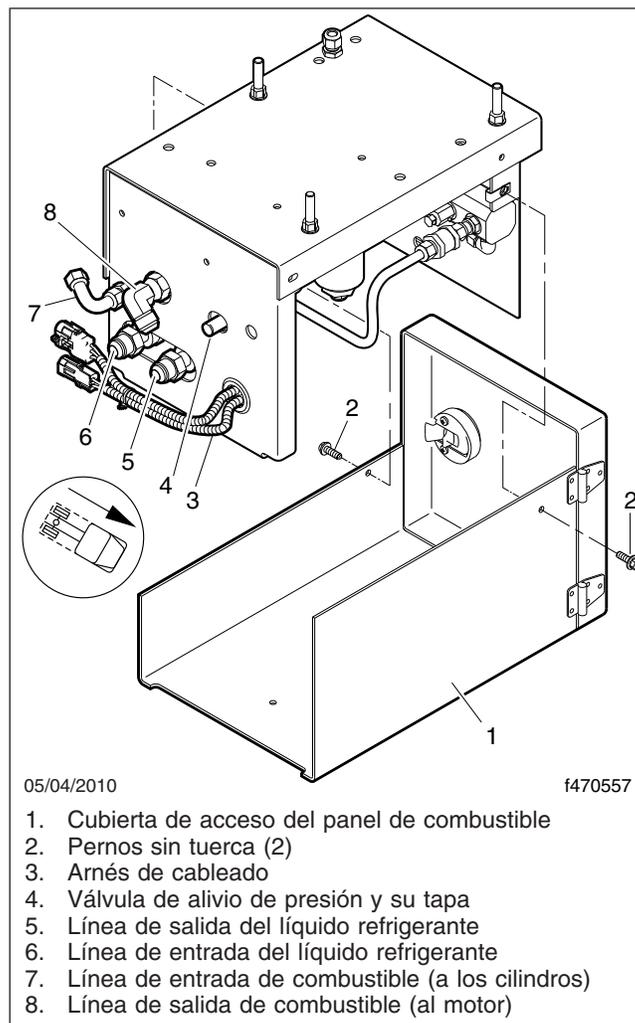
1. Apague el motor y ponga los frenos de estacionamiento.



**Figura 12, Caja de almacenamiento de cilindros de combustible GNC (se muestra un sistema de 5 cilindros)**

2. Cierre las válvulas de corte de los cilindros de combustible de GNC.
3. Arranque el motor y déjelo que funcione al ralentí (en marcha mínima) hasta que las líneas de combustible estén vacías y el motor se apague. Los medidores del panel de combustible deben indicar ahora 0 psi (0 kPa) o cerca de ese valor.
4. Cierre la válvula de corte de combustible manual, ubicada en el panel de combustible.
5. Quite los dos pernos sin tuerca que fijan la cubierta de acceso al panel de llenado, entonces

retire la cubierta de acceso. Vea la **Figura 13**. Guarde los pernos sin tuerca para la instalación posterior.

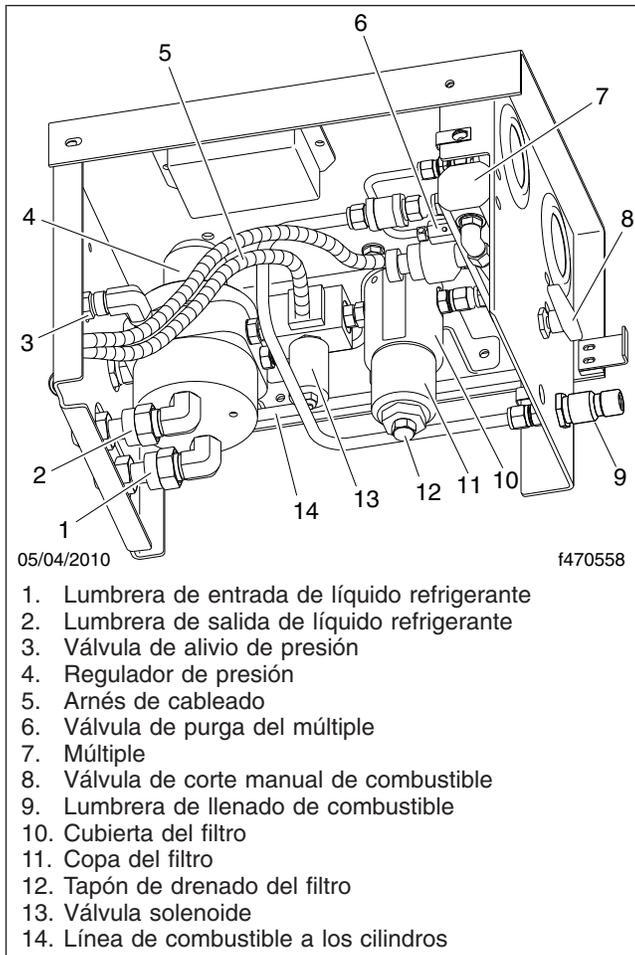


**Figura 13, Ensamblaje del panel de combustible GNC**

6. Abra lentamente la válvula de purga del múltiple para dejar escapar toda presión de combustible restante del sistema. Vea la **Figura 14**.

**IMPORTANTE:** Puede quedar alguna presión en el sistema de combustible entre la válvula solenoide y el motor. Tenga cuidado al aflojar los acoples, ya que podría escaparse una pequeña cantidad de gas.

7. Ponga un contenedor limpio debajo del ensamblaje del filtro. Desenrosque la copa del



**Figura 14, Componentes del panel de combustible GNC**

filtro de la cubierta de éste usando una llave de 1 1/4 pulgada.

8. Quite y deseche el elemento del filtro.
9. Instale un nuevo elemento del filtro en la cubierta de éste.
10. Inspeccione el anillo "O" de la cubierta del filtro para determinar si tiene daños o grietas. Si es necesario, reemplace el anillo "O".
11. Instale la copa del filtro en la cubierta de éste. Apriétela a 90 lbf-ft (122 N-m).
12. Cierre la válvula de purga del múltiple y abra la válvula de corte de combustible manual del panel de combustible.

13. Abra las válvulas de corte de los cilindros de combustible.
14. Use un detector de metano para hacer una búsqueda de fugas de todos los componentes del sistema de combustible presentes entre los cilindros de combustible y la válvula de solenoide. Se puede usar una solución (como agua y jabón) que forme burbujas para encontrar el lugar exacto de una fuga.  
 Repare o reemplace todo componente que tenga fuga.
15. Use los dos pernos sin tuerca que se quitaron antes para instalar la cubierta de acceso en el panel de llenado.

## 47-07 Inspección de los cilindros de combustible de gas natural comprimido (GNC)

Consiga que un inspector capacitado haga la inspección de los cilindros de combustible de gas natural comprimido (GNC), para determinar si están dañados o deteriorados. Note cortes, grietas, rayas profundas, rozadura, alteración de color, fibras rotas, soportes con holgura, empaques (juntas) o aisladores dañados, daño por calor y otros problemas.

Vea en el folleto C-6.4 de la Compressed Gas Association (CGA), *Methods for External Visual Inspection of Natural Gas Fuel Containers and Their Installations*, los requisitos de inspección y las calificaciones requisitas para el inspector.

Vea más información yendo al enlace [www.cganet.com](http://www.cganet.com).

Después de la inspección, se debe proveer un informe exacto y de fiar para cada recipiente que se ha inspeccionado. Fije en cada recipiente una etiqueta de inspección que da la fecha y la identificación de la agencia de la inspección.

<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Inspección del fuelle y la tubería de la CGI de CAT (Caterpillar) . . . . .	49-02
Inspección del sistema de escape (control antirruído) . . . . .	49-01
Precauciones de seguridad. . . . .	49-00
Reemplazo del fuelle CGI de CAT. . . . .	49-03



## 49–00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

### PELIGRO

**Cuando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.**

## 49–01 Inspección del sistema de escape (control antirruído)

Además de inspeccionar el sistema de escape en los intervalos de mantenimiento programado, inspeccione el sistema de escape si ha aumentado el nivel de ruido del vehículo. Freightliner Trucks recomienda que se reemplacen las piezas que muestren fugas, desgaste o daños con piezas genuinas Freightliner.

