

# Grove TMS500-2

## Manual de servicio



9826



## **ADVERTENCIA**

### **Propuesta 65 de California**

La inhalación de gases de escape del motor diésel lo expondrá a sustancias químicas que, según el Estado de California, causan cáncer, defectos congénitos u otros daños al sistema reproductor.

- Siempre ponga en marcha y haga funcionar el motor en una zona bien ventilada.
- Si está en un área cerrada, ventile los gases de escape hacia el exterior.
- No modifique ni altere el sistema de escape.
- No haga funcionar el motor a ralentí, salvo cuando sea necesario.

Para obtener más información, visite la página [www.P65warnings.ca.gov/diesel](http://www.P65warnings.ca.gov/diesel).

Las baterías, bornes, terminales y demás accesorios relacionados con la batería pueden exponerlo a productos químicos, incluso a plomo y compuestos de plomo, que son conocidos en el Estado de California como causantes de cáncer, defectos congénitos y toxicidad reproductiva. Lávese las manos después de trabajar con la batería. Para obtener más información, visite la página [www.P65warnings.ca.gov](http://www.P65warnings.ca.gov).

### **Uso de supresor de chispas en California**

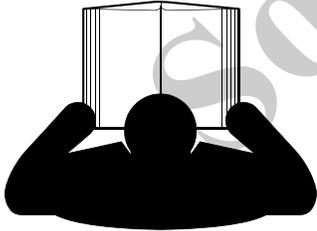
El funcionamiento de este equipo puede crear chispas que pueden iniciar incendios alrededor de vegetación seca. Es posible que se requiera el uso de un supresor de chispas. El propietario/operador debe comunicarse con los departamentos de bomberos locales para informarse sobre las leyes o los reglamentos relacionados con los requisitos para la prevención de incendios.

---

El idioma original de esta publicación es el inglés.

# MANUAL DE SERVICIO

## TMS500-2

	<h3><b>⚠ PELIGRO</b></h3> <p><b>Un operador que no está capacitado se expone a sí mismo y expone a otras personas a muerte o lesiones graves. No utilice esta grúa a menos que:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se le haya instruido sobre cómo manejar en forma segura esta grúa. Grove no se responsabiliza de la calificación del personal.</li><li>• Haya leído, entendido y cumplido las recomendaciones de funcionamiento y de seguridad contenidas en los manuales del fabricante de la grúa y las tablas de carga, las normas de trabajo de su empleador y los reglamentos gubernamentales aplicables.</li><li>• Esté seguro de que todas las etiquetas de seguridad, protectores y otros dispositivos de seguridad estén en su lugar y en buenas condiciones.</li><li>• El manual del operador y la tabla de carga se encuentren en el bolsillo suministrado en la grúa.</li></ul>
--	---

*Solo por  
referencia*

**ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO**

CONTENIDO

**SECCIÓN 1. . . . . Introducción**

Uso del manual de servicio . . . . . 1-1

Mensajes de seguridad . . . . . 1-2

Lista de especificaciones . . . . . 1-3

    Generalidades . . . . . 1-3

    Dimensiones . . . . . 1-3

    Capacidades . . . . . 1-3

    Transmisión . . . . . 1-3

    Motor . . . . . 1-3

    Suspensión . . . . . 1-3

    Ejes . . . . . 1-3

    Frenos . . . . . 1-3

    Ruedas y neumáticos . . . . . 1-3

    Mecanismo de giro . . . . . 1-3

    Pluma de 95 pies . . . . . 1-4

    Pluma de 102 pies . . . . . 1-4

    Conjunto de adaptador giratorio . . . . . 1-4

    Bombas hidráulicas . . . . . 1-4

    Malacates . . . . . 1-4

    Cable . . . . . 1-4

Mantenimiento general . . . . . 1-11

    Limpieza . . . . . 1-11

    Retiro e instalación . . . . . 1-11

    Desarmado y armado . . . . . 1-12

    Montaje de piezas a presión . . . . . 1-12

    Trabas . . . . . 1-12

    Alambres y cables . . . . . 1-12

    Cojinetes . . . . . 1-12

    Empaquetaduras . . . . . 1-13

    Baterías . . . . . 1-13

    Sistemas hidráulicos . . . . . 1-13

    Falla por fatiga de estructuras soldadas . . . . . 1-14

    Pasta selladora de roscas Loctite® . . . . . 1-14

    Sujetadores y valores de apriete . . . . . 1-15

    Espárragos soldados . . . . . 1-22

    Inspección y mantenimiento del cable del malacate . . . . . 1-22

    Cable . . . . . 1-23

    Inspección de cables (cables de conducción y cables colgantes) . . . . . 1-24

    Inspección del cable (cables de extensión y retracción de la pluma) . . . . . 1-25

    Sustitución de cables (todos los cables) . . . . . 1-25

    Sujeción de cables . . . . . 1-26

    Instalación del cable de clase 35 x 7 . . . . . 1-27

    Procedimientos de corte y preparación de cables de 35 x 7 . . . . . 1-27

**SECCIÓN 2. . . . . Sistema hidráulico**

    Descripción . . . . . 2-1

    Mantenimiento . . . . . 2-4

    Vaciado y enjuague . . . . . 2-4

    Eliminación de aire del sistema hidráulico . . . . . 2-5

    Sustitución de piezas . . . . . 2-5

    Circuito de presión de suministro y retorno . . . . . 2-5

        Descripción . . . . . 2-5

        Depósito hidráulico y filtro . . . . . 2-6

CONTENIDO

Distribución de bombas . . . . .	2-6
Mantenimiento . . . . .	2-8
Localización de averías . . . . .	2-8
Conjunto de filtro hidráulico de retorno . . . . .	2-9
Protección del medioambiente . . . . .	2-9
Retiro del elemento . . . . .	2-9
Instalación del elemento . . . . .	2-9
Bombas hidráulicas . . . . .	2-11
Descripción . . . . .	2-11
Mantenimiento . . . . .	2-11
Válvulas del carro . . . . .	2-17
Generalidades . . . . .	2-17
Válvula selectora de estabilizadores/colectora . . . . .	2-19
Descripción . . . . .	2-19
Mantenimiento . . . . .	2-19
Colector de control de estabilizadores . . . . .	2-21
Descripción . . . . .	2-21
Mantenimiento . . . . .	2-21
Válvula de retención accionada por piloto . . . . .	2-26
Descripción . . . . .	2-26
Prueba de fugas internas . . . . .	2-26
Mantenimiento . . . . .	2-27
Válvulas hidráulicas de superestructura . . . . .	2-28
Conjunto de la válvula direccional principal . . . . .	2-29
Conjunto de colectores de accesorios . . . . .	2-30
Sistema hidráulico de la superestructura . . . . .	2-31
Búsqueda de fugas . . . . .	2-31
Cilindros . . . . .	2-31
Generalidades . . . . .	2-31
Mantenimiento . . . . .	2-31
Procedimientos de ajuste de presión . . . . .	2-34
Objetivo . . . . .	2-34
Equipo de la grúa . . . . .	2-34
Tabla de ajustes de presión de válvulas . . . . .	2-34
Notas de herramientas de servicio . . . . .	2-34
A. Procedimiento para comprobar/ajustar las presiones de corte y diferencial de la bomba de pistón . . . . .	2-36
B. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de alimentación del piloto . . . . .	2-37
C. Procedimiento para comprobar/ajustar la válvula de control direccional principal, el sensor de carga y las presiones del elevador y del telescopio . . . . .	2-38
D. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de giro . . . . .	2-41
E. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de liberación del freno de giro . . . . .	2-41
F. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión del estabilizador . . . . .	2-41
G. Procedimiento para comprobar el funcionamiento del aire acondicionado . . . . .	2-43
H. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión del estabilizador delantero central . . . . .	2-44
I. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de la dirección delantera . . . . .	2-45
J. Procedimiento para ajustar las palancas de control electrónico (velocidades de zona muerta de entrada o de función máxima) . . . . .	2-46

**SECCIÓN 3 . . . . . Sistema eléctrico**

Descripción . . . . .	3-1
Cabina del vehículo . . . . .	3-1
Baterías . . . . .	3-2
Panel de alimentación y paneles de fusibles del carro . . . . .	3-2

Paneles de fusibles y relés de la cabina del carro . . . . .	3-4
Sistema antibloqueo de frenos (ABS) . . . . .	3-5
Paneles de fusibles y relés de la cabina de la superestructura . . . . .	3-7
Sistema de cámara (opcional) . . . . .	3-9
Radios (opcional) . . . . .	3-9
Mantenimiento . . . . .	3-10
Generalidades . . . . .	3-10
Localización de averías generales . . . . .	3-10
Herramientas para localización de averías . . . . .	3-10
Localización de averías de arranque del motor . . . . .	3-10
Riesgo de arranque con batería de refuerzo . . . . .	3-11
Carga de las baterías . . . . .	3-11
Localización de averías . . . . .	3-11
Localización de averías de carga de batería . . . . .	3-11
Localización de averías eléctricas causadas por el anillo colector . . . . .	3-12
Localización de averías de conectores . . . . .	3-12
Aplicación de la grasa dieléctrica . . . . .	3-13
Localización de averías de luces . . . . .	3-14
Localización de averías de indicadores y medidores . . . . .	3-14
Localización de averías de alarmas, indicadores y componentes de emergencia . . . . .	3-15
Accesorios para la resolución de problemas . . . . .	3-15
Sustitución del alternador . . . . .	3-15
Sustitución del motor de arranque . . . . .	3-16
Sustitución de la batería . . . . .	3-17
Sustitución de los componentes del tablero de relés . . . . .	3-18
Sustitución de instrumentos . . . . .	3-19
Sustitución de los interruptores . . . . .	3-20
Interruptor basculante . . . . .	3-20
Todos los demás interruptores . . . . .	3-20
Sustitución del conjunto limpiaparabrisas (cabina del carro) . . . . .	3-21
Sustitución del conjunto del lavaparabrisas . . . . .	3-24
Conjunto de limpiaparabrisas de la superestructura . . . . .	3-24
Sustitución del conjunto del limpiador de la ventana del techo . . . . .	3-24
Sustitución del conjunto limpiaparabrisas (cabina de superestructura) . . . . .	3-25
Sustitución del conjunto del lavaparabrisas . . . . .	3-28
Módulos informáticos . . . . .	3-28
Solución de problemas del sistema de control de grúas (CCS) . . . . .	3-28
Uso del módulo de pantalla del operador (ODM) . . . . .	3-29
Códigos de falla . . . . .	3-29
Palancas de control remoto (opcionales) . . . . .	3-29
Receptor . . . . .	3-32
Cargador de batería . . . . .	3-32
Batería de la palanca de control remoto . . . . .	3-33

**SECCIÓN 4. . . . . Pluma**

Descripción . . . . .	4-1
Seguridad . . . . .	4-2
Componentes del sistema de la pluma . . . . .	4-2
Cilindro telescópico . . . . .	4-2
Cables de extensión de la sección de extremo . . . . .	4-2
Cable sincronizador de extensión . . . . .	4-2
Cables de retracción de extremo . . . . .	4-2
Cables de retracción de la sección central exterior . . . . .	4-2
Secuencia de extensión de la pluma . . . . .	4-2
Secuencia de retracción de la pluma . . . . .	4-4

Circuito de telescopización . . . . .	4-4
Descripción . . . . .	4-4
Teoría de funcionamiento . . . . .	4-4
Localización de averías en el circuito de telescopización . . . . .	4-5
Circuito de elevación . . . . .	4-8
Descripción . . . . .	4-8
Teoría de funcionamiento . . . . .	4-8
Localización de averías en el circuito de elevación . . . . .	4-8
Notas generales de mantenimiento . . . . .	4-11
Retiro de la extensión de la pluma (opcional) . . . . .	4-11
Retiro de la pluma . . . . .	4-13
Desconexión de la sección de base . . . . .	4-15
Retiro de la sección de base . . . . .	4-16
Desconexión de la sección central interior . . . . .	4-17
Retiro de la sección central interior . . . . .	4-18
Retiro de la sección central exterior . . . . .	4-20
Retiro el cilindro telescópico . . . . .	4-22
Poleas de la punta de pluma . . . . .	4-24
Retiro de la polea de la punta de la pluma . . . . .	4-24
Instalación de la polea de la punta de la pluma . . . . .	4-27
Procedimiento de armado de la pluma . . . . .	4-27
Retiro el cilindro telescópico . . . . .	4-27
Instalación de la sección central exterior . . . . .	4-30
Instalación de la sección central interior . . . . .	4-34
Ajuste de tensión de cables de extensión y retracción de la pluma . . . . .	4-40
Retiro la sección base . . . . .	4-42
Instalación final de la pluma . . . . .	4-44
Instalación de la extensión articulada (opcional) . . . . .	4-45
Mantenimiento de la pluma . . . . .	4-47
Prueba funcional de la pluma . . . . .	4-47
Inspección de pluma . . . . .	4-47
Alineación y mantenimiento de la pluma . . . . .	4-48
Mantenimiento de los cables de extensión y retracción . . . . .	4-49
Inspección . . . . .	4-49
Mantenimiento del cilindro de elevación . . . . .	4-49
Retiro del cilindro de elevación . . . . .	4-49
Instalación del cilindro de elevación . . . . .	4-50

**SECCIÓN 5 . . . . . Malacate y contrapeso**

Descripción . . . . .	5-1
Teoría de funcionamiento . . . . .	5-1
Mantenimiento . . . . .	5-2
Procedimiento de calentamiento . . . . .	5-2
Retiro . . . . .	5-2
Instalación . . . . .	5-3
Verificación funcional . . . . .	5-4
Servicio . . . . .	5-4
Mantenimiento e inspección del malacate . . . . .	5-4
Uso e inspección . . . . .	5-4
Inspección diaria previa al uso . . . . .	5-5
Inspección trimestral (cada tres meses) . . . . .	5-5
Inspección semestral (cada seis meses) . . . . .	5-5
Inspección anual . . . . .	5-6
Mantenimiento preventivo y muestreo de aceite . . . . .	5-6
Cambio del aceite . . . . .	5-6
Muestreo y análisis del aceite de engranajes . . . . .	5-6