El sistema de escape debe estar libre de fugas, atascamiento, conexión a tierra y vibración excesiva. Estas condiciones son causadas normalmente porque hay tubos, abrazaderas o soportes flojos, rotos o mal alineados. Si existe alguna de estas condiciones, revise los componentes y el alineamiento del sistema de escape. Haga el alineamiento o los reemplazos necesarios: vea el **Grupo 49** del *Manual de taller Business Class® M2*, o lleve el vehículo a un distribuidor autorizado Freightliner.

Es una infracción de las leyes federales de EE.UU. alterar la tubería de escape o el sistema de postratamiento en cualquier forma que cause que el motor deje de cumplir con los requisitos de certificación. (Ref: 42 U.S.C. S7522(a) (3)). Es responsabilidad del propietario mantener el vehículo de modo que cumpla con los reglamentos de la EPA

(administración norteamericana para la protección medioambiental).

## Sistemas de escape EPA10 y más recientes

### Definiciones de términos relacionados con el sistema de postratamiento (ATS)

Consulte la siguiente lista de definiciones de términos y componentes del ATS.

- Sistema de postratamiento (ATS): el sistema de escape completo desde el turbocargador hasta la extensión de escape o escape trasero.
- Aparato de postratamiento: una cubierta que contiene el DOC y el DPF (también la SCR y el tubo de mezcla en los sistemas de un solo componente)
- BlueTec®: la tecnología exclusiva SCR de Daimler.
- Catalizador de oxidación de diésel (DOC): un aparato de interconexión de flujo que oxida el hollín presente en el ATD
- Filtro de partículas diésel (DPF): un componente del ATD que atrapa hollín de los gases de escape
- Líquido de escape diésel (DEF): el agente químico que reacciona con los gases de escape durante la SCR para reducir el NOx.
- Bomba de DEF: filtra y suministra el DEF a la unidad dosificadora de DEF.
- Tanque de DEF: almacena el DEF y regula su temperatura.
- Unidad dosificadora de DEF: mezcla el DEF con aire comprimido, y dosifica esta mezcla según entra en el flujo del escape por medio de una boquilla de inyección
- Catalizador SCR: la cubierta que contiene un bloque de interconexión de flujo en el cual el DEF y los gases de escape pasan por la reducción selectiva de catalización (SCR)
- Reducción selectiva de catalización (SCR): un proceso que se usa para reducir las emisiones de NOx

## Inspección

Los motores diésel de vehículos del año del modelo 2007 y posteriores radicados en EE. UU. o Canadá, tienen el requisito de cumplir todas las regulaciones sobre emisiones de gases de escape de la EPA (Agencia estadounidense para la protección medioambiental) que estén en vigor según el año del modelo de emisiones aplicable, y tienen un sistema de postratamiento (ATS) de emisiones.

Puede que los vehículos radicados fuera de EE. UU. y Canadá no tengan el equipo de postratamiento, dependiendo de las pautas legales locales acerca de emisiones.

**IMPORTANTE:** El aparato de postratamiento (ATD), que es parte del sistema postratamiento (ATS), requiere atención especial durante las inspecciones de mantenimiento programado regular. No se permiten fugas en ninguna parte del sistema. Si se detectan discrepancias, consulte las instrucciones de reparación en la documentación de servicio del fabricante del motor.

1. Revise para ver si hay fugas donde la abrazadera conecta el tubo de escape a la salida de escape del turbocargador. Si existen fugas, apriete la tuerca de la abrazadera al par de apriete requerido. Si la fuga persiste, cambie la abrazadera por una nueva.
2. Revise el tubo de escape, el fuelle y cada una de las abrazaderas del sello de escape para detectar fugas, desgaste, grietas o daños. Reemplace los componentes dañados según sea necesario. Si existen fugas en una abrazadera, apriete las tuercas al par de apriete requerido. Si la fuga persiste, instale una abrazadera de sellado del escape nueva. No vuelva a utilizar las abrazaderas de sellado. Una vez que se afloja o retira una abrazadera, se debe reemplazar por otra nueva.
3. Si se encuentra presente material aislante, revise su estado alrededor del tubo de escape entre el turbocargador y el ATD.
4. Verifique que las bandas de montaje del ATD estén bien apretadas. Apriete a 30 lbf·ft (41 N·m) si es necesario. No apriete demasiado.
5. Revise que no haya fugas alrededor de las abrazaderas que sujetan el ATD en el ATS, ni

alrededor de las abrazaderas que sujetan el DPF en el ATD.

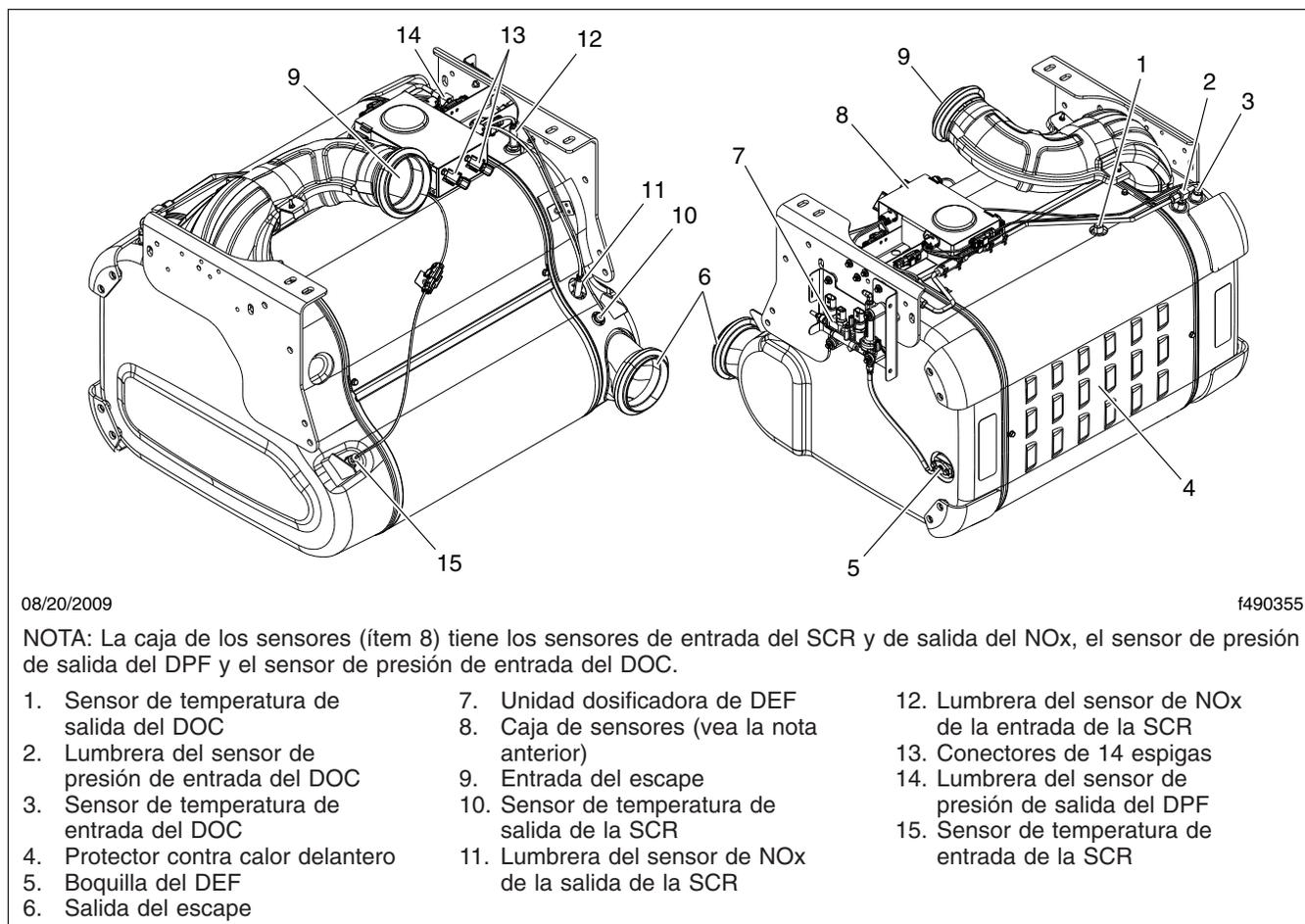
6. Revise todos los sensores conectados al ATS para ver si tienen fugas o cables dañados. No se permite ninguna fuga. Vea las ubicaciones de los sensores del ATS de Detroit Diesel en la **Figura 1**, la **Figura 2** o la **Figura 3**.
7. Revise que no haya abolladuras ni otros daños en la superficie exterior del DPF. Una abolladura de más de 3 pulgadas (76 mm) de diámetro y 1/4 de pulgada (6 mm) de profundidad podría causar daños internos al DPF, ocasionando que este falle.
8. Revise el catalizador de la SCR para ver si tiene abolladuras u otros daños.
9. Determine si hay decoloración por calor en la superficie del ATD. La alteración de color por calor puede indicar daño interno; especialmente alrededor del DPF.

**NOTA:** El líquido de escape diésel tiende a filtrarse, lo cual causa que se formen cristales blancos cerca de los acoplamientos de las líneas. La presencia de cristales no significa que el sistema tiene una fuga. No es necesario reemplazar acoples o hacer localización de averías de componentes a menos que falle el sistema o haya un código de falla.

10. Revise el tanque, la bomba, la unidad dosificadora y las líneas del DEF para ver si tienen fugas. Vea en la **Sección 49.03** del *Manual de taller Business Class® M2* los procedimientos de reparación.
11. Revise para determinar si hay daños por calor en los cables, las líneas o las mangueras hasta 4 pulgadas (10 cm) del sistema de escape. Haga las reparaciones o los reencaminamientos necesarios.

## Reemplazo del filtro del líquido de escape diésel (DEF)

El reglamento de 2010 de la Agencia estadounidense para la protección medioambiental (EPA) requiere la reducción de emisiones de óxido de nitrógeno (NOx) presente en los gases de escape. La reducción selectiva de catalización (SCR) usa líquido de escape diésel (DEF) para reducir las emisiones de NOx en los gases de escape del vehículo. Hay un filtro en la bomba de DEF que



**Figura 1, Ubicaciones de los sensores del ATS de una sola unidad**

impide la obstrucción de la boquilla de inyección de la unidad de dosificación del DEF.

Vea en el manual de mantenimiento del fabricante del motor las instrucciones de reemplazo y los intervalos de mantenimiento del filtro.

## Sistema de escape EPA07

### Definiciones de términos del ATS

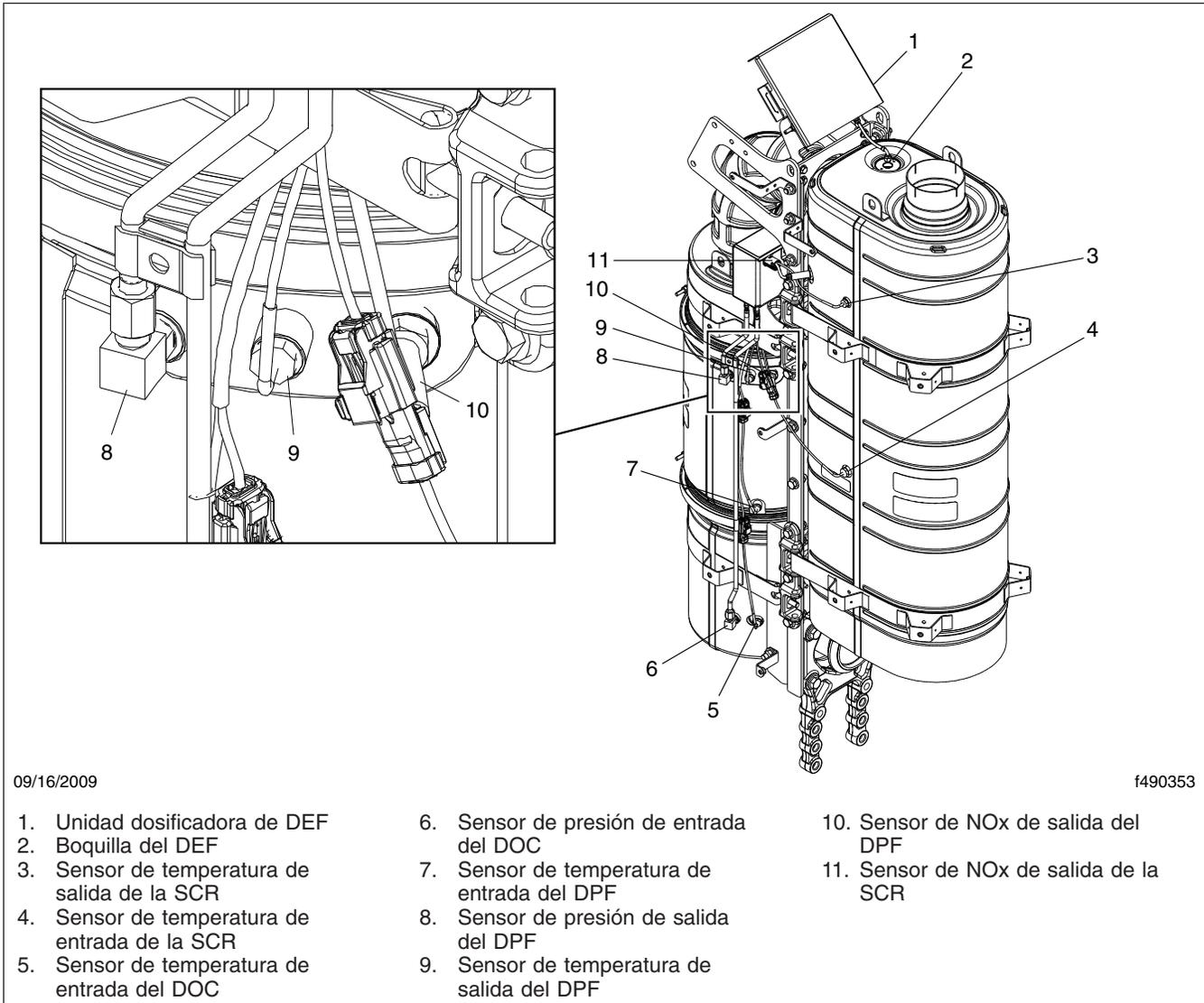
Consulte la siguiente lista de definiciones de componentes ATS.

- Sistema de postratamiento (ATS): el sistema de escape completo desde el turbocargador hasta la extensión de escape o escape trasero.

- Dispositivo postratamiento (ATD): un bote tipo silenciador que contiene un DPF, DOC y sensores.
- Filtro de partículas de diésel (DPF): un filtro que recolecta y detiene partículas de material (hollín y ceniza).
- Catalizador de oxidación diésel (DOC): oxida los hidrocarburos y reduce el NOx.
- Sensores: detectan temperaturas y presiones en el ATS.

### Inspección

Los motores fabricados después del 31 de diciembre de 2006 están equipados con un sistema de postratamiento de emisiones, con el fin de cumplir con la reglamentación de emisiones EPA07 para