Procedimiento de prueba de freno .....	5-7
Alineación del malacate con respecto a la pluma .....	5-7
Preparación .....	5-7
Herramientas requeridas .....	5-7
Procedimiento .....	5-8
Motor de émbolos y válvula de control .....	5-9
Descripción .....	5-9
Mantenimiento .....	5-9
Tambor intermedio y seguidor del cable .....	5-10
Descripción .....	5-10
Mantenimiento .....	5-10
Sistema indicador de rotación del tambor del malacate .....	5-12
Descripción .....	5-12
Mantenimiento .....	5-12
Localización de averías .....	5-12
Contrapesos .....	5-13
Retiro del contrapeso .....	5-14
<b>SECCIÓN 6 .....</b>	<b>Sección de giro</b>
Introducción .....	6-1
Descripción .....	6-1
Teoría de funcionamiento .....	6-1
Mantenimiento .....	6-3
Localización de averías .....	6-3
Motor de giro .....	6-6
Descripción .....	6-6
Mantenimiento .....	6-6
Mecanismo y freno de giro .....	6-7
Descripción .....	6-7
Mantenimiento .....	6-7
Mantenimiento del mecanismo .....	6-8
Cojinete de giro .....	6-8
Descripción .....	6-8
Mantenimiento .....	6-9
Adaptadores giratorios .....	6-14
Descripción .....	6-14
Adaptador giratorio hidráulico .....	6-16
Conjunto del anillo colector eléctrico .....	6-18
<b>SECCIÓN 7 .....</b>	<b>Tren de mando</b>
Motor .....	7-1
Descripción .....	7-1
Mantenimiento .....	7-2
Retiro del motor .....	7-2
Instalación del motor .....	7-4
Correas impulsoras del motor .....	7-5
Sistema de control del motor .....	7-6
Descripción .....	7-6
Funcionamiento .....	7-6
Interruptores y luces indicadoras del sistema de control del motor .....	7-7
Sistema de combustible .....	7-9
Descripción .....	7-9
Mantenimiento .....	7-10
Sistema de admisión de aire .....	7-11
Descripción .....	7-11
Mantenimiento .....	7-11

Sistema de escape . . . . .	7-15
Descripción . . . . .	7-15
Retiro del sistema de escape . . . . .	7-15
Instalación del sistema . . . . .	7-15
Conectores de escape de junta deslizante . . . . .	7-15
Sistema de escape . . . . .	7-16
Líquido del escape diésel (DEF) postratamiento . . . . .	7-16
Depósito de DEF . . . . .	7-16
Filtro de unidad de dosificación de DEF . . . . .	7-17
Sistema de enfriamiento por agua . . . . .	7-20
Descripción . . . . .	7-20
Mantenimiento . . . . .	7-20
Limpieza . . . . .	7-22
Inspección de componentes . . . . .	7-23
Retiro e instalación del conjunto del radiador . . . . .	7-24
Tren de mando . . . . .	7-26
Descripción . . . . .	7-26
Mantenimiento . . . . .	7-26
Líneas impulsoras . . . . .	7-26
Actuador electrónico de embrague (ECA) . . . . .	7-28
Instrucciones de instalación . . . . .	7-28
Instrucciones de desarmado y armado del ECA . . . . .	7-28
Transmisión . . . . .	7-29
Desarmado de la transmisión del motor . . . . .	7-29
Armado de la transmisión en el motor . . . . .	7-29
Armado de bomba/TDF . . . . .	7-29
Sustitución de la bomba/TDF . . . . .	7-29

**SECCIÓN 8 . . . . . Tren de rodaje**

Ejes . . . . .	8-2
Descripción . . . . .	8-2
Mantenimiento . . . . .	8-2
Eje delantero . . . . .	8-2
Ejes traseros . . . . .	8-8
Ruedas y neumáticos . . . . .	8-12
Descripción . . . . .	8-12
Calendario de mantenimiento del vehículo . . . . .	8-12
Sistema de dirección . . . . .	8-14
Descripción . . . . .	8-14
Mantenimiento . . . . .	8-14
Mecanismo de la dirección . . . . .	8-17
Descripción . . . . .	8-17
Mantenimiento . . . . .	8-17
Sistema neumático . . . . .	8-19
Descripción . . . . .	8-19
Teoría de funcionamiento . . . . .	8-19
Frenos . . . . .	8-22
Mantenimiento . . . . .	8-22
Componentes del sistema neumático . . . . .	8-25
Frenos . . . . .	8-35
Descripción . . . . .	8-35
Suministro de aire . . . . .	8-35
Frenado normal . . . . .	8-36
Estacionamiento del vehículo . . . . .	8-36
Sistema antibloqueo de frenos (ABS) . . . . .	8-36
Control automático de tracción . . . . .	8-36



Freno de emergencia .....	8-36
Advertencia acerca de productos sin contenido de asbesto .....	8-36
Frenos delanteros .....	8-37
Descripción .....	8-37
Mantenimiento .....	8-37
Ajustador automático de holgura .....	8-44
Descripción .....	8-44
Mantenimiento del ajustador de holgura .....	8-44
Frenos traseros .....	8-46
Descripción .....	8-46
Mantenimiento .....	8-47
Conjunto del freno trasero .....	8-51
Sistema antibloqueo de frenos (ABS)/control automático de tracción (ATC) .....	8-55
Descripción del sistema del ABS .....	8-55
Descripción del sistema del ATC .....	8-56
Solución de problemas de ABS .....	8-59
Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico:	
Válvula de control de tracción .....	8-68
Pruebas de fuente de alimentación .....	8-70
Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico:	
Comunicaciones en serie J1939 .....	8-71
Resolución de varios problemas .....	8-73
Resolución de problemas en el cableado .....	8-74
Herramientas especiales .....	8-76
Pruebas, reparación y ajuste .....	8-77
Retiro e instalación de los componentes .....	8-79
Estabilizadores .....	8-81
Descripción .....	8-81
Teoría de funcionamiento .....	8-81
Mantenimiento .....	8-82
Cilindro de extensión .....	8-88
Mantenimiento del cilindro de extensión .....	8-89
Cilindros de gato de estabilizador .....	8-89
Descripción .....	8-89
Mantenimiento de los cilindros de gato .....	8-89
Cilindro de gato delantero central .....	8-90
Descripción .....	8-90
Mantenimiento del cilindro de gato delantero central .....	8-90
Control del funcionamiento del cilindro del gato delantero central .....	8-91
Sistema de monitoreo de estabilizadores .....	8-93
Descripción .....	8-93
Sensores de posición lineal del OMS .....	8-93

**SECCIÓN 9. .... Lubricación**

GENERALIDADES .....	9-1
Protección del medioambiente .....	9-1
Lista de registro del aceite Cummins .....	9-2
Lubricantes estándar .....	9-2
Condiciones y lubricantes árticos .....	9-3
Protección de la superficie de la varilla de cilindro .....	9-5
Lubricación del cable .....	9-5
Puntos de lubricación .....	9-5
Lubricación del tren de mando .....	9-7
Lubricación de la dirección .....	9-11
Lubricación de ejes .....	9-12
Lubricación de estabilizadores .....	9-16

Lubricación de artículos varios .....	9-17
Lubricación de la plataforma de giro y de la cabina .....	9-18
Lubricación del malacate .....	9-20
Lubricación de la plataforma de giro central .....	9-21
Lubricación de la pluma .....	9-23
Tareas de lubricación mensual .....	9-28
Inhibidor de oxidación Carwell® .....	9-28
Protección de las grúas contra la corrosión. ....	9-28
Procedimientos de limpieza. ....	9-29
Inspección y reparación. ....	9-29
Aplicación .....	9-30
Zonas de aplicación. ....	9-30

Solo por  
referencia

# SECCIÓN 1 INTRODUCCIÓN

## CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Uso del manual de servicio</b> .....	<b>1-1</b>	Montaje de piezas a presión .....	1-12
<b>Mensajes de seguridad</b> .....	<b>1-2</b>	Trabas .....	1-12
<b>Lista de especificaciones</b> .....	<b>1-3</b>	Alambres y cables .....	1-12
Generalidades .....	1-3	Cojinetes .....	1-12
Dimensiones .....	1-3	Empaquetaduras .....	1-13
Capacidades .....	1-3	Baterías .....	1-13
Transmisión .....	1-3	Sistemas hidráulicos .....	1-13
Motor .....	1-3	Falla por fatiga de estructuras soldadas .....	1-14
Suspensión .....	1-3	Pasta selladora de roscas Loctite® .....	1-14
Ejes .....	1-3	Sujetadores y valores de apriete .....	1-15
Frenos .....	1-3	Espárragos soldados .....	1-22
Ruedas y neumáticos .....	1-3	Inspección y mantenimiento del cable del malacate .....	1-22
Mecanismo de giro .....	1-3	Cable .....	1-23
Pluma de 95 pies .....	1-4	Inspección de cables (cables de conducción y cables colgantes) .....	1-24
Pluma de 102 pies .....	1-4	Inspección del cable (cables de extensión y retracción de la pluma) ..	1-25
Conjunto de adaptador giratorio .....	1-4	Sustitución de cables (todos los cables) .....	1-25
Bombas hidráulicas .....	1-4	Sujeción de cables .....	1-26
Malacates .....	1-4	Instalación del cable de clase 35 x 7 .....	1-27
Cable .....	1-4	Procedimientos de corte y preparación de cables de 35 x 7 .....	1-27
<b>Mantenimiento general</b> .....	<b>1-11</b>		
Limpieza .....	1-11		
Retiro e instalación .....	1-11		
Desarmado y armado .....	1-12		

## USO DEL MANUAL DE SERVICIO

En este manual se proporciona información para el mantenimiento de la grúa Grove de la serie TMS500-2 (Figura 1-3). Este manual no está diseñado para sustituir la capacitación ni la instrucción adecuadas.

Las capacidades de elevación se indican en la *tabla de carga* ubicada en la cabina de la superestructura.

El vehículo incorpora un chasis de acero de sección de caja triple soldada, de acero de baja aleación y alta resistencia. El vehículo de 6 x 4 x 2 tiene dos ejes motrices y un eje de dirección. La dirección del eje tiene servoasistencia y se controla por medio del volante. El motor está montado en la parte delantera del vehículo y proporciona fuerza motriz a través de una transmisión automática.

Los estabilizadores son de tipo viga telescópica de etapa sencilla y caja doble. Las vigas de los estabilizadores tienen

tres posiciones: completamente extendidas, media extensión (50 %) y completamente retraídas. El vehículo también está equipado con un estabilizador delantero central que tiene una base de flotación montada en forma permanente.

La superestructura es capaz de girar 360 grados en cualquier sentido. Todas las funciones de la grúa se accionan desde la cabina totalmente cerrada instalada en la superestructura.

Hay dos plumas disponibles en la grúa: una pluma de cuatro secciones de 8.8 m a 29 m (de 29 ft a 95 ft) o una pluma de cuatro secciones de 9.8 m a 31.0 m (32 ft a 102 ft). El alcance adicional se obtiene con una extensión telescópica abatible de 7.9 m a 13.7 m (de 26 ft a 45 ft).

En todo el manual se hace referencia a la parte izquierda, parte derecha, parte delantera y parte trasera cuando se describen ubicaciones. Al manejar la grúa, estas posiciones se basan en la vista desde el asiento del operador con la

superestructura orientada hacia adelante en la parte delantera del chasis del vehículo.

## MENSAJES DE SEGURIDAD

Cuando se llevan a cabo trabajos de mantenimiento, es imprescindible tener en cuenta los reglamentos de prevención de accidentes vigentes.