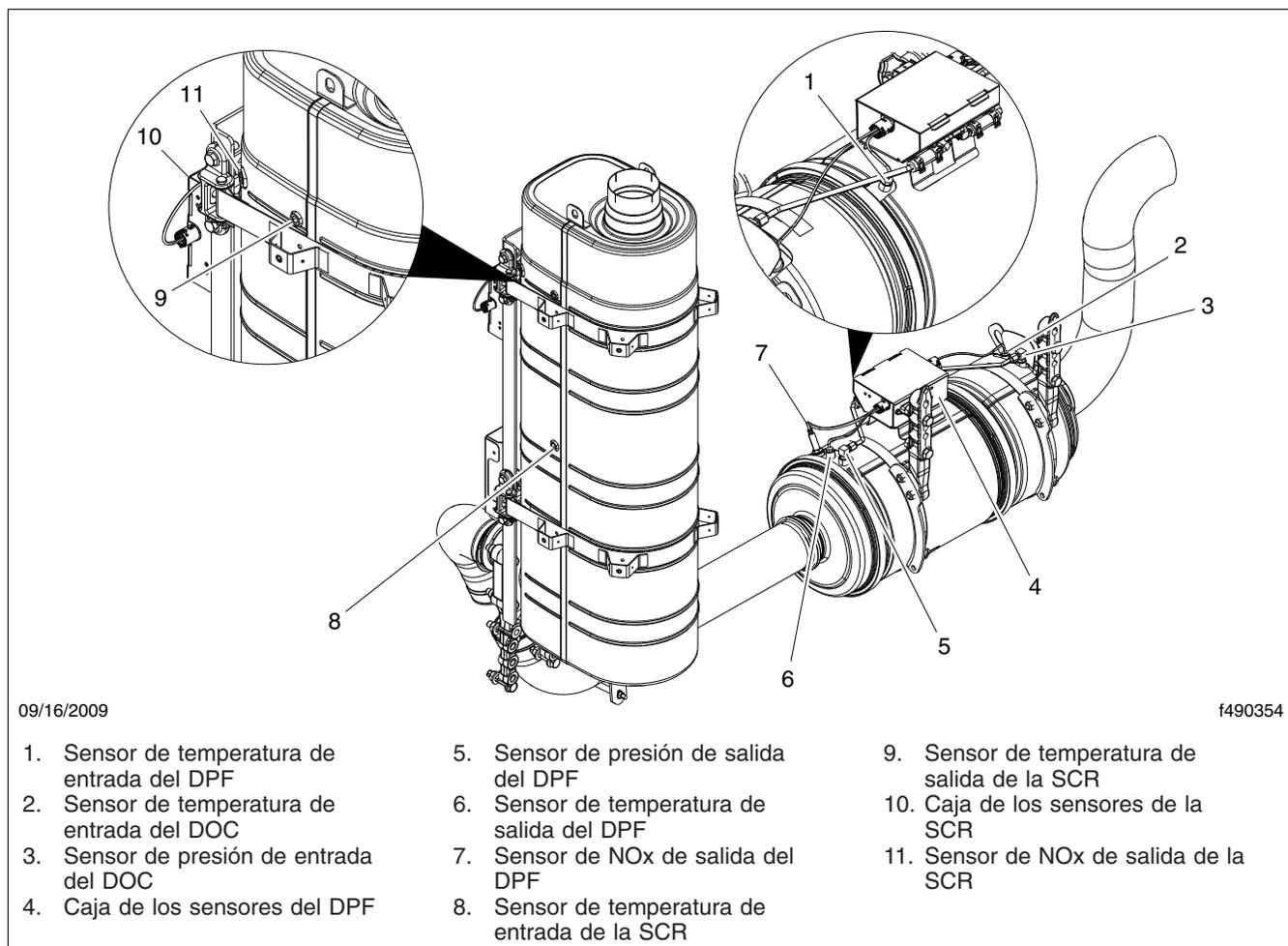
**Figura 2, Ubicaciones de los sensores del ATS de dos unidades**

vehículos domiciliados en EE.UU. o Canadá. Puede que los vehículos domiciliados fuera de EE.UU. y Canadá no tengan el equipo de postratamiento, dependiendo de las pautas legales locales acerca de emisiones.

**IMPORTANTE:** El aparato de postratamiento (ATD), que es parte del sistema postratamiento (ATS), requiere atención especial durante las inspecciones de mantenimiento programado regular: vea la **Figura 4**. No se permiten fugas en ninguna parte del sistema. Si se detectan

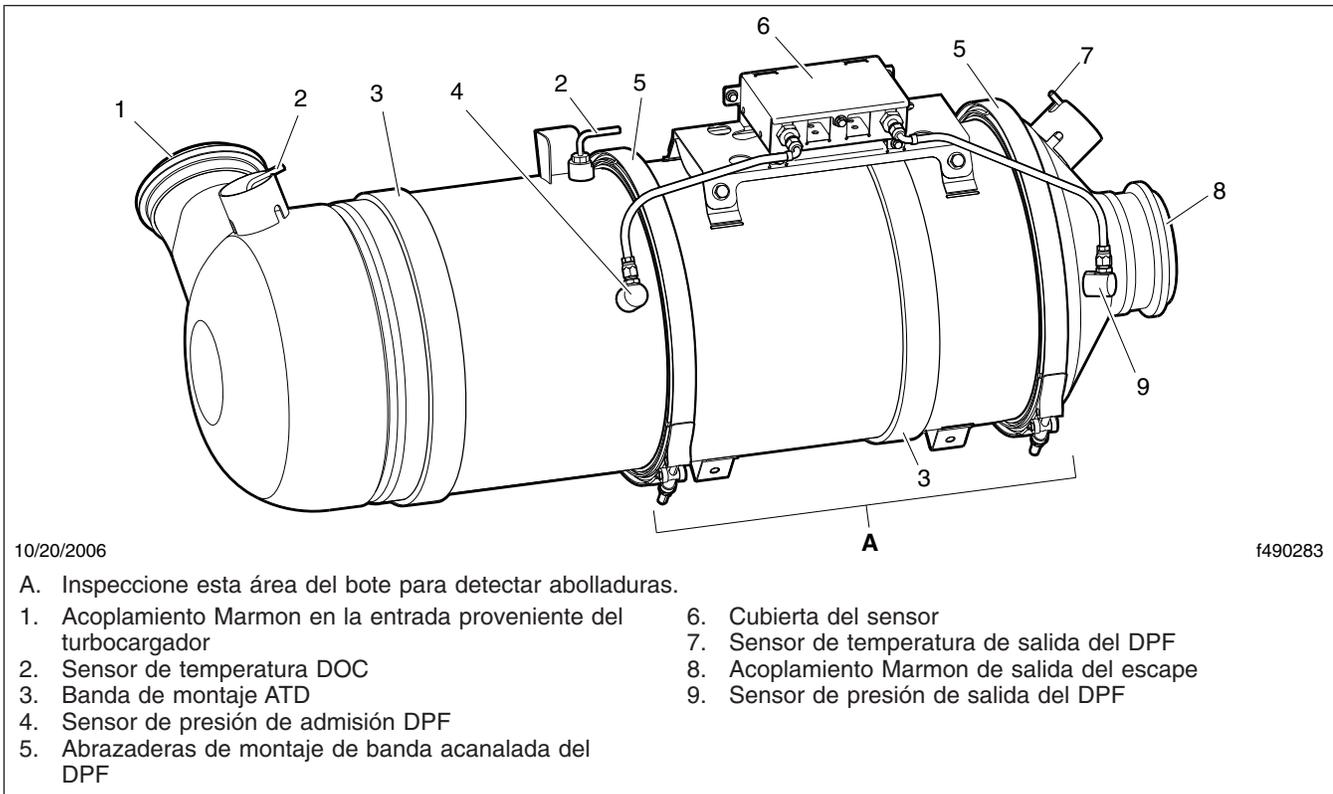
discrepancias, consulte las instrucciones de reparación en la documentación de servicio del fabricante del motor.

1. Revise para ver si hay fugas donde la abrazadera conecta el tubo de escape a la salida de escape del turbocargador. Si existen fugas, apriete la tuerca de la abrazadera al par de apriete requerido. Si la fuga persiste, cambie la abrazadera por una nueva.
2. Revise el tubo de escape, el fuelle y cada una de las abrazaderas del sello de escape para



**Figura 3, Ubicaciones de los sensores del ATS de dos unidades 2HV**

- detectar fugas, desgaste, grietas o daños. Reemplace los componentes dañados según sea necesario. Si existen fugas en una abrazadera, apriete las tuercas al par de apriete requerido. Si la fuga persiste, instale una abrazadera de sellado del escape nueva. No vuelva a utilizar las abrazaderas de sellado. Una vez que se afloja o retira una abrazadera, se debe reemplazar por otra nueva.
3. Si se encuentra presente material aislante, revise su estado alrededor del tubo de escape entre el turbocargador y el ATD.
  4. Verifique que las bandas de montaje del ATD estén bien apretadas. Apriete a 30 lbf·ft (41 N·m) si es necesario. No apriete demasiado.
  5. Revise que no haya fugas alrededor de las abrazaderas que sujetan el ATD en el ATS, ni alrededor de las abrazaderas que sujetan el DPF en el ATD.
  6. Revise todos los sensores acoplados al ATD para detectar fugas o cables dañados. No se permite ninguna fuga.
  7. Revise que no haya abolladuras ni otros daños en la superficie exterior del DPF. Vea el ítem A de la **Figura 4**. Una abolladura de más de 3 pulgadas (76 mm) de diámetro y 1/4 de pulgada (6 mm) de profundidad podría causar daños internos al DPF, ocasionando que este falle.
  8. Determine si hay decoloración por calor en la superficie del ATD. La alteración de color por



**Figura 4, Dispositivo de postratamiento típico**

calor puede indicar daño interno; especialmente alrededor del DPF.

9. Revise para determinar si hay daños por calor en los cables, las líneas o las mangueras hasta 4 pulgadas (10 cm) del sistema de escape. Haga las reparaciones o los reencaminamientos necesarios.

## Inspección del sistema de escape antes de EPA07

1. Inspeccione el múltiple de escape en la culata y en el turbocargador para ver si hay fugas. Para procedimientos de reparación, vea la literatura de servicio del fabricante del motor.
2. Inspeccione para ver si hay fugas, abolladuras, corrosión u orificios en el cuerpo del silenciador del escape, el tubo de salida del silenciador, el protector del silenciador y los tubos de entrada.
3. Revise el tubo de escape y cada una de las abrazaderas del sello de escape para detectar

fugas, desgaste o daños. Reemplace el tubo de escape, si es necesario. Si existen fugas en una abrazadera, apriete las tuercas al par de apriete requerido. Si la fuga persiste, instale una abrazadera de sellado del escape nueva. No vuelva a utilizar las abrazaderas de sellado. Una vez que se afloja o retira una abrazadera, se debe reemplazar por otra nueva.

4. Revise para ver si hay fugas donde la abrazadera conecta el tubo de escape a la salida de escape del turbocargador. Si existen fugas, apriete la tuerca de la abrazadera al par de apriete requerido. Si la fuga persiste, cambie la abrazadera por una nueva.

### 49-02 Inspección del fuelle y la tubería de la CGI de CAT (Caterpillar)

En los vehículos con motores CAT (Caterpillar), inspeccione el fuelle de la CGI y la tubería para ver si hay indicios de daños o fugas. Vea la **Figura 5**.

#### — CUIDADO —

**Una fuga en la tubería de la CGI, incluyendo en el fuelle, permitirá que entre aire sin filtrar y contaminantes en la admisión del motor, lo cual puede causar daños considerables a éste.**

NOTA: Ya que el fuelle de la CGI está cubierto con una malla de metal, es difícil ver las grietas o daños que podrían causar una fuga.

1. Si el fuelle está dañado o tiene fugas, reemplácelo. Vea el procedimiento de reemplazo en la Operación de mantenimiento **49-03**.

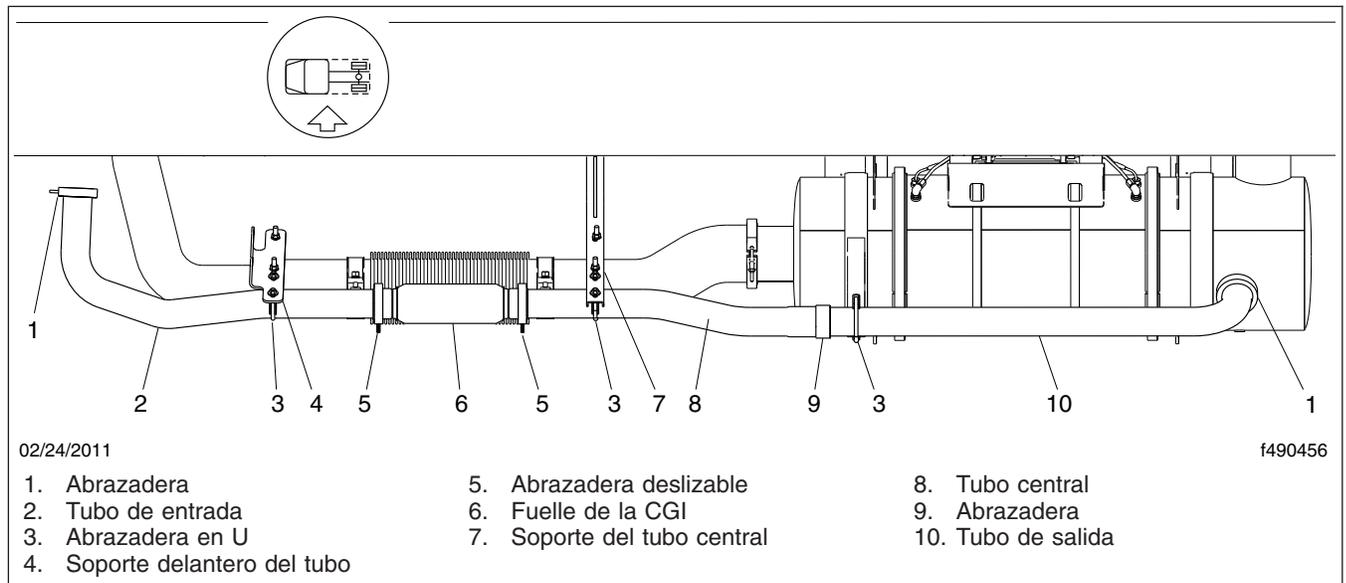
persiste, instale una abrazadera de sellado del escape nueva. No vuelva a utilizar las abrazaderas de sellado. Una vez que se afloja o retira una abrazadera, se debe reemplazar por otra nueva. Si alguno de los componentes está dañado o tiene fugas, reemplácelo. Vea el procedimiento de reemplazo en la Operación de mantenimiento **49-03**.

### 49-03 Reemplazo del fuelle CGI de CAT

En los vehículos que tienen motores CAT (Caterpillar) que cumplen con las normas EPA07, reemplace el fuelle CGI (inducción de gas limpio) en el intervalo de mantenimiento M3 para evitar que falle después.

#### — CUIDADO —

**Una fuga en la tubería de la CGI, incluyendo en el**



**Figura 5, Configuración del escape EPA07 con motor CAT y fuelle de la CGI**

2. Revise la tubería de escape y cada una de las abrazaderas del sello de escape para detectar fugas, desgaste, grietas o daños. Reemplace los componentes dañados según sea necesario. Si existen fugas en una abrazadera, apriete las tuercas al par de apriete requerido. Si la fuga

**fuelle, permitirá que entre aire sin filtrar y contaminantes en la admisión del motor, lo cual puede causar daños considerables a éste.**

1. Estacione el vehículo, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee las ruedas.
2. Abra el capó.

3. Retire el guardafangos/protector antisalpicaduras interior, según sea necesario.
4. Retire la tubería de la CGI que queda entre el motor y el dispositivo de postratamiento (ATD).

Vea la **Figura 6**.

5. En el banco de taller, retire el fuelle de la CGI de la tubería de escape. No dañe la tubería.

**NOTA:** El paso siguiente y sus subpasos, deben tomarse sin tener el fuelle instalado. Esto alineará los tubos de manera que se pueda instalar el fuelle correctamente.

6. Instale la tubería de la CGI (sin el fuelle de la CGI) y alinéela.
  - 6.1 Sujete el tubo trasero de la CGI al ATD.
  - 6.2 Sujete el tubo delantero de la CGI al motor.

### CUIDADO

**Cuando los tubos de y el fuelle de la CGI están instalados, deben tener una separación de aproximadamente 3/4 de pulgada (19 mm) del fuelle principal. El contacto dentro del fuelle puede dar por resultado una fuga del escape, lo cual puede en este caso permitir la entrada de contaminantes en el motor, causando daños a éste.**

- 6.3 Use una regla para alinear los tubos de modo que los extremos de los tubos que se fijan a los fuelles estén paralelos y concéntricos.

### CUIDADO

**Al acortar el tubo (o los tubos) de la CGI, es crítico dejar un mínimo de 1 pulgada (25.4 mm) de tubo recto en el extremo de cada tubo para permitir su inserción y para dejar una separación de la abrazadera. No hacer esto puede dar por resultado una fuga del escape, lo cual puede en este caso permitir la entrada de contaminantes en el motor, causando daños a éste.**

7. Una vez que estén alineados los tubos, mida la separación entre los tubos de la CGI y anote la distancia. Vea la **Figura 7**, Ref. A.

La separación entre los tubos está diseñada para ser de 10 pulgadas (254 mm). Se requiere

una separación entre los tubos de 10.75 pulgadas (273 mm) para el reemplazo del fuelle y las abrazaderas de la CGI. Esto requiere que uno o ambos de los tubos de la CGI se acorten.