Las siguientes instrucciones son reglas generales de seguridad para el personal de mantenimiento:

- Use equipo de protección personal cuando efectúe trabajos de mantenimiento (p. ej.: zapatos, guantes, gafas de seguridad, cascos, equipo de protección contra caídas, etcétera).
- Familiarícese con la grúa y su funcionamiento.
- Lea atentamente las instrucciones de uso y solicite orientación al operador de la grúa.
- No lleve a cabo trabajos de mantenimiento a menos que esté autorizado para hacerlo.
- Observe todas las etiquetas de seguridad y advertencia en el grúa.
- Observe todas las instrucciones de seguridad que se encuentran en el manual de mantenimiento.
- Familiarícese con las condiciones en las cuales se puede hacer girar la superestructura y extender la pluma hacia la posición horizontal.
- No lleve a cabo los trabajos de mantenimiento a menos que la grúa esté parada en una superficie plana y estable con las ruedas bloqueadas para evitar el movimiento inesperado.
- Mantenga todas las manijas, los peldaños y las escaleras libres de suciedad, grasa, nieve y hielo.
- Utilice los medios de acceso y las plataformas de trabajo adecuados cuando realice trabajos de mantenimiento en altura.
- Utilice un arnés cuando se llevan a cabo trabajos de mantenimiento a grandes alturas sobre el suelo.
- Camine solamente en los componentes de la máquina que tengan peldaños y pasamanos adecuados. Durante los trabajos de mantenimiento y aparejamiento, utilice escaleras u otros equipos para ayudar a alcanzar lugares altos cuando no se proporcionen otros medios de acceso (p. ej.: cuando se lubriquen las superficies de contacto del mecanismo telescópico).
- Efectúe los trabajos de mantenimiento solamente cuando la grúa se haya apagado. Asegúrese siempre de que la grúa está protegida contra el uso no autorizado antes de comenzar los trabajos de mantenimiento. Saque la llave y coloque letreros de advertencia.
- Si, en condiciones excepcionales, es necesario hacer funcionar la grúa para ciertos tipos de trabajos de mantenimiento, hay que tener mucho cuidado cerca de las piezas en movimiento (la superestructura, los estabilizadores, los ejes impulsores, las conexiones giratorias, los motores, las cabinas inclinables y el bloqueo de la superestructura). ¡Existe un riesgo de lesiones!
- Asegúrese de que todos los componentes hidráulicos regresen a su posición inicial (en el caso de la pluma) o estén bloqueados (los estabilizadores).
- Los escapes de fluido hidráulico o de aire comprimido pueden causar lesiones graves. Recuerde que los sistemas hidráulicos y de aire comprimido de la grúa están presurizados aun cuando esta no funcione. Apriete las conexiones roscadas solamente cuando el sistema está libre de presión. Antes de abrir las conexiones, siempre libere la presión de los sistemas hidráulicos y de aire comprimido.
- No permita la salida sin control de materiales calientes. ¡Riesgo de quemaduras!
- Observe los reglamentos de seguridad apropiados cuando se trabaja con fluidos volátiles.
- Observe los reglamentos de seguridad apropiados cuando se trabaja con materiales de proceso.
- Desconecte el borne de conexión a tierra y desconecte la alimentación de los componentes eléctricos antes de quitar las baterías.
- Tenga en mente los efectos corrosivos del ácido de batería.
- Obsérvese la alarma de incendios y las instalaciones de extinción de incendios en el lugar.
- Después de terminar los trabajos de mantenimiento, asegúrese que la grúa está lista para trabajar. Informe al operador de la grúa en consecuencia.

**LISTA DE ESPECIFICACIONES**

**Generalidades**

Modelo	..... Serie TMS500-2
Capacidad nominal	..... Vea la <i>tabla de carga</i> ..... ubicada en la cabina
Mando	..... 6 x 4 x 2
Peso bruto del vehículo de la pluma de 95 pies (consulte la Tabla 1-1)	
Sin contrapeso	..... 24 741 kg (54 545 lb)
Con contrapeso liviano	..... 26 989 kg (59 499 lb)
Con contrapeso total	..... 28 576 kg (62 999 lb)
Peso bruto del vehículo de la pluma de 102 pies (consulte la Tabla 1-2)	
Con contrapeso total	..... 29 457 kg (64 940 lb)

**Dimensiones**

**NOTA:** Las dimensiones dadas corresponden a una grúa con todos sus componentes completamente retraídos en el modo de transporte.

Distancia entre ejes	..... 5385 mm (212 in)
Longitud total de la grúa	..... 11 684 mm (461 in)
Ancho total de la grúa (sobre los guardabarros)	..... 2540 mm (100 in)
Altura total de la grúa	..... 3429 mm (135 in)
Giro de cola	..... 3658 mm (144 in)
Separaciones de estabilizadores	
Retraídos	..... 2390 mm (94 in)
Extensión intermedia	..... 4270 mm (168 in)
Completamente extendidos	..... 6098 mm (240 in)

**Capacidades**

Tanque de combustible	..... 220 litros (58 gal)
Sistema de enfriamiento	..... 67 litros (17.7 gal)
Sistema de lubricación del motor	..... Vea Motor Especificaciones
Depósito hidráulico (capacidad)	
Total	..... 458 litros (121 gal)
a nivel de lleno	..... 405 litros (107 gal)
al nivel de añadir	..... 375 litros (99 gal)
Espacio de expansión	..... 54 litros (14,2 gal)
Malacates	..... 5.2 litros (5.5 qt)
Mecanismo de giro	..... 4.0 litros (4.25 qt)
Cubos del eje delantero	..... 0.56 litros (0.6 qt)
Diferenciales del eje trasero delantero	..... 18.5 litros (39.1 pt)
Diferenciales del eje trasero	..... 16.3 litros (34.4 pt)
Transmisión	..... 13.2 litros (28.0 pt)

**Transmisión**

Marchas	..... 11 de avance - 3 de retroceso
Relaciones entre engranajes	
Primera	..... 26.08
Segunda	..... 16.30
Tercera	..... 11.85
Cuarta	..... 7.41
Quinta	..... 5.23
Sexta	..... 3.79
Séptima	..... 2.77
Octava	..... 1.95
Novena	..... 1.38

Décima	..... 1.00
Undécima	..... 0.73
Retroceso con relación alta	..... 3.43
Retroceso con relación baja	..... 13.03
Reducción profunda	..... 20.85

**Motor**

**Cummins L9**

Diámetro	..... 114 mm (4.5 in)
Carrera	..... 145 mm (5.69 in)
Cilindrada	..... 8.9 l (543 in <sup>3</sup> )
Orden de encendido	..... 1-5-3-6-2-4
Cantidad de lubricante	..... 18.9 l (20 qt)

**Suspensión**

Delantera	..... Resortes
Trasera	..... Neumática
Altura de conducción = 1.62 in +/- 0.19 in entre el brazo de remolque y el tope de la suspensión.	

**Ejes**

**Parte delantera**

Tipo	..... De dirección, no motriz
Convergencia del eje de dirección =	0.030 in +/- 0.030 in
Caster del eje de dirección =	2.50 grados +/- 0.50 grados
Cámara del eje de dirección =	0.12 grados +/- 0.25 grados

**Parte trasera**

Tipo	..... Tándem, reducción sencilla
Relación	..... 4.89:1
Empuje del eje motriz =	0.75 in máx.

**Frenos**

**Parte delantera**

Tipo	..... Leva en S, accionados neumáticamente
Tamaño	..... 419 x 152 mm (16.5 x 6.0 in)

**Parte trasera**

Tipo	..... Leva en S, accionados neumáticamente
Tamaño	..... 419 x 178 mm (16.5 x 7.0 in)

**Ruedas y neumáticos**

Pernos	..... 10
Par de apriete	..... 610 Nm a 678 Nm ..... (450 lb-ft a 500 lb-ft)
Tamaño del neumático	
Delanteros	..... 425/65R22.5
Traseros	..... 11R22.5
Excentricidad lateral y radial del neumático/rueda =	0.060 in máx.
Para las presiones de circulación y elevación, consulte la calcomanía de inflado del neumático.	

**Mecanismo de giro**

Relación de reducción	..... 36:1
Par de salida	..... 3340 Nm (29 562 lb-in)

**Pluma de 95 pies**

Longitud . . . . . 8.8 m a 29.0 m (29.0 ft a 95.0 ft)  
 Potencia . . . . . 4 secciones, totalmente  
 . . . . . motorizada, sincronizada  
 Elevación . . . . . -3 a +76 grados  
 Extensiones  
 telescópicas\* 7.92 m o 13.70 m (26 ft o 45 ft)  
 descentradas a 0.15 grados o 30 grados

**Pluma de 102 pies**

Longitud . . . . . 9.8 m a 31.0 m (32.0 ft a 102.0 ft)  
 Potencia . . . . . 4 secciones, totalmente  
 . . . . . motorizada, sincronizada  
 Elevación . . . . . -3 a +76 grados  
 Extensiones  
 telescópicas\* 7.92 m o 13.70 m (26 ft o 45 ft)  
 descentradas a 0.15 grados o 30 grados

**Conjunto de adaptador giratorio**

Eléctrico . . . . . 20 anillos colectores  
 Hidráulico . . . . . 5 lumbreras  
 Agua . . . . . 2 lumbreras

**Bombas hidráulicas**

**NOTA:** Los valores de salida de las bombas son teóricos.

**Bomba N.º 1**

Tipo . . . . . Engranaje  
 Secciones . . . . . 1  
 Salida — a 2090 rpm sin carga  
 Sección 1 . . . . . 78.7 l/min (20.8 gal/min)

**Bomba N.º 2**

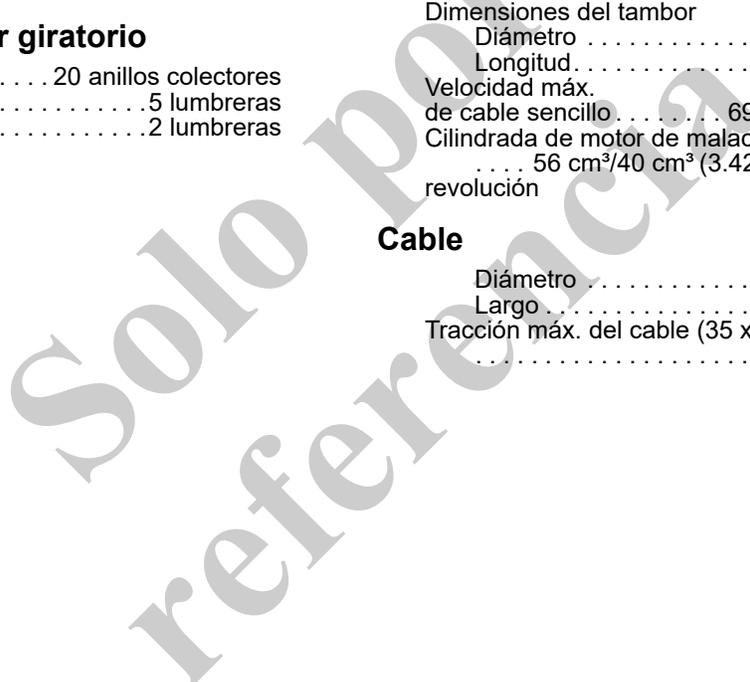
Tipo . . . . . Pistón de desplazamiento variable  
 Secciones . . . . . 1  
 Salida — a 2185 rpm sin carga  
 Sección 1 . . . . . 293 l/min (77.5 gal/min)

**Malacates**

Dimensiones del tambor  
 Diámetro . . . . . 270 mm (10.625 in)  
 Longitud . . . . . 437 mm (17.2 in)  
 Velocidad máx.  
 de cable sencillo . . . . . 69 m/min (225 pies/min)  
 Cilindrada de motor de malacate  
 . . . . . 56 cm<sup>3</sup>/40 cm<sup>3</sup> (3.42 in<sup>3</sup>/2.44 in<sup>3</sup>) por cada  
 revolución

**Cable**

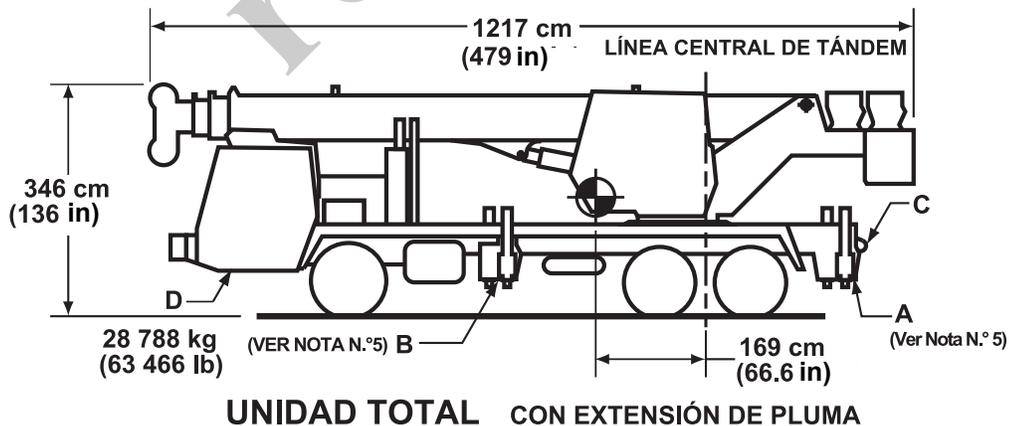
Diámetro . . . . . 16 mm (5/8 in)  
 Largo . . . . . 138 m (452 ft)  
 Tracción máx. del cable (35 x 7)  
 . . . . . 5,280 kg (11,640 lb)



## DATOS TRANSPORTE Y ELEVACIÓN TMS500-2 (PLUMA 95')

ADAPTADORES	CANT./UNIDAD	TOTAL POR UNIDAD			VEHÍCULO			CAPACIDAD ADAPTADORES (TONELADAS)				
		ELEVACIÓN	REMOLQUE	AMARRE	ELEVACIÓN	REMOLQUE	AMARRE	ELEVACIÓN	REMOLQUE	AMARRE		
										LONGITUDINAL	COSTADO	ABAJO
A	2	X			X			VER NOTA N.º 5				
B	2	X			X			VER NOTA N.º 5				
C	2		X	X		X	X	27.2	12.2	16.4	16.4	
D	2		X	X		X	X	27.2	12.2	6.5	11.9	

1. La elevación o amarre de la grúa completa o de los conjuntos principales de la misma se debe llevar a cabo por medio de los adaptadores específicos indicados en la tabla de arriba. Está prohibido el uso de los adaptadores para propósitos distintos a los indicados en la tabla. Las capacidades de los adaptadores son las cargas máximas permitidas para cada adaptador individual.
2. El personal de instalación de aparejos será responsable de la selección y posicionamiento apropiados de todas las eslingas y dispositivos de manipulación de cargas.
3. Las dimensiones y los pesos que se muestran son para la configuración más grande disponible. Salvo indicación contraria, los pesos no incluyen la extensión de la pluma ni el plumín.
4. El personal de instalación de aparejos debe verificar las dimensiones necesarias para evitar el contacto con obstáculos.
5. Extienda las vigas de los estabilizadores 46 cm (18.0 in) y coloque las eslingas alrededor de las vigas.
6. No utilice el gancho de remolque o las orejetas de contrapesos para levantar o amarrar la grúa completa.