8. Usando un marcador amarillo, marque los tubos a 1.5 pulgadas (38 mm) del extremo de cada tubo. Estas dos marcas se usarán para centrar el fuelle entre los dos tubos.
9. Una vez que los tubos estén alineados correctamente y separados a la distancia correcta, asegure el tubo trasero de la CGI al ATD y a todo soporte del tubo.
10. Retire del camión el tubo delantero de la CGI.
11. Ponga la abrazadera deslizable, con el anillo de retención y el anillo de junta de grafito, sobre el tubo trasero de la CGI. Vea la **Figura 8** para una instalación correcta.
12. Deslice el nuevo fuelle sobre el tubo trasero de la CGI todo lo que se pueda. Vea la **Figura 9**, Ref. A. La medida A debe ser de un mínimo de 7/16 de pulgada (10 mm) más allá de la superficie de la brida.
13. Instale la abrazadera deslizable, con el anillo de retención y el anillo de junta de grafito, sobre el tubo delantero de la CGI. Vea la **Figura 10** para una instalación correcta.
14. Deslice el extremo del tubo delantero de la CGI sobre el fuelle y alinee el tubo correctamente.
15. Sujete el tubo delantero de la CGI al motor y a todo soporte del tubo.
16. Usando las marcas amarillas, centre el fuelle entre los tubos de escape. Compruebe que el tubo esté insertado un mínimo de 7/16 de pulgada (10 mm) más allá de la superficie de la brida. Vea la **Figura 9**, Ref. A.
17. Instale las abrazaderas deslizables sobre el fuelle. Apriete las abrazaderas deslizables a 11 lbf-ft (15 N-m).
18. Arranque el motor y determine si hay fugas del escape. Apriete toda abrazadera según sea necesario.

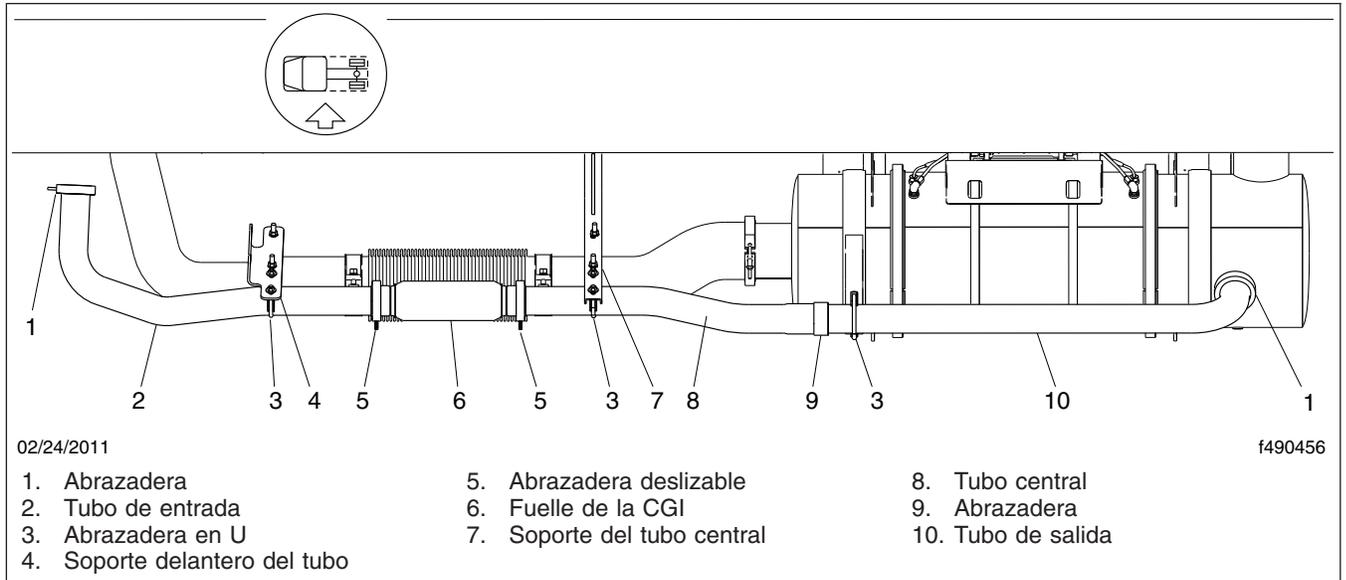


Figura 6, Configuración del escape EPA07 con motor CAT y fuelle de la CGI

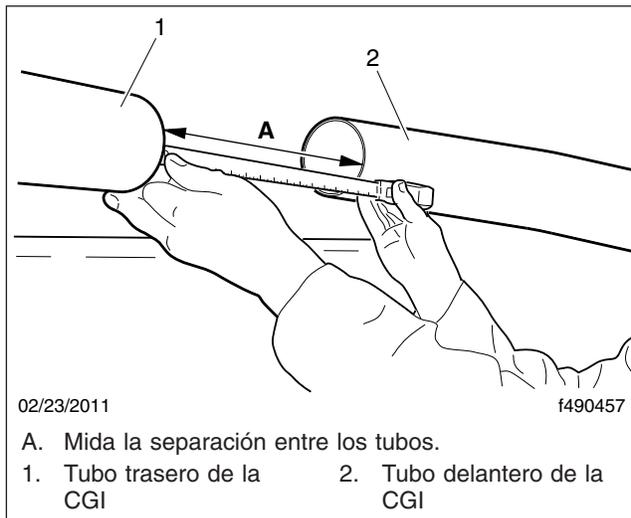


Figura 7, Medición de la separación entre los tubos (configuración común)

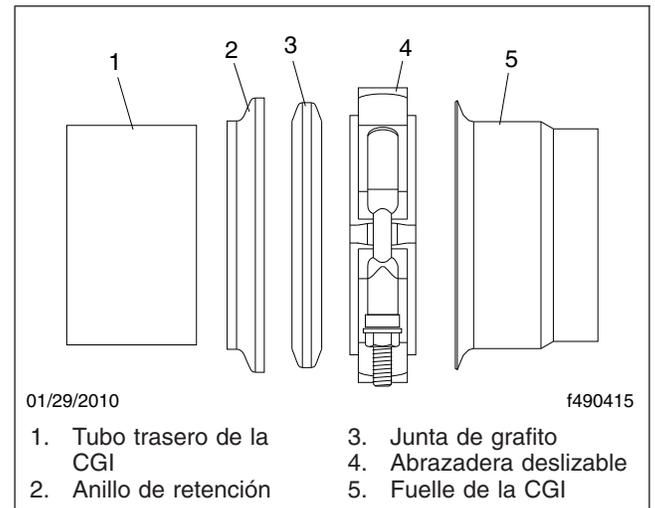
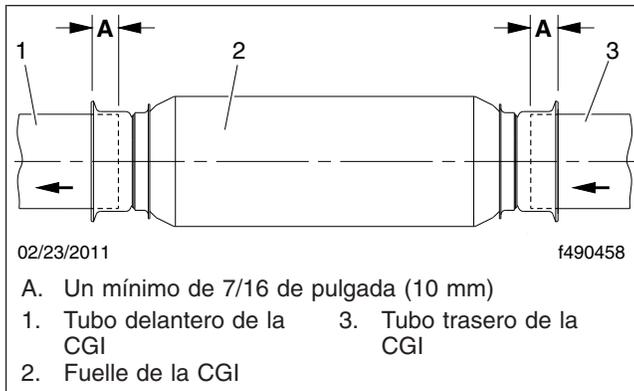
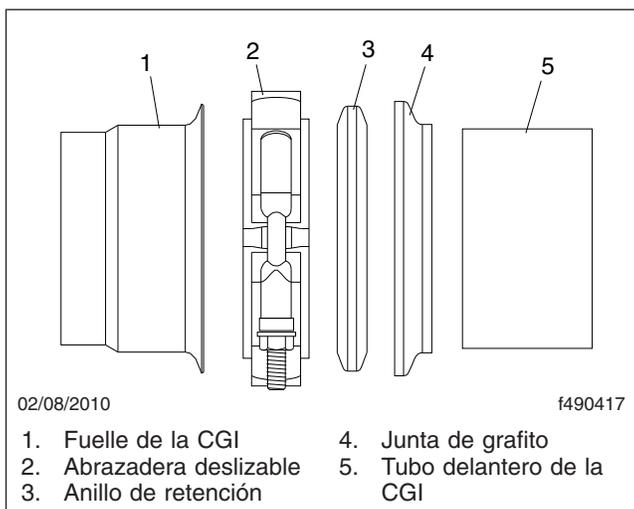


Figura 8, Instalación de la abrazadera deslizable trasera



**Figura 9, Instalación del fuelle de la CGI**



**Figura 10, Instalación de la abrazadera deslizable delantera**

<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Inspección de componentes eléctricos . . . . .	54-02
Inspección y limpieza de los cables del remolque . . . . .	54-01



## 54–01 Inspección y limpieza de los cables del remolque

1. Desconecte los cables eléctricos del remolque de los enchufes en la cabina.
2. Inspeccione los cables y enchufes para detectar evidencias de corrosión y límpielos si es necesario. Si la corrosión es demasiada en alguno de los enchufes, reemplace el enchufe. Freightliner recomienda que también se reemplace el arnés del enchufe si la corrosión ha llegado hasta los cables y conectores dentro del enchufe.

**IMPORTANTE:** Si usa un limpiador en aerosol para quitar la corrosión, tenga cuidado y proteja las superficies pintadas a su alrededor.

3. Cubra la parte interior de los enchufes con grasa dieléctrica con base de litio, como Lubriplate FLP DS–ES.
4. Conecte los cables.

## 54–02 Inspección de componentes eléctricos

1. Estacione el vehículo, ponga los frenos de estacionamiento, y pare el motor. Bloquee los neumáticos.
2. Desconecte las baterías.
3. Inspeccione el estado del componente eléctrico. Compruebe si hay signos de acumulación excesiva de suciedad/basuras en o alrededor del componente. Si se requiere una limpieza exterior para poder realizar una inspección minuciosa, limpie las basuras exteriores del componente con un método seco como una aspiradora o un limpiador de contactos eléctricos como el limpiador electrónico CRC QD®.
4. Revise todos los puntos de montaje para ver si hay piezas sueltas, rotas o faltantes. El componente debe montarse firmemente. Toda pieza suelta, rota o faltante debe repararse para mantener el funcionamiento correcto del componente.
5. Inspeccione la cubierta protectora del componente para verificar su ajuste y funcionamiento correctos. Inspeccione la cubierta

para ver si presenta grietas, montajes rotos, superficies de sellado faltantes, superficies deformadas o abombadas. La cubierta debe impedir la entrada de humedad y basuras en el área protegida de los componentes. Las cubiertas faltantes, con fugas o dañadas permitirán la entrada de humedad y basuras en el componente, dando por resultado una falla del componente. Cuando se determina que una cubierta no ha logrado impedir la entrada de humedad y basuras en el componente, este debe reemplazarse en su totalidad.

6. Inspeccione el exterior del componente para ver si hay signos de deformación térmica, pandeo, abombamiento, descoloramiento, calentamiento relacionado con el amperaje, variación del color o sombreado a lo largo del componente, lo cual podría ser un indicio de una falla interior que requiera el reemplazo del componente. La fuente que causa las condiciones para la ocurrencia de fallas por temperatura elevada, exceso de amperaje y/o sobrecarga de circuitos debe diagnosticarse y repararse antes de reemplazar el componente.
7. Inspeccione las presillas y sujetadores del subconjunto de la cubierta del componente para verificar su correcto ajuste y ubicación, y compruebe que las costuras del subconjunto de la cubierta del componente estén firmes y seguras. Las cubiertas de componentes faltantes, con fugas o dañadas deben reemplazarse.
8. Compruebe las conexiones del cable de energía principal para ver si están limpias y firmes. Las conexiones no deben presentar corrosión, suciedad ni humedad. Las conexiones no deben mostrar signos de deformación térmica, pandeo, descoloramiento ni calentamiento o pérdida de color por amperaje elevado. Si es necesario, desconecte los cables, y cepille y limpie según se requiera con un cepillo de nylon. Limpie las basuras con una aspiradora o un limpiador de contactos eléctricos como el limpiador electrónico CRC QD®; inspeccione los terminales y la superficie de contacto de la placa del terminal. Si la placa del terminal exhibe signos de corrosión irrecuperable, deberán reemplazarse el componente y el terminal. Los siguientes son indicios de una corrosión irrecuperable en la placa del terminal:

- Manchas rebeldes que no se pueden limpiar con un cepillo de nylon o un limpiador de contactos;
  - erosión y picadura en la placa del terminal que provoca superficies irregulares; o
  - descoloramiento causado por la eliminación de la capa exterior de la placa debido a la corrosión o al desgaste, con la consecuente exposición del material del terminal que se encuentra debajo de la dicha capa.
9. Revise todos los conectores eléctricos para comprobar que estén bien ajustados y que las lengüetas de seguridad del conector estén en su sitio de modo de mantener el conector firme en el componente. Inspeccione los terminales del conector para detectar signos de corrosión, deformación térmica, pandeo, descoloramiento, calentamiento o pérdida de color por amperaje elevado. Si es necesario, retire los conectores y terminales, y cepille y limpie según se requiera con un cepillo de nylon. Limpie las basuras con una aspiradora o un limpiador de contactos eléctricos como el limpiador electrónico CRC QD®; inspeccione los terminales y la superficie de contacto de la placa del terminal. Si la placa del terminal exhibe signos de corrosión irrecuperable, deberán reemplazarse el componente y el terminal.
  10. Inspeccione los conectores de arnés sellados para verificar la presencia de los sellos de la cubierta del conector y los sellos de las espigas de contacto del conector diseñados para impedir la entrada de humedad y basuras en el conector y el componente. Los sellos faltantes, con fugas o dañados permitirán la entrada de humedad y basuras en la conexión y el componente, dando por resultado una falla del componente. Cuando se determina que los sellos del conector no han logrado impedir la entrada de humedad y basuras en el componente, este debe reemplazarse en su totalidad.
  11. Inspeccione los arneses de los componentes para comprobar que el encaminamiento es seguro a fin de impedir el movimiento excesivo del arnés y evitar que el arnés tire demasiado del conector. Revise los arneses para ver si presentan signos de rozadura o desgaste por fricción que podrían dañar el circuito del cable. El cableado dañado y/o los daños al envoltorio protector del arnés deben repararse y los arneses se deben envolver y sujetar para evitar daños futuros. Cuando sea posible, el arnés se debe encaminar con un lazo de goteo.
  12. Inspeccione los fusibles y relés para comprobar su ajuste correcto, y que los terminales sujetan los fusibles y relés firmemente en su sitio. Inspeccione los fusibles y relés para detectar signos de corrosión deformación térmica, pandeo, descoloramiento, y calentamiento o pérdida de color por amperaje elevado. Si están flojos o corroídos, quítelos, inspecciónelo, límpielos y reemplácelos según sea necesario.
  13. Conecte las baterías.

<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Inspección de los componentes aerodinámicos . . . . .	60-02
Revisión del pivote de los espejos . . . . .	60-01



## 60–01 Revisión del pivote de los espejos

---

Para los vehículos que tengan espejos principales pivotables, asegúrese de que los espejos pivoten sin problema sobre los puntos de pivote. Pivotee cada espejo dos veces completamente hacia adelante y hacia atrás para soltar cualquier basura que pueda afectar el funcionamiento de pivote del espejo.

## 60–02 Inspección de los componentes aerodinámicos

---

Inspeccione los componentes aerodinámicos, si los hay, para detectar daño estructural, grietas o desgaste. Estos pueden incluir:

- Deflectores del chasis
- Protector de acceso a las baterías
- Faldones laterales
- Extensiones laterales de la cabina
- Deflector del techo
- Parachoques
- Capó

Reemplace o repare los componentes dañados o faltantes conforme sea necesario.



**Título de la operación de mantenimiento (MOP)**

**Número MOP**

Lubricación de los sellos de puertas . . . . . 72-01



## 72-01 Lubricación de los sellos de puertas

---

NOTA: Sólo los sellos de las puertas requieren lubricación. *No lubrique* los cierres ni las bisagras de las puertas. Están lubricadas para toda la vida útil por el fabricante, y no requieren mantenimiento.

Lubrique los sellos de las puertas con una capa fina de lubricante que no dañe la goma (hule).



<b>Título de la operación de mantenimiento (MOP)</b>	<b>Número MOP</b>
Inspección del aire acondicionado. . . . .	83-01
Precauciones de seguridad. . . . .	83-00
Reemplazo del filtro de aire del sistema HVAC. . . . .	83-02



## 83–00 Precauciones de seguridad

Las precauciones de seguridad detalladas en esta sección corresponden a todos los procedimientos descritos en este grupo.