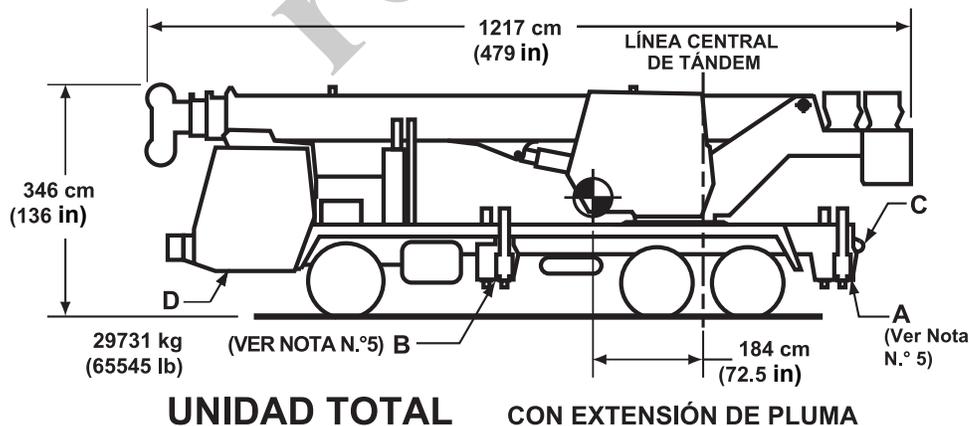
ES

80116384

## DATOS TRANSPORTE Y ELEVACIÓN TMS500-2 (PLUMA 102')

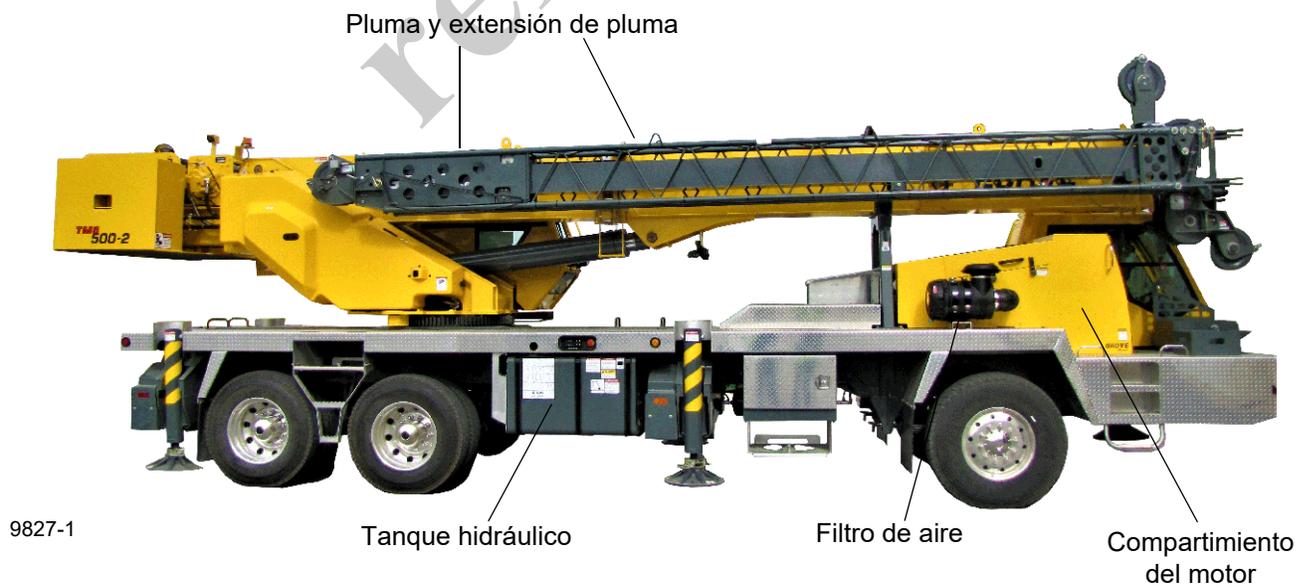
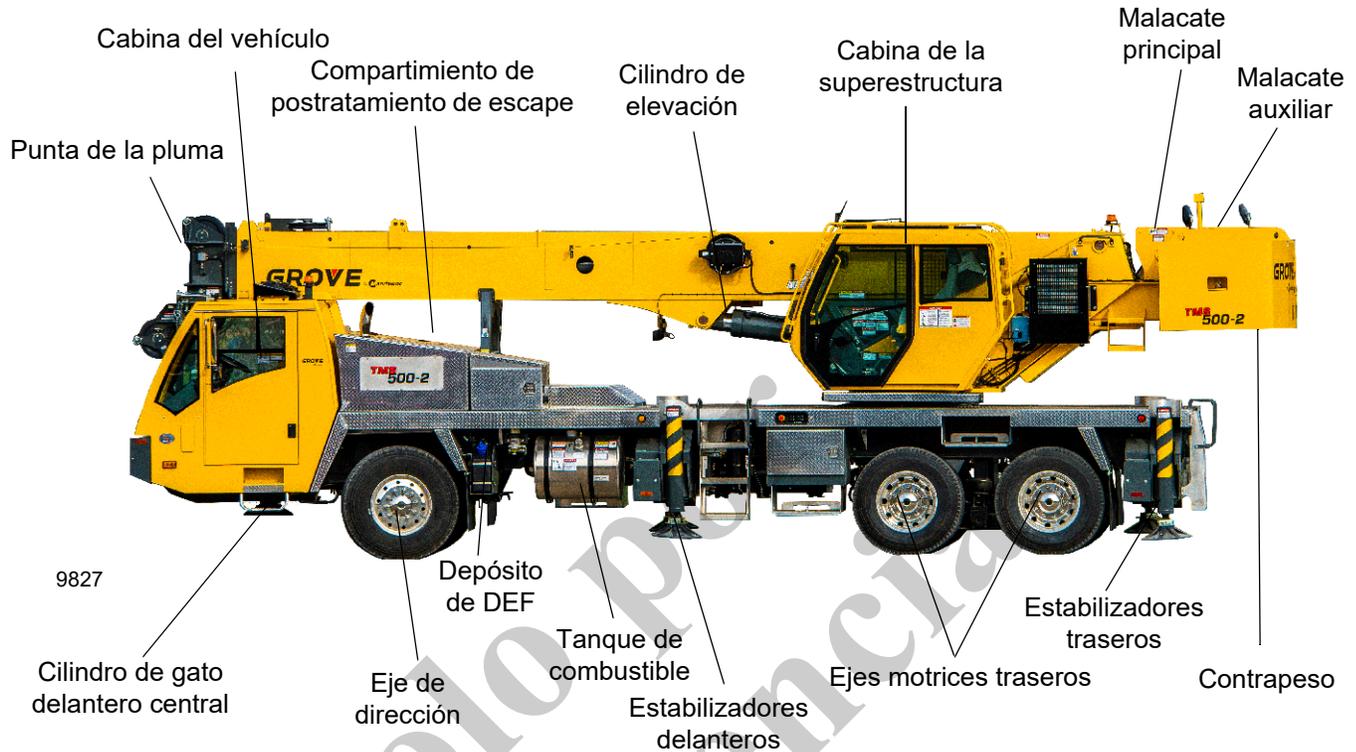
ADAPTADORES	CANT./UNIDAD	TOTAL POR UNIDAD			VEHÍCULO			CAPACIDAD ADAPTADORES (TONELADAS)				
		ELEVACIÓN	REMOLQUE	AMARRE	ELEVACIÓN	REMOLQUE	AMARRE	ELEVACIÓN	REMOLQUE	AMARRE		
										FRENTE Y ATRÁS	COSTADO	ABAJO
A	2	X			X			VER NOTA N.º5				
B	2	X			X			VER NOTA N.º5				
C	2		X	X		X	X	27.2	12.2	16.4	16.4	
D	2		X	X		X	X	27.2	12.2	6.5	11.9	

1. La elevación o amarre de la grúa completa o de los conjuntos principales de la misma se debe llevar a cabo por medio de los adaptadores específicos indicados en la tabla de arriba. Está prohibido el uso de los adaptadores para propósitos distintos a los indicados en la tabla. Las capacidades de los adaptadores son las cargas máximas permitidas para cada adaptador individual.
2. El personal de instalación de aparejos será responsable de la selección y posicionamiento apropiados de todas las eslingas y dispositivos de manipulación de cargas.
3. Las dimensiones y los pesos que se muestran son para la configuración más grande disponible. Salvo indicación contraria, los pesos no incluyen la extensión de la pluma ni el plumín.
4. El personal de instalación de aparejos debe verificar las dimensiones necesarias para evitar el contacto con obstáculos.
5. Extienda las vigas de los estabilizadores 46 cm (18.0 in) y coloque las eslingas alrededor de las vigas.
6. No utilice el gancho de remolque o las orejetas de contrapesos para levantar o amarrar la grúa completa.



ES

80117669



Nomenclatura básica

FIGURA 1-3

Tabla 1-1: Tabla de distribución de peso sobre los ejes: pluma de 95 in

Descripción	C/GaL/C Bogie trasero cm (in)	Peso kg (lb)	Eje delantero kg (lb)	Eje trasero kg (lb)
Carga máxima admisible en neumáticos y ruedas			10 342 (22 800)	21 791 (48 040)
Carga máxima admisible en eje			9752 (21 500)	20 865 (46 000)
Conjunto del carro estándar (6 x 4 x 2)	260.93 (102.73)	13 152 (28 996)	6046 (13 328)	7107 (15 668)
Tanque de combustible lleno (60 gal)	383.54 (151.00)	195 (430)	132 (291)	63 (139)
Conjunto de superestructura: malacate principal con cable, contrapeso IPO	-51.82 (-20.40)	3901 (8600)	-356 (-785)	4257 (9385)
Conjunto de la pluma de 29 ft a 95 ft con (2/4) poleas, pasadores de pivote: retraído	318.26 (125.30)	5144 (11 340)	2884 (6358)	2260 (4982)
Cilindro de elevación y ejes inferiores	104.22 (41.03)	598 (1318)	110 (242)	488 (1076)
Máquina básica completa: Conjunto de carro, conjunto S/S, pluma de 4 secciones de 29 ft a 95 ft, motor Cummins L9-2017, neumáticos delanteros Michelin 425/65R22.5, neumáticos traseros Michelin 11R22.5, combustible y aceite hidráulico completos	217.65 (85.69)	22 990 (50 684)	8815 (19 433)	14 175 (31 251)
<b>Extensiones de la pluma</b>				
Extensión telescópica de la pluma de 7.9 m a 13.7 m (de 26 ft a 45 ft)	400.15 (157.54)	745 (1642)	525 (1157)	220 (485)
Soportes del carro de la extensión de la pluma	327.66 (129.00)	116 (256)	67 (148)	49 (108)
Punta de pluma auxiliar	802.74 (316.04)	48 (105)	67 (148)	-20 (-43)
<b>Contrapesos</b>				
Contrapeso completo	-232.41 (-91.50)	3860 (8510)	-1580 (-3484)	5440 (11 994)
Contrapeso liviano	-233.68 (-92.00)	2273 (5010)	-935 (-2062)	3208 (7072)
Sin contrapeso (plataforma de acceso al malacate)	-223.52 (-88.00)	25 (56)	-10 (-22)	35 (78)
<b>Equipo de aparejo</b>				
Bola de 7 t (7.5 ton) en bandeja de almacenamiento	777.24 (306.00)	167 (369)	229 (505)	-62 (-136)
Bola de 7 t (7.5 ton) atada a parachoques delantero	868.68 (342.00)	167 (369)	256 (565)	-89 (-196)
Aparejo de gancho de 17 t (18.7 ton) (1 poleas) en bandeja de almacenamiento	795.02 (313.00)	261 (575)	365 (805)	-104 (-230)
Aparejo de gancho de 17 t (18.7 ton) (1 poleas) atado a parachoques delantero	868.68 (342.00)	261 (575)	399 (880)	-138 (-305)
Aparejo de gancho de 17 t (18.7 ton) (1 poleas) detrás de la pluma	279.40 (110.00)	261 (575)	128 (283)	132 (292)
Aparejo de gancho de 30 t (33 ton) (3 polea) en bandeja de almacenamiento	795.02 (313.00)	292 (644)	409 (902)	-117 (-258)
Aparejo de gancho de 30 t (33 ton) (3 polea) atado a parachoques delantero	868.68 (342.00)	292 (644)	447 (985)	-155 (-341)
Aparejo de gancho de 30 t (33 ton) (3 polea) detrás de la pluma	279.40 (110.00)	292 (644)	144 (317)	148 (327)

Descripción	C/GaL/C Bogie trasero cm (in)		Peso kg (lb)		Eje delantero kg (lb)		Eje trasero kg (lb)	
Aparejo de gancho de 36 t (40 ton) (4 poleas) en bandeja de almacenamiento	795.02	(313.00)	351	(774)	492	(1084)	-141	(-310)
Aparejo de gancho de 36 t (40 ton) (4 poleas) atado a parachoques delantero	868.68	(342.00)	351	(774)	537	(1184)	-186	(-410)
Aparejo de gancho de 36 t (40 ton) (4 poleas) detrás de la pluma	279.40	(110.00)	351	(774)	173	(381)	178	(393)
Aparejos y soportes	210.82	(83.00)	136	(300)	50	(111)	86	(189)
Aparejos y soportes	210.82	(83.00)	363	(800)	135	(297)	228	(503)
<b>Equipos opcionales</b>								
Bloqueo de giro en 360 grados	83.82	(33.00)	27	(59)	4	(9)	23	(50)
Cámara del carro	220.98	(87.00)	15	(34)	6	(13)	10	(21)
Caja de herramientas de aluminio	396.24	(156.00)	21	(46)	15	(32)	6	(14)
Calefactor de cabina de superestructura	15.24	(6.00)	32	(71)	1	(2)	31	(69)
Conductor	746.76	(294.00)	113	(250)	149	(329)	-36	(-79)
<b>Sustituciones y traslados</b>								
Sustituya: Malacate aux. (sustituya contrapeso IPO con malacate aux. y cable)	-228.60	(-90.00)	186	(409)	-75	(-165)	260	(574)
Retire: Cable de malacate principal (453 ft de 35 x 7 de 5/8 in)	-175.26	(-69.00)	-185	(-408)	57	(126)	-242	(-534)
Retire: Cable de malacate auxiliar (453 ft de 35 x 7 de 5/8 in)	-236.22	(-93.00)	-185	(-408)	77	(170)	-262	(-578)
Sustituya: Conjunto de la pluma de 29 ft a 95 ft extensible a 34.25 ft			11	(24)	615	(1355)	-604	(-1331)
Sustituya: Flotadores de estabilizador de aluminio	73.66	(29.00)	15	(32)	2	(4)	13	(28)
Retire: 1/2 tanque de combustible (30 gal)	383.54	(151.00)	-98	(-215)	-66	(-145)	-32	(-70)

**Tabla 1-2 Tabla de distribución de peso sobre los ejes: pluma de 102 in**

Descripción	C/GaL/C Bogie trasero cm (in)		Peso kg (lb)		Eje delantero kg (lb)		Eje trasero kg (lb)	
Carga máxima admisible en neumáticos y ruedas					10 342	(22 800)	21 791	(48 040)
Carga máxima admisible en eje					9752	(21 500)	20 865	(46 000)
Conjunto del carro estándar (6 x 4 x 2)	260.93	(102.73)	13 152	(28 996)	6046	(13 328)	7107	(15 668)
Tanque de combustible lleno (60 gal)	383.54	(151.00)	195	(430)	132	(291)	63	(139)
Conjunto de superestructura: malacate principal con cable, contrapeso IPO	-51.82	(-20.40)	3901	(8600)	-356	(-785)	4257	(9385)
Conjunto de la pluma de 32 ft a 102 ft con (2/4) poleas, pasadores de pivote	350.52	(138.00)	5954	(13 126)	3676	(8105)	2278	(5021)
Cilindro de elevación y ejes inferiores	108.46	(42.70)	668	(1473)	127	(281)	541	(1192)

Descripción	C/GaL/C Bogie trasero cm (in)	Peso kg (lb)	Eje delantero kg (lb)	Eje trasero kg (lb)
Máquina básica completa: Conjunto de carro, conjunto S/S, pluma de 4 secciones de 32 ft a 102 ft, motor Cummins L9-300, neumáticos delanteros Michelin 425/65R22.5, neumáticos traseros Michelin 11R22.5, combustible y aceite hidráulico completos	228.90 (90.12)	23 871 (52 625)	9625 (21 219)	14 246 (31 406)
<b>Extensiones de la pluma</b>				
Extensión telescópica de la pluma de 7.9 m a 13.7 m (de 26 ft a 45 ft)	501.95 (197.62)	745 (1642)	659 (1452)	86 (190)
Soportes del carro de la extensión de la pluma	429.26 (169.00)	116 (256)	88 (194)	28 (62)
Punta de pluma auxiliar	904.54 (356.12)	48 (105)	76 (167)	-28 (-62)
<b>Contrapeso</b>				
Contrapeso completo	-232.41 (-91.50)	3860 (8510)	-1580 (-3484)	5440 (11 994)
<b>Equipo de aparejo</b>				
Bola de 7 t (7.5 ton) en bandeja de almacenamiento	777.24 (306.00)	167 (369)	229 (505)	-62 (-136)
Bola de 7 t (7.5 ton) atada a parachoques delantero	868.68 (342.00)	167 (369)	256 (565)	-89 (-196)
Aparejo de gancho de 17 t (18.7 ton) (1 poleas) en bandeja de almacenamiento	795.02 (313.00)	261 (575)	365 (805)	-104 (-230)
Aparejo de gancho de 17 t (18.7 ton) (1 poleas) atado a parachoques delantero	868.68 (342.00)	261 (575)	399 (880)	-138 (-305)
Aparejo de gancho de 17 t (18.7 ton) (1 poleas) detrás de la pluma	279.40 (110.00)	261 (575)	128 (283)	132 (292)
Aparejo de gancho de 30 t (33 ton) (3 poleas) en bandeja de almacenamiento	795.02 (313.00)	292 (644)	409 (902)	-117 (-258)
Aparejo de gancho de 30 t (33 ton) (3 poleas) atado a parachoques delantero	868.68 (342.00)	292 (644)	447 (985)	-155 (-341)
Aparejo de gancho de 30 t (33 ton) (3 poleas) detrás de la pluma	279.40 (110.00)	292 (644)	144 (317)	148 (327)
Aparejo de gancho de 36 t (40 ton) (4 poleas) en bandeja de almacenamiento	795.02 (313.00)	351 (774)	492 (1084)	-141 (-310)
Aparejo de gancho de 36 t (40 ton) (4 poleas) atado a parachoques delantero	868.68 (342.00)	351 (774)	537 (1184)	-186 (-410)
Aparejo de gancho de 36 t (40 ton) (4 poleas) detrás de la pluma	279.40 (110.00)	351 (774)	173 (381)	178 (393)
Aparejos y soportes	210.82 (83.00)	136 (300)	50 (111)	86 (189)
Aparejos y soportes	210.82 (83.00)	363 (800)	135 (297)	228 (503)
<b>Equipos opcionales</b>				
Bloqueo de giro en 360 grados	83.82 (33.00)	27 (59)	4 (9)	23 (50)
Cámara del carro	220.98 (87.00)	15 (34)	6 (13)	10 (21)
Caja de herramientas de aluminio	396.24 (156.00)	21 (46)	15 (32)	6 (14)
Calefactor de cabina de superestructura	15.24 (6.00)	32 (71)	1 (2)	31 (69)
Conductor	746.76 (294.00)	113 (250)	149 (329)	-36 (-79)

Descripción	C/GaL/C Bogie trasero cm (in)	Peso kg (lb)	Eje delantero kg (lb)	Eje trasero kg (lb)
<b>Sustituciones y traslados</b>				
Sustituya: Malacate aux. (sustituya contrapeso IPO con malacate aux. y cable)	-228.60 (-90.00)	186 (409)	-75 (-165)	260 (574)
Retire: Cable de malacate principal (453 ft de 35 x 7 de 5/8 in)	-175.26 (-69.00)	-185 (-408)	57 (126)	-242 (-534)
Retire: Cable de malacate auxiliar (453 ft de 35 x 7 de 5/8 in)	-236.22 (-93.00)	-185 (-408)	77 (170)	-262 (-578)
Sustituya: Flotadores de estabilizador de aluminio	73.66 (29.00)	15 (32)	2 (4)	13 (28)
Retire: 1/2 tanque de combustible (30 gal)	383.54 (151.00)	-98 (-215)	-66 (-145)	-32 (-70)

**MANTENIMIENTO GENERAL**

Las sugerencias e instrucciones a lo largo de este manual deberían ser útiles para el manejo de la grúa. Al analizar un mal funcionamiento del sistema, utilice un procedimiento sistemático para localizar y corregir el problema, como el siguiente:

1. Determine la naturaleza del problema.
2. Haga una lista de las causas posibles.
3. Prepare las revisiones del caso.
4. Efectúe las revisiones siguiendo un orden lógico para determinar la causa.
5. Evalúe la vida útil restante de los componentes en comparación con el costo de las piezas y mano de obra que se requerirían para reemplazarlos.
6. Lleve a cabo las reparaciones que sean necesarias.
7. Vuelva a revisar el sistema para comprobar que no se haya pasado por alto ningún aspecto.
8. Realice una prueba de funcionamiento de la pieza averiada en su sistema.

**NOTA:** Su seguridad y la de los demás siempre es el asunto principal que se debe tomar en cuenta al trabajar alrededor de máquinas. La seguridad es cuestión de comprender a fondo la tarea a llevarse a cabo y de aplicar el sentido común. No es sólo cuestión de reglas y limitaciones. Manténgase alejado de todas las piezas móviles.

**Limpieza**

Una parte importante para mantener la vida útil de toda máquina es impedir la entrada de tierra en las piezas móviles. Se han provisto compartimientos cerrados, sellos y filtros para mantener la limpieza de los suministros de aire,

combustible y lubricantes. Es importante que todas las cajas se mantengan limpias de suciedad y residuos.

Toda vez que se desconecten líneas de aceite hidráulico, combustible o lubricante, o líneas de aire, limpie la zona circundante, al igual que el punto de desconexión. Tan pronto se hace la desconexión, utilice un tapón o cinta adhesiva para sellar cada línea o abertura para impedir la entrada de materias extrañas. Se hacen las mismas recomendaciones para la limpieza y taponado cuando se retiran cubiertas o placas de inspección.

Limpie e inspeccione todas las piezas. Compruebe que todos los conductos y agujeros estén abiertos. Cubra todas las piezas para mantenerlas limpias. Verifique que las piezas estén limpias antes de instalarlas. Deje las piezas nuevas en sus envases hasta que esté listo para armarlas.

Limpie la pasta antiherrumbre de todas las superficies rectificadas de las piezas nuevas antes de instalarlas.

**Retiro e instalación**

Al efectuar el mantenimiento, no intente levantar las piezas pesadas manualmente cuando se debiera usar equipo elevador. Nunca deje piezas pesadas en una posición inestable. Al levantar una parte de una grúa o la grúa completa, asegúrese de que la grúa esté apoyada de modo seguro sobre bloques y que el peso de la misma sea soportado por los bloques, y no por el equipo elevador.

Al usar equipo de levante, siga las recomendaciones del fabricante del malacate. Utilizar dispositivos de elevación adecuados que permitan el correcto equilibrio de los conjuntos que se levantan y que garanticen una manipulación segura. A menos que se especifique lo contrario, todo lo que deba retirarse y que requiera un equipo de elevación debe realizarse con un accesorio de elevación ajustable. Todos los miembros de soporte (cadenas y cables) deberán quedar paralelos entre sí y tan perpendiculares como sea posible respecto a la parte superior del objeto que será elevado.

## PRECAUCIÓN

La capacidad de los pernos de argolla disminuye según el ángulo entre los miembros de soporte y el objeto se reduce a menos de 90°. Los pernos de argolla y escuadras nunca deberán tener deformaciones y solo deberán soportar esfuerzos en el sentido de tracción.

Para el retiro de algunos componentes es necesario usar aparejos de elevación para obtener el equilibrio adecuado. El peso de algunos de los componentes se indica en las secciones correspondientes del manual.

Si es difícil retirar alguna pieza, verifique que se le hayan retirado todas las tuercas y pernos y que no haya interferencias con una pieza adyacente.

## Desarmado y armado

Al armar o desarmar un componente o sistema, termine cada paso del procedimiento en orden. No arme parcialmente una pieza para luego empezar a armar alguna otra pieza. Efectúe todos los ajustes que se recomiendan. Siempre revise la tarea después de haberla terminado para comprobar que no se haya pasado por alto algún aspecto de esta. Vuelva a revisar los diversos ajustes haciendo funcionar la máquina antes de volverla a poner en servicio.

## Montaje de piezas a presión

Cuando se monta una pieza a presión en otra, aplique una pasta antiagarrotamiento o compuesto a base de bisulfuro de molibdeno para lubricar las superficies adosadas.

Arme las piezas ahusadas sin lubricarlas. Antes de armar las piezas que tengan estrías ahusadas, compruebe que las estrías estén limpias, secas y libres de rebabas. Una las piezas a mano para engranar las estrías antes de aplicarles presión.

Las piezas que encajan entre sí con estrías ahusadas siempre quedan sumamente ajustadas. Si no están ajustadas, inspeccione las estrías ahusadas y bote la pieza si las estrías están desgastadas.

## Trabas

Se usan arandelas de seguridad, trabas metálicas planas o pasadores hendidos para trabar las tuercas y pernos.

Las trabas metálicas planas deben instalarse de la manera correcta para que sean eficaces. Doble un extremo de la traba alrededor del borde de la pieza. Doble el otro extremo contra una superficie plana de la tuerca o de la cabeza del perno.

Siempre coloque dispositivos de traba nuevos en los componentes que tienen piezas móviles.

Cuando se instalen arandelas de seguridad en cajas fabricadas de aluminio, coloque una arandela plana entre la arandela de seguridad y la caja.

## Alambres y cables

Siempre desconecte las baterías antes de intervenir en el sistema eléctrico.

Cuando se retira o desconecta un grupo de alambres o cables, rotule cada uno de ellos para asegurar que se identifiquen correctamente durante el armado.

## Suplementos

Cuando se retiren suplementos, átelos juntos e identifique la posición en la cual se instalan. Mantenga los suplementos limpios y en posición plana hasta volverlos a instalar.

## Cojinetes

### Cojinetes antifricción

Cuando se retira un cojinete antifricción, cúbralo para impedir que le entre tierra y materias abrasivas. Lave los cojinetes en una solución limpiadora no inflamable y permita que se sequen. El cojinete puede secarse con aire comprimido, PERO no permita que el cojinete gire. Bote los cojinetes si sus pistas exteriores o sus bolas o rodillos tienen picaduras, acanaladuras o quemaduras. Si el cojinete puede ponerse en servicio, cúbralo con aceite y envuélvalo con papel de cera limpio. No desenvuelva los cojinetes nuevos hasta el momento de instalarlos. La vida útil de un cojinete antifricción se acortará si no se lo lubrica correctamente. Si entra tierra en un cojinete antifricción, éste podría agarrotarse, lo cual puede hacer que el eje gire contra la pista interior, o que la pista exterior gire con la jaula del cojinete.