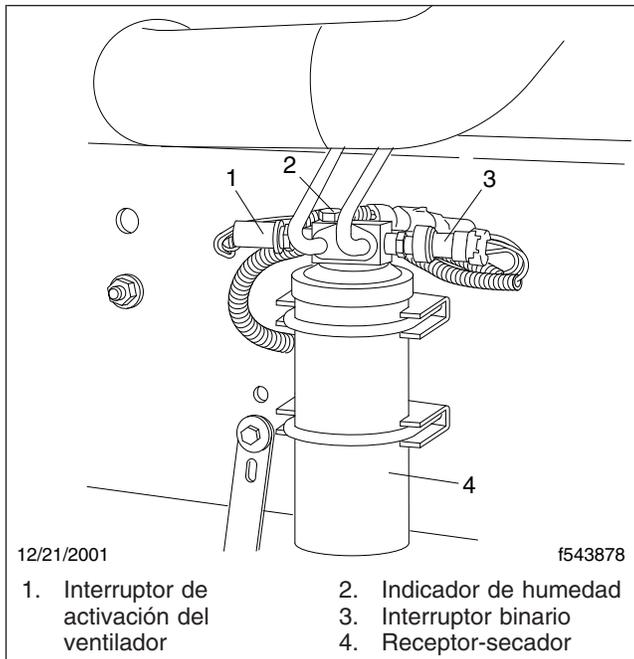
### PELIGRO

Quando trabaje en el vehículo, pare el motor o el motor eléctrico, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos. Antes de trabajar debajo del vehículo, ponga siempre torres de soporte debajo de los largueros del chasis para asegurar que el vehículo no pueda caer. No seguir estos pasos podría dar por resultado lesiones graves o la muerte.

## 83–01 Inspección del aire acondicionado

### Inspección del compresor de refrigerante

- Estacione el vehículo en una superficie nivelada, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos.
- Haga funcionar la calefacción y, si tiene aire acondicionado, hágalo funcionar también para comprobar el funcionamiento adecuado en todas las modalidades.
- Abra el capó.
- Revise el estado del ensamble de embrague del compresor de refrigerante. Si la superficie de fricción de la polea tiene surcos excesivamente profundos debido al patinado de la banda, reemplace tanto la polea como el plato impulsor.
- Inspeccione la banda de impulsión del compresor de refrigerante para ver si está dañada. Si es necesario, reemplace la banda de impulsión.
- Revise el par de apriete de los sujetadores de montaje del compresor. El valor de par de apriete para los sujetadores de montaje es de 15 a 19 lbf-ft (20 a 26 N·m).
- Inspeccione la placa impulsora. Si la superficie de fricción del plato impulsor muestra indicios visibles de daños debidos a calor excesivo, asegúrese de que el compresor de refrigerante gire libremente. Si el compresor gira libremente, reemplace el ensamble del embrague y el plato impulsor. Vea las instrucciones en la **Sección 83.01**, Tema 140 del *Manual de taller Business Class® M2*. Si el compresor no gira libremente, reemplace el compresor. Vea las instrucciones en la **Sección 83.01**, Tema 120 del *Manual de taller Business Class® M2*.
- Use un calibrador de hojas para comprobar que la separación del plato impulsor del embrague sea de 0.016 a 0.031 pulgada (0.4 a 0.8 mm). Si la separación no es uniforme alrededor del embrague, golpee levemente hacia abajo las áreas más altas. Si la separación general no es la especificada, retire el ensamble del plato impulsor y cambie las laminitas según sea necesario. Vea las instrucciones en la **Sección 83.01**, Tema 140 del *Manual de taller Business Class® M2*.
- Compruebe que el conector del arnés de cableado no esté dañado o flojo. Reemplace el arnés del cableado si está dañado.
- Revise la condición general de las mangueras del aire acondicionado. Revise las mangueras para ver si están agrietadas, cortadas o rozadas. Reemplace las mangueras dañadas.
- Revise para ver si hay acumulación de suciedad de la carretera en las aletas del condensador. Usando aire a presión y una escobilla o rociando agua jabonosa, limpie el condensador cuidadosamente. Tenga cuidado de no doblar las aletas.
- Revise el indicador de humedad en el receptor-secador. Vea la **Figura 1**. Si el indicador muestra un color azul cobalto oscuro, esto indica que la carga refrigerante está seca. Si el indicador no está azul, el sistema está contaminado con agua. Si el sistema está contaminado, recupere el refrigerante, reemplace el receptor-secador, evacúe el sistema y agregue una carga completa de refrigerante. Vea las instrucciones en la **Sección 83.00**, Tema 220 del *Manual de taller Business Class® M2*.
- Cierre el capó y desbloquee los neumáticos.

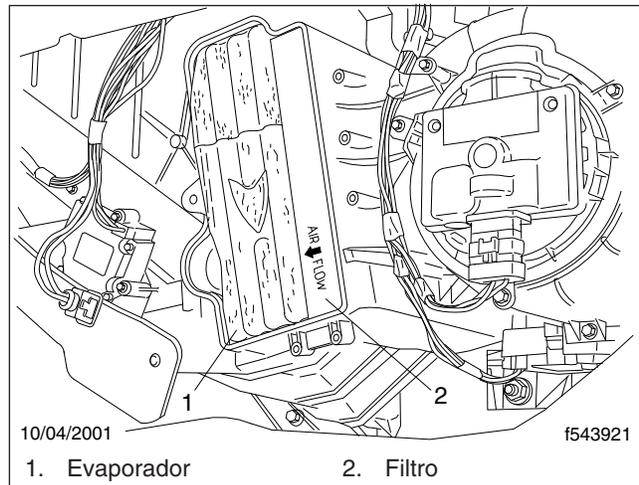


**Figura 1, Receptor-secador**

## 83-02 Reemplazo del filtro de aire del sistema HVAC

El filtro de aire para el sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) debe ser reemplazado cada seis meses ó 60 000 millas (97 000 km) para permitir el funcionamiento correcto del sistema HVAC.

1. Estacione el vehículo, ponga los frenos de estacionamiento y bloquee los neumáticos.
2. Retire la cubierta inferior del HVAC en la cabina. Vea las instrucciones en el **Grupo 60** del *Manual de taller Business Class® M2*.
3. Desconecte el arnés de cableado de la sonda del evaporador.
4. Quite los pernos sin tuerca que fijan la cubierta de servicio del evaporador al ensamble del sistema HVAC. Retire la cubierta de servicio del evaporador.
5. Tire del filtro para sacarlo del ensamble del HVAC.
6. Instale un nuevo filtro en el ensamble del HVAC. Asegúrese de que la flecha en el filtro está apuntando hacia el evaporador. Vea la **Figura 2**.



**Figura 2, Filtro del ensamble del HVAC**

7. Retire el sello contra condensación de la cubierta de servicio del evaporador e instale un nuevo sello contra condensación en la cubierta.
8. Usando pernos sin tuerca, fije la cubierta de servicio del evaporador al ensamble del sistema HVAC.
9. Conecte el arnés de cableado a la sonda del evaporador.
10. Fije la cubierta inferior del sistema HVAC al panel del tablero. Vea las instrucciones en el **Grupo 60** del *Manual de taller Business Class® M2*.
11. Desbloquee los neumáticos.

**Título de la operación de mantenimiento (MOP)**

**Número MOP**

Lubricación de los soportes traseros del capó. . . . . 88-01



## 88–01 Lubricación de los soportes traseros del capó

1. Estacione el vehículo en una superficie a nivel, apague el motor y ponga los frenos de estacionamiento. Bloquee los neumáticos.
2. Abra el capó.
3. Limpie los componentes de los soportes traseros montados tanto en el capó como en la cabina, usando una solución de agua y jabón.
4. Cubra todas las superficies de contacto de los soportes traseros y de los aisladores del capó con una grasa multiuso de complejo de litio, con base jabonosa: vea la [Tabla 1](#).
5. Cierre el capó.

Proveedores aprobados de grasa de litio multiuso	
Proveedor	Grasa
Chevron	Delo Heavy Duty EP
Exxon	Unirex EP2
Mobil	Mobil Grease XHP 222
Shell	Retinax LC Grease
Texaco	Starplex 2

**Tabla 1, Proveedores aprobados de grasa de litio multiuso**