### Cojinetes de dos hileras de rodillos ahusados

Los cojinetes de dos hileras de rodillos ahusados se instalan a precisión durante la fabricación y sus componentes no pueden intercambiarse. Las pistas exteriores, conos y espaciadores generalmente han sido grabados con un mismo número de serie y letras identificadoras. Si no se hallan las letras identificadoras, una los componentes con alambres para asegurar que sean instalados correctamente. Los cojinetes reutilizables deben instalarse en sus posiciones originales.

### Calentamiento de cojinetes

Los cojinetes que requieren expansión para instalarlos deben calentarse en un baño de aceite a una temperatura no mayor que 121°C (250°F). Cuando se calienta más de una pieza para ayudar en la instalación, dejar que se enfríen para después montarlas a presión nuevamente. Las piezas frecuentemente se separan al enfriarse y contraerse.

### Instalación

Lubrique los cojinetes nuevos o usados antes de instalarlos. Los cojinetes que requieren precarga deberán tener una capa de aceite en todo su conjunto para poder obtener una precarga precisa. Al instalar un cojinete, espaciador o arandela contra un reborde en un eje, verifique que el lado biselado quede orientado hacia el reborde.

Cuando se montan cojinetes a presión en un retenedor o cavidad, aplíquese presión de modo uniforme a la pista exterior. Si el cojinete se monta a presión en el eje, aplíquese presión uniforme a la pista interior.

### Precarga

La precarga es una carga inicial que se le aplica al cojinete al armarlo. La precarga de un cojinete de rodillos ahusados depende de varias condiciones: la rigidez de las cajas y del eje, la separación del cojinete, la velocidad de funcionamiento, etc.

Para determinar si un cojinete requiere precarga o juego axial, consulte las instrucciones de desarmado y armado correspondientes.

Tenga sumo cuidado al aplicar la precarga. La aplicación incorrecta de precarga a cojinetes que requieren juego axial puede causar la falla del cojinete.

### Cojinetes de manguito

No instale los cojinetes de manguito usando un martillo. Utilice una prensa y asegúrese de aplicar la presión directamente en línea con la cavidad. De ser necesario golpear un cojinete para impulsarlo, utilice un impulsor o una barra con un extremo liso y plano. Si un cojinete de manguito tiene un agujero de aceite, alinéelo con el agujero de aceite de la pieza adosada.

### Empaquetaduras

Verifique que los agujeros de las empaquetaduras correspondan con los conductos de lubricante de las piezas adosadas. Si resulta necesario fabricar las empaquetaduras, seleccione un material de tipo y grosor apropiados para fabricarlas. Asegúrese de cortar los agujeros en los puntos correctos. Las empaquetaduras ciegas pueden causar daños graves.

Cuando se retiren, siempre instale empaquetaduras nuevas en la culata y en los múltiples usando la pasta formadora de empaquetaduras recomendada para asegurar un sellado uniforme.

### Baterías

Limpie las baterías frotándolas con una solución de bicarbonato de sodio y agua. Enjuáguelas con agua limpia. Después de haberlas limpiado, séquelas completamente y cubra sus bornes y conexiones con una pasta anticorrosión o grasa.

Si la máquina será almacenada o no será utilizada por un período prolongado, retire las baterías. Almacene las baterías en un lugar cálido y seco (no a temperaturas bajo cero), preferentemente sobre repisas de madera. Nunca las almacene sobre una superficie de hormigón. Se les debe introducir una carga pequeña de modo periódico para mantener la gravedad específica al nivel recomendado.

### Sistemas hidráulicos



#### PELIGRO

Tenga sumo cuidado al trabajar alrededor de sistemas hidráulicos bajo presión. No trabaje en un sistema hidráulico que esté en funcionamiento ni sin haber liberado toda la presión.

#### Limpieza

La entrada de contaminantes en un sistema hidráulico afecta su funcionamiento y causa daños graves a los componentes del sistema. La suciedad es una de las causas principales de fallas de componentes de los sistemas hidráulicos.

#### Limpieza del sistema

Al retirar los componentes de un sistema hidráulico, cubra todas las aberturas tanto del componente como de la grúa.

Si se descubre evidencia de partículas extrañas en el sistema hidráulico, lave el sistema.

Desarme y arme los componentes hidráulicos sobre una superficie limpia.

Limpie todas las piezas metálicas con un líquido limpiador no inflamable. Después lubrique todos los componentes para ayudar al armado.

#### Elementos selladores

Inspeccione todos los elementos selladores (anillos "O", empaquetaduras, entre otros) al desarmar y armar los componentes del sistema hidráulico. Siempre se recomienda instalar elementos nuevos.

#### Líneas hidráulicas

Al instalar tubos metálicos, apriete todos los accesorios con los dedos. Después, apriete los adaptadores del extremo rígido, del extremo ajustable y de las escuadras de montaje, en ese orden. Después de haber instalado los tubos, instale las mangueras. Conecte ambos extremos de la manguera apretando sus adaptadores con los dedos. Coloque la manguera de modo que no roce contra la máquina ni contra otra manguera y que tenga un mínimo de dobleces y retorceduras. Apriete los accesorios de ambos acoplamientos.

Debido a los métodos usados para fabricarlas, todas las mangueras hidráulicas tienen una curvatura natural. La

manguera debe instalarse de modo que todos sus dobleces queden en el mismo sentido de esta curvatura.

### Falla por fatiga de estructuras soldadas

La experiencia ha demostrado que las estructuras soldadas que repetidamente soportan esfuerzos grandes variables, causados por retorceduras, impactos, combaduras y sobrecargas intencionales y/o accidentales, frecuentemente sufren agrietamiento en su soldadura, las cuales pueden atribuirse a fallas por fatiga de la junta soldada. Esta condición no es rara en los equipos de construcción.

Inspeccione los equipos periódicamente en busca de evidencia de fallas por fatiga en las juntas soldadas. La frecuencia de estas inspecciones debe ser igual a la edad del equipo, la severidad de su uso y la experiencia de los operadores y del personal de mantenimiento. Las siguientes son zonas de esfuerzos elevados conocidas en máquinas Grove. Estas zonas deben inspeccionarse visualmente como parte del programa de mantenimiento preventivo del propietario:

1. Pluma telescópica - estructuras retenedoras de almohadillas de desgaste, puntos de fijación de cilindros hidráulicos, estructuras de retención del eje de pivote de la pluma.
2. Zapatas, vigas, cajas y estructuras de fijación de los estabilizadores.
3. Chasis principal - generalmente en la zona de las placas de refuerzo y miembros transversales; en la unión de los largueros del chasis delantero y trasero en las grúas.
4. Conexión del cojinete de la plataforma de giro (en donde el cojinete se suelda a la superestructura o chasis de la grúa).
5. Estructuras de soporte del contrapeso.
6. Estructuras de montaje de ejes y de la suspensión en el chasis.
7. Conexiones de extremos de cilindros hidráulicos.

La lista de esfuerzos elevados conocida arriba se proporciona solo como una guía, y su plan de inspección no debe limitarse a las zonas enumeradas. Es buena práctica conducir una inspección visual completa de todos los miembros soldados.

Si se requieren instrucciones más detalladas de inspección y/o de los procedimientos de reparación, estas pueden obtenerse a través del distribuidor de Grove de su localidad.

### Pasta selladora de roscas Loctite®



#### PELIGRO

Las pastas adhesivas tipo Loctite® contienen sustancias químicas que pueden ser nocivas si se las utiliza incorrectamente. Lea y siga las instrucciones dadas en el envase.

Siempre siga las instrucciones dadas en el envase de la pasta Loctite®, puesto que no todos los tipos de pasta selladora Loctite® son adecuados para todas las situaciones. El Manual de servicio especifica varios tipos de pastas Loctite. Los tipos siguientes de pastas marca Loctite® pueden obtenerse a través del Departamento de repuestos de Manitowoc Crane Care o del distribuidor de Grove de su localidad.

#### Aplicación de pasta Loctite® de resistencia mediana

**NOTA:** El fijador puede volverse a utilizar; la pasta adhesiva puede volverse a aplicar sobre los residuos de pasta adhesiva curada.

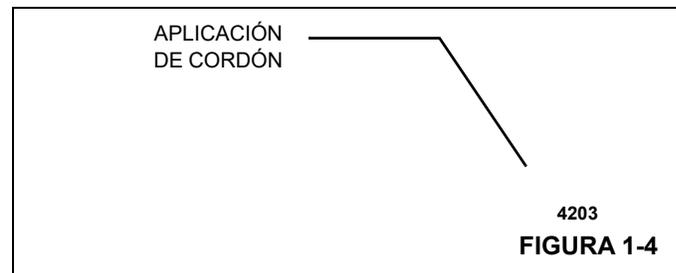
El procedimiento siguiente describe el método adecuado de aplicación y curado de pasta adhesiva/selladora Loctite® de resistencia mediana (Loctite® n.º 243) e imprimador (Loquic Primer T7471).

#### Aplicación del imprimador

**NOTA:** No es necesario bañar las roscas con imprimador.

1. Verifique que las superficies roscadas macho y hembra estén limpias y libres de tierra y de aceite. Aplique una capa ligera rociada de imprimador a las piezas macho y hembra que serán unidas para limpiarlas y para acelerar el proceso de curado.
2. Permita que la pieza se seque antes de aplicarle la pasta adhesiva/selladora.

#### Aplicación de pasta adhesiva/selladora



1. Aplique un cordón en sentido perpendicular a las roscas, de un ancho equivalente al de varias roscas, en la zona aproximada de engrane de las roscas (Figura 1-4).
2. En el caso de un agujero ciego, aplique un cordón de varias gotas de pasta adhesiva al fondo del agujero para

que sea forzado hacia arriba hidráulicamente durante el engrane de las piezas.

3. Después de haber aplicado la pasta y haber engranado las roscas adosadas, la fijación se producirá en menos de cinco (5) minutos, si se le aplicó imprimador antes del engrane. La fijación de las piezas puede tomar hasta 30 minutos si no se les aplica imprimador.
4. Para adquirir la resistencia máxima de fijación se requieren 24 horas. La resistencia máxima de fijación final se logra si no se usa imprimador con esta pasta adhesiva y selladora de roscas.

### Sujetadores y valores de apriete

Utilice pernos del largo correcto. Un perno excesivamente largo puede tocar fondo antes de que su cabeza quede ajustada contra la pieza sujeta. Si un perno es demasiado corto, puede no haber suficientes roscas engranadas para sujetar la pieza de modo seguro. Las roscas pueden dañarse. Inspecciónelas y reemplace los sujetadores, según sea necesario.

Los valores de par de apriete deben corresponder al tipo de pernos, espárragos y tuercas que se utilicen (Figura 1-5) y (Figura 1-6).

Grove proporciona tablas de valores de apriete, Tabla 1-3, Tabla 1-4, Tabla 1-5, Tabla 1-6, Tabla 1-7, Tabla 1-8 y Tabla 1-9 como referencia para los trabajos de mantenimiento.

El uso de valores correctos de apriete es extremadamente importante. El apriete incorrecto puede perjudicar gravemente el rendimiento y la confiabilidad.

Siempre es necesario identificar el grado del sujetador. Cuando un perno lleva una marca de alta resistencia (grados 3, 5, etc.), el mecánico deberá ser consciente de que está trabajando con un componente que soporta esfuerzos elevados y que es necesario apretar el sujetador al valor apropiado.

**NOTA:** En algunas situaciones especiales se requiere de cierta variación de los valores de apriete normales. Siempre se deben consultar los procedimientos de reacondicionamiento del componente para las recomendaciones del caso.

Preste atención especial a la presencia de lubricantes, chapado y otros factores que pudieran hacer necesario usar un valor de apriete diferente del normal.

Si se han excedido los valores máximos de apriete recomendados, se debe sustituir el sujetador.

Al consultar las tablas de valores de apriete correspondientes, utilice valores tan cercanos como sea posible a los indicados para compensar la tolerancia de calibración de la llave. Si la llave se mueve de modo errático o súbito, esto fácilmente puede dar por resultado un apriete excesivo. SIEMPRE mueva la llave lentamente y DETÉNGASE al llegar al valor predeterminado.

Las llaves torsiométricas son instrumentos de precisión y deben manipularse con cuidado para asegurar la precisión de su calibración. Revise la calibración periódicamente. Si la llave ha sido sometida a esfuerzos excesivos o se ha dañado, póngala fuera de servicio inmediatamente hasta volverla a calibrar.

**¡CONOZCA SU LLAVE TORSIOMÉTRICA!** Las llaves de vástago flexible, aunque estén provistas de una función de valor predeterminado, deben tirarse en sentido perpendicular y la fuerza debe aplicarse en el punto central exacto del mango. Las mediciones de valores de fuerza deben tomarse cuando la herramienta está en movimiento.

Las llaves torsiométricas de vástago rígido se ofrecen con dispositivos limitadores de par de apriete que pueden ajustarse al valor deseado y que eliminan los cuadrantes de medición.

**NOTA:** Para convertir los valores dados en libras-pie a Newtons-metro (Nm), multiplique el valor en libras-pie por 1.3558.

**NOTA:** Para convertir los valores dados en libras-pulgada a Newtons-metro (Nm), multiplique el valor en libras-pie por 0.11298.

**NOTA:** Cuando se utilizan multiplicadores de par y/o herramientas especiales para alcanzar puntos de acceso difícil, verifique que las indicaciones de par de apriete se hayan calculado con precisión.

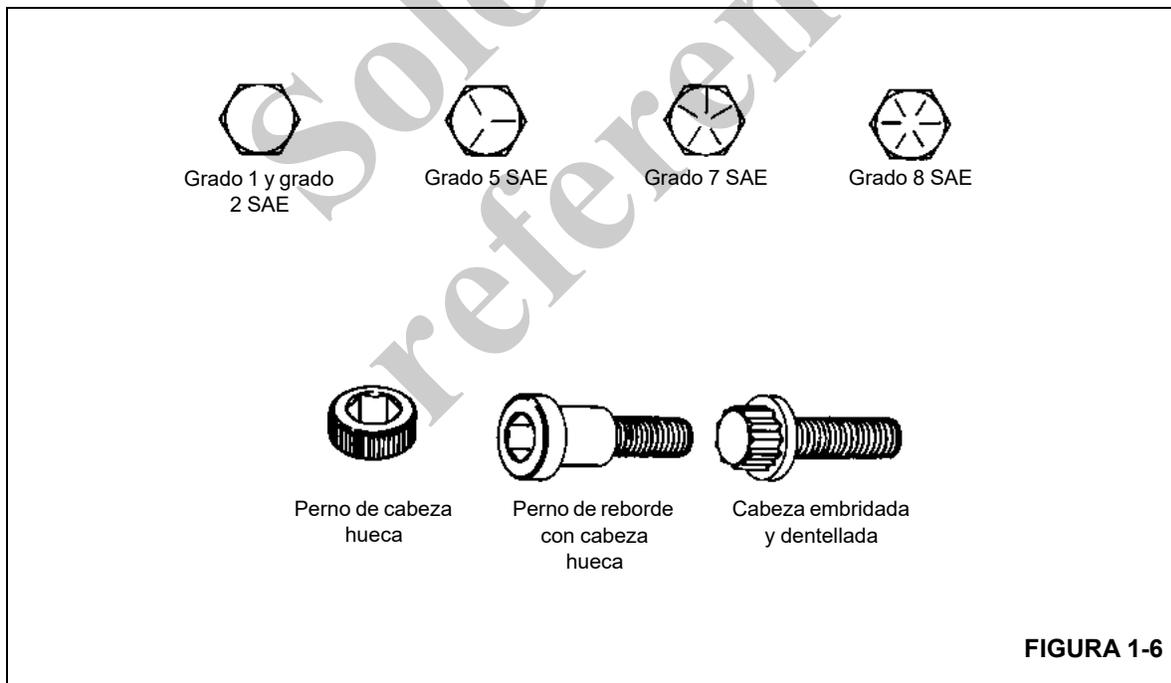
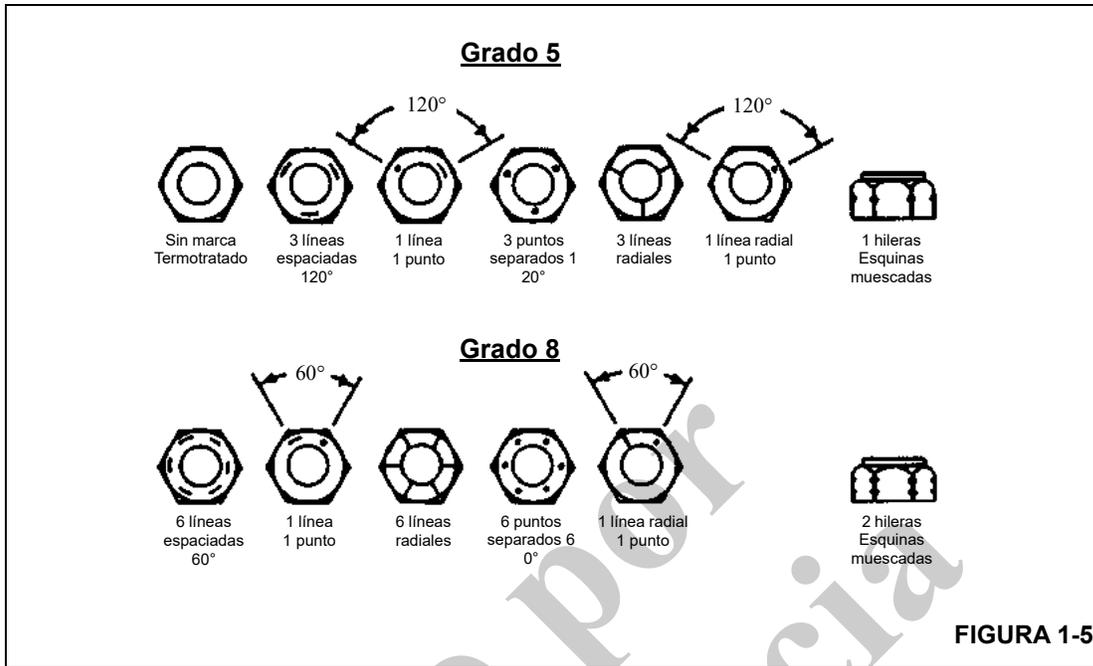


Tabla 1-3 Serie de pulgadas con roscas gruesas (UNC) — Con recubrimiento de zinc

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Grado	Par de apriete (ft-lb)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
1/4-20 UNC	5	6.6	6.4	6.2
	8	9.3	9.0	8.8
5/16-18 UNC	5	13.5	13.2	12.8
	8	19.1	18.6	18.1
3/8-16 UNC	5	24.0	23.4	22.8
	8	33.9	33.1	32.2
7/16-14 UNC	5	38.4	37.4	36.5
	8	54.3	52.9	51.5
1/2-13 UNC	5	58.6	57.1	55.7
	8	82.8	80.7	78.6
9/16-12 UNC	5	84.5	82.4	80.3
	8	119.4	116.5	113.5
5/8-11 UNC	5	116.6	113.7	110.8
	8	164.8	160.7	156.6
3/4-10 UNC	5	206.8	201.7	196.5
	8	292.3	284.9	277.6
7/8-9 UNC	5	333.8	325.4	317.1
	8	471.6	459.8	448.0
1-8 UNC	5	500.3	487.8	475.3
	8	707.0	689.3	671.6
1 1/8-7 UNC	5	624.0	608.4	592.8
	8	1001.4	976.4	951.4
1 1/4-7 UNC	5	880.5	858.5	836.5
	8	1413.1	1377.8	1342.5
1 3/8-6 UNC	5	1154.5	1125.6	1096.7
	8	1852.8	1806.5	1760.2
1 1/2-6 UNC	5	1532.0	1493.7	1455.4
	8	2458.8	2397.3	2335.8

Tabla 1-4 Serie de pulgadas con roscas finas (UNF) — Con recubrimiento de zinc

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Grado	Par de apriete (ft-lb)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
1/4-28 UNF	5	7.5	7.3	7.1
	8	10.6	10.4	10.1
5/16-24 UNF	5	15.0	14.6	14.2
	8	21.1	20.6	20.1
3/8-24 UNF	5	27.2	26.5	25.8
	8	38.4	37.5	36.5
7/16-20 UNF	5	42.9	41.8	40.7
	8	60.6	59.1	57.6
1/2-20 UNF	5	66.0	64.4	62.7
	8	93.3	90.9	88.6
9/16-18 UNF	5	94.3	91.9	89.6
	8	133.2	129.9	126.6
5/8-18 UNF	5	132.1	128.8	125.5
	8	186.7	182.0	177.3
3/4-16 UNF	5	231.0	225.2	219.4
	8	326.4	318.2	310.1
7/8-14 UNF	5	367.7	358.5	349.3
	8	519.6	506.6	493.6
1-12 UNF	5	547.4	533.7	520.0
	8	773.5	754.2	734.8
1 1/8-12 UNF	5	700.0	682.5	665.0
	8	1123.5	1095.4	1067.3
1 1/4-12 UNF	5	975.0	950.6	926.2
	8	1564.8	1525.7	1486.5
1 3/8-12 UNF	5	1314.4	1281.5	1248.6
	8	2109.5	2056.7	2004.0
1 1/2-12 UNF	5	1723.9	1680.8	1637.7
	8	2766.8	2697.6	2628.4

Tabla 1-5 Serie métrica con roscas gruesas — Con recubrimiento de zinc

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Valores de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M4 x 0.7	10.9	3.6	3.5	3.4
	12.9	4.2	4.1	4.0
M5 x 0.8	10.9	7.2	7.0	6.8
	12.9	8.4	8.2	8.0
M6 x 1.0	8.8	8.3	8.1	7.9
	10.9	12.2	11.9	11.6
	12.9	14.3	13.9	13.6
M8 x 1.25	8.8	20.2	19.7	19.2
	10.9	29.6	28.9	28.2
	12.9	34.7	33.8	33.0
M10 x 1.5	8.8	40.0	39.0	38.0
	10.9	58.7	57.2	55.8
	12.9	68.7	67.0	65.3
M12 x 1.75	8.8	69.7	68.0	66.2
	10.9	102.4	99.8	97.2
	12.9	119.8	116.8	113.8
M14 x 2	8.8	111.4	108.6	105.8
	10.9	163.6	159.5	155.4
	12.9	191.5	186.7	181.9
M16 x 2	8.8	172.8	168.5	164.1
	10.9	253.8	247.4	241.1
	12.9	296.9	289.5	282.1
M18 x 2.5	8.8	246.2	240.1	233.9
	10.9	350.7	341.9	333.2
	12.9	410.4	400.1	389.9
M20 x 2.5	8.8	348.0	339.3	330.6
	10.9	495.6	483.2	470.8
	12.9	580.0	565.5	551.0
M22 x 2.5	8.8	474.4	462.6	450.7
	10.9	675.7	658.8	641.9
	12.9	790.7	770.9	751.2
M24 x 3	8.8	601.3	586.3	571.3
	10.9	856.4	835.0	813.6
	12.9	1002.2	977.1	952.1

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Valores de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M27 x 3	8.8	881.6	859.6	837.5
	10.9	1255.7	1224.3	1192.9
	12.9	1469.4	1432.7	1395.9
M30 x 3.5	8.8	1195.3	1165.5	1135.6
	10.9	1702.5	1659.9	1617.3
	12.9	1992.3	1942.4	1892.6
M36 x 4	8.8	2089.8	2037.6	1985.3
	10.9	2976.4	2902.0	2827.6
	12.9	3483.0	3395.9	3308.9

Tabla 1-6 Serie métrica con roscas finas — Con recubrimiento de zinc

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Valores de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M8 x 1.0	8.8	21.6	21.1	20.5
	10.9	31.7	30.9	30.1
	12.9	37.1	36.2	35.3
M10 x .75	8.8	46.8	45.6	44.4
	10.9	68.7	67.0	65.3
	12.9	80.4	78.4	76.4
M10 x 1.25	8.8	42.2	41.1	40.1
	10.9	62.0	60.4	58.9
	12.9	72.5	70.7	68.9
M12 x 1.0	8.8	79.5	77.5	75.5
	10.9	116.7	113.8	110.9
	12.9	136.6	133.2	129.8
M12 x 1.25	8.8	76.2	74.2	72.3
	10.9	111.8	109.0	106.3
	12.9	130.9	127.6	124.3
M12 x 1.5	8.8	72.9	71.1	69.2
	10.9	107.1	104.4	101.7
	12.9	125.3	122.1	119.0
M14 x 1.5	8.8	120.2	117.2	114.2
	10.9	176.5	172.1	167.7
	12.9	206.6	201.4	196.2
M16 x 1.5	8.8	184.4	179.8	175.2
	10.9	270.9	264.1	257.3
	12.9	317.0	309.1	301.2

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Valores de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M18 x 1.5	8.8	276.6	269.7	262.8
	10.9	394.0	384.2	374.3
	12.9	461.1	449.6	438.0
M20 x 1	8.8	405.7	395.5	385.4
	10.9	577.8	563.3	548.9
	12.9	676.1	659.2	642.3
M20 x 1.5	8.8	386.0	376.3	366.7
	10.9	549.7	535.9	522.2
	12.9	643.3	627.2	611.1
M22 x 1.5	8.8	520.8	507.8	494.8
	10.9	741.7	723.2	704.7
	12.9	868.0	846.3	824.6
M24 x 2	8.8	655.8	639.4	623.0
	10.9	934.0	910.6	887.3
	12.9	1092.9	1065.6	1038.3
M27 x 2	8.8	951.4	927.6	903.8
	10.9	1355.0	1321.1	1287.2
	12.9	1585.6	1546.0	1506.3
M30 x 1.5	8.8	1369.2	1334.9	1300.7
	10.9	1950.0	1901.3	1852.5
	12.9	2281.9	2224.9	2167.8
M30 x 2	8.8	1324.6	1291.5	1258.4
	10.9	1886.6	1839.4	1792.2
	12.9	2207.7	2152.5	2097.3
M33 x 2	8.8	1784.5	1739.9	1695.3
	10.9	2541.6	2478.0	2414.5
	12.9	2974.2	2899.8	2825.4
M36 x 2	8.8	2340.1	2281.6	2223.1
	10.9	3332.8	3249.5	3166.2
	12.9	3900.2	3802.6	3705.1

Tabla 1-7 Rosca UNC (gruesa): Valores de apriete para sujetadores de acero inoxidable con lubricación de aceite

Tamaño	Valor de apriete	
	lb in	lb ft
N.º 5 (0.125)	6.9	—
N.º 8 (0.164)	18	—
N.º 10 (0.190)	21	—
1/4	68	—
5/16	120	10
3/8	210	17.5
7/16	340	28
1/2	—	39
5/8	—	74
3/4	—	114

**NOTA:** Los sujetadores de acero inoxidable tienden a ponerse ásperos cuando se aprietan. Para reducir este riesgo, lubrique las roscas con aceite o bisulfuro de molibdeno y apriete a velocidades bajas sin interrupciones. No use presión excesiva. No se recomiendan las llaves de impacto.

Tabla 1-8 Rosca métrica gruesa: Valores de apriete para sujetadores de acero inoxidable con lubricación de aceite

Tamaño	Valor de apriete
	Nm
M2.5	0.4
M3	0.9
M4	1.5
M5	3.1
M6	5.3
M8	13.0
M10	27.0
M12	45.0
M14	71.1
M16	109
M18	157
M20	220

**NOTA:** Los sujetadores de acero inoxidable tienden a ponerse ásperos cuando se aprietan. Para reducir este riesgo, lubrique las roscas con aceite o bisulfuro de molibdeno y apriete a velocidades bajas sin interrupciones. No use presión excesiva. No se recomiendan las llaves de impacto.

## Espárragos soldados

Salvo indicación contraria, se aplican los siguientes valores de apriete para grado 2 (+/-10 %).

Tabla 1-9 Valores de apriete de espárragos soldados

STUD SIZE	TORQUE
#10	20 lb in
1/4"	4 lb ft
5/16"-18	9 lb ft
5/16"-24	10 lb ft
3/8"	14 lb ft
1/2"	35 lb ft
5/8"	70 lb ft

T-2-4

## Inspección y mantenimiento del cable del malacate

### Cable de malacate

La grúa podría estar equipada con cable de elevación sintético o cable de acero. El cable de elevación se puede adquirir a través de Manitowoc Crane Care.

Para información más detallada con respecto al cable de elevación sintético, consulte el *Manual de cables sintéticos de elevación sintéticos para grúas K100™*, N/P 9828100734, disponible de Manitowoc Crane Care.

Durante la instalación y la configuración, se debe tener cuidado para evitar que los cables de malacate de alambre o sintéticos se traslapen o se entrecrucen.

Asegúrese de que las superficies de la grúa, como las de las almohadillas de desgaste, de las poleas, etc., no se hayan dañado de tal forma que puedan dañar el cable de elevación sintético.

### ADVERTENCIA

#### ¡Riesgo por equipo desgastado o dañado!

Nunca use un cable de elevación desgastado o dañado. Se pueden producir lesiones graves o la muerte debido al uso de un cable de elevación desgastado o dañado.

El cable de elevación debe inspeccionarse frecuentemente/diariamente y periódicamente/anualmente según la información dada a continuación, citada de la Norma de Consenso Nacional, referida por agencias del gobierno federal. Los intervalos recomendados de inspección pueden variar entre máquinas y variar según las condiciones ambientales, la frecuencia de elevación de cargas y la exposición a cargas de impacto. Los intervalos de inspección también pueden ser determinados por agencias gubernamentales estatales y locales.

Todo deterioro que se observe en el cable de elevación debe anotarse en el registro de inspecciones del equipo y una persona calificada deberá evaluar si es necesario reemplazar el cable de elevación.

## Registros

Debe llevarse en todo momento un archivo de informes firmados y con fecha de la condición del cable de elevación en cada inspección periódica. El informe deberá cubrir todos los puntos de inspección mencionados en esta sección. La información de los registros puede utilizarse para establecer datos que pueden usarse para determinar cuándo hay que sustituir un cable de elevación.

Se recomienda que el programa de inspección del cable de elevación incluya informes sobre la revisión de los cables puestos fuera de servicio. Esta información puede utilizarse para establecer una relación entre las inspecciones visuales y la condición interna real del cable al ponerlo fuera de servicio.

## Cable

### Generalidades

La información dada a continuación es un compendio de información obtenida de varios fabricantes de cables, e incluye las recomendaciones para la inspección, sustitución y mantenimiento de cables de alambre establecidas por la norma ANSI/ASME B30.5, por reglamentos federales y por Grove Cranes. El intervalo entre inspecciones deberá ser determinado por una persona calificada y basarse en factores tales como la vida útil anticipada del cable, determinada por la experiencia en la instalación en particular o en instalaciones similares, la severidad del entorno, el porcentaje de elevación de cargas de capacidad máxima, los ritmos de trabajo y la exposición a cargas de impacto. Las inspecciones periódicas no necesariamente deberán estar separadas por intervalos iguales en el calendario y deberán llevarse a cabo en intervalos más cortos cuando el cable se acerca al final de su vida útil. Se debe efectuar una inspección periódica al menos una vez al año. A continuación se proporcionan los procedimientos de inspección y de mantenimiento de cables utilizados en productos Grove (por ejemplo, cables usados como líneas de carga [cables de elevación], cables de extensión y retracción de la pluma, cables fijos, cables de malacates y cables de amarre del aparejo de gancho).

### Condiciones ambientales

La vida útil de un cable puede variar según las condiciones ambientales y otras condiciones a las cuales se someten estos dispositivos mecánicos. Las variaciones de temperatura, niveles continuos de exceso de humedad, exposición a productos químicos o vapores corrosivos o contacto del cable con materiales abrasivos pueden acortar la vida útil del cable. Se recomienda efectuar inspecciones frecuentes/periódicas y los trabajos de mantenimiento del caso para evitar el desgaste prematuro y asegurar un servicio satisfactorio a largo plazo.

## Cargas de impactos dinámicos

Si se somete el cable a cargas anormales que exceden sus límites de tolerancia, se acorta su vida útil. A continuación se mencionan ejemplos de estos tipos de cargas.

- Movimientos a velocidades altas, por ejemplo, elevar o girar una carga para luego detenerla abruptamente.
- Suspensión de cargas mientras se conduce la máquina sobre superficies irregulares tales como vías férreas, baches y terreno accidentado.
- Traslado de una carga que excede la capacidad nominal del mecanismo de elevación, es decir, sobrecarga.

## Lubricación

Un cable no se puede lubricar lo suficiente durante la fabricación para que dure hasta el final. Por lo tanto, se le debe agregar lubricante durante la vida del cable para reemplazar el lubricante de fábrica que está usado o que se perdió. Es importante que el lubricante aplicado como parte del programa de mantenimiento sea compatible con el lubricante original. Consulte al fabricante para informarse al respecto. El lubricante que se aplique deberá ser de un tipo tal que no obstruya la inspección visual. Las secciones del cable ubicadas sobre poleas o que quedan ocultas durante la inspección y el mantenimiento requieren de atención especial al lubricar el cable. El propósito de lubricar el cable es reducir la fricción interna y evitar la corrosión.

Durante la fabricación, el cable recibe lubricación. El tipo y cantidad de la lubricación depende del diámetro, tipo y uso anticipado del cable. Este tratamiento «en proceso» proporciona protección amplia al cable terminado por un tiempo razonable, si se lo almacena bajo condiciones adecuadas. No obstante, una vez que el cable se pone en servicio, la lubricación inicial puede ser inferior a la necesaria para toda la vida útil del cable. Debido a esta posibilidad, es necesario aplicarle lubricante adecuado al cable de modo periódico.

Las siguientes son características importantes de un buen lubricante de cables:

- Deberá estar libre de ácidos y álcalis.
- Deberá tener una fuerza de adhesión suficiente para permanecer sobre los cables.
- Su grado de viscosidad deberá permitirle penetrar los espacios entre los hilos y las trenzas.
- No deberá ser soluble en los medios que le rodeen durante las condiciones de trabajo reales (por ejemplo, en agua).
- Deberá tener una resistencia elevada a las rozaduras.
- Deberá resistir la oxidación.

Antes de aplicar el lubricante, se debe quitar la tierra acumulada y demás materiales abrasivos del cable. La limpieza puede efectuarse con un cepillo de alambre de cerdas rígidas

y un disolvente, con aire comprimido o con vapor. Lubrique el cable inmediatamente después de haberlo limpiado. Se pueden utilizar varias técnicas, incluyendo baño, goteo, vertido, aplicación con trapo o brocha y rocío a presión. Siempre que sea posible, aplique el lubricante en la parte superior de la curvatura de un cable, porque en ese punto las trenzas del mismo se separan por la curvatura y el lubricante penetra con mayor facilidad. El cable no deberá estar llevando carga alguna al lubricarlo. Tenga en cuenta que la vida útil de un cable es directamente proporcional a la eficacia del método usado para lubricarlo y de la cantidad de lubricante que llegue a los componentes de trabajo del cable.

### **Precauciones y recomendaciones durante la inspección o el reemplazo**

- Siembre bloquee la alimentación del equipo cuando retire o instale los cables.
- Siempre utilice gafas de seguridad para protegerse los ojos.
- Use vestimenta protectora, guantes y zapatos de seguridad según corresponda.
- Utilice soportes y abrazaderas para impedir el movimiento inesperado del cable, las piezas y el equipo.
- Al sustituir cables de largo fijo (por ejemplo, pendientes) con adaptadores instalados de modo permanente en sus cabos, utilice únicamente los tramos prefabricados de cables provistos por Manitowoc Crane Care. No fabrique los tramos usando componentes separados.
- Siempre reemplace todo el conjunto del cable. No intente reparar un cable dañado ni sus cabos.
- Nunca use cables con las placas eléctricas.
- No suelde ningún cable ni sus componentes a menos que el fabricante del cable así lo recomiende. No se debe permitir que soldadura salpique sobre el cable ni sobre sus cabos. Además, verifique que el cable no forme una trayectoria para la corriente eléctrica durante otras operaciones de soldadura.
- Los cables se fabrican de acero especial. Si resulta necesario calentar un cable para retirarlo, se debe desecharlo todo el conjunto del cable.
- En los sistemas provistos de dos o más conjuntos de cables que trabajan como un juego compatible, se los debe reemplazar por otro juego compatible completo.
- No pinte ni cubra los cables con sustancia alguna salvo los lubricantes aprobados.

### **Inspección de cables (cables de conducción y cables colgantes)**

Los cables deben inspeccionarse frecuentemente/diariamente y periódicamente/anualmente según la información

dada a continuación, citada de la Norma de Consenso Nacional, referida por agencias del gobierno federal. Los intervalos recomendados de inspección pueden variar entre máquinas y variar según las condiciones ambientales, la frecuencia de elevación de cargas y la exposición a cargas de impacto. Los intervalos de inspección también pueden ser determinados por agencias gubernamentales estatales y locales.

Todo deterioro que se observe en el cable debe anotarse en el registro de inspecciones del equipo y una persona calificada deberá evaluar si es necesario reemplazar el cable.

### **Inspección frecuente**

Se recomienda efectuar una inspección diaria de todos los cables móviles que estén en servicio. Esta inspección debe hacerse en todos los cables que se anticipa que serán usados en los trabajos de la jornada. Esta inspección debe usarse para supervisar la degradación progresiva del cable y para descubrir daños cuya gravedad exija el reemplazo del cable, tales como:

- Deformaciones, retorceduras, aplastamiento, soltado de trenzas, encapsulado, reducción de diámetro, etc.
- Corrosión en general.
- Trenzas rotas o cortadas.
- Número, distribución y tipo de cables rotos.
- Evidencia de falla del núcleo.
- Desgaste/abrasión del adaptador terminal.

### **Inspección periódica**

Inspeccione los cables periódicamente/anualmente, o con mayor frecuencia, si así se requiere debido a condiciones ambientales o de otro tipo. La inspección deberá cubrir todo el largo del cable. Solo se debe inspeccionar la superficie exterior del cable y no se debe intentar abrirlo. La inspección periódica deberá incluir todos los puntos mencionados bajo el tema de inspecciones frecuentes (consulte la sección *Inspección frecuente*, página 1-24), además de los puntos siguientes:

- Inspeccione en busca de reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal.
- Inspeccione en busca de hilos muy corroídos o rotos en las conexiones terminales.
- Inspeccione en busca de conexiones terminales muy corroídas, rotas, deformadas, desgastadas o mal instaladas.
- Inspeccione el cable en las zonas sujetas a deterioro acelerado, tales como:
  - Secciones en contacto con los caballetes, poleas igualadoras o poleas de otro tipo que limiten el movimiento del cable.

- Secciones del cable en los cabos, o cerca de los mismos, de las cuales sobresalgan hilos corroídos o rotos.
- Inspeccione las poleas de la punta de la pluma, las poleas del aparejo de gancho, poleas de la extensión de la pluma/plumín, poleas de la punta auxiliar de la pluma y los tambores de malacates en busca de desgaste. Los daños en las poleas y tambores de malacates pueden acelerar el desgaste y acelerar el deterioro del cable.

## Inspección del cable (cables de extensión y retracción de la pluma)

### Inspección periódica

Se recomienda efectuar inspecciones periódicas de todos los cables de extensión y de retracción de la pluma siguiendo las recomendaciones dadas a continuación. Esta inspección deberá cubrir toda la longitud de los cables de extensión y de retracción. Esta inspección debe usarse para supervisar la degradación progresiva del cable y para descubrir daños cuya gravedad exija el reemplazo del cable o la reparación del equipo. Los criterios de Inspección son los siguientes:

- Inspeccione en busca de reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal.
- Inspeccione en busca de hilos muy corroídos o rotos en las conexiones terminales.
- Inspeccione en busca de conexiones terminales muy corroídas, rotas, deformadas, desgastadas o mal instaladas.
- Inspeccione el cable en las zonas sujetas a deterioro acelerado, tales como:
  - Secciones en contacto con los caballetes, poleas igualadoras o poleas de otro tipo que limiten el movimiento del cable.
  - Secciones del cable en los cabos, o cerca de los mismos, de las cuales sobresalgan hilos corroídos o rotos.
  - Secciones del cable que entren en contacto con las superficies fijas, en donde pueden sufrir abrasión o rozamiento como resultado de la vibración del equipo.
- Inspeccione las poleas de extensión y retracción de la pluma en busca de movimiento irregular que pueda acelerar el deterioro del cable.
- Inspeccione en busca de holgura/estiramiento anormal de los cables y verifique que los cables que se utilizan en juegos estén igualmente tensados. Si es necesario ajustar un mismo cable en repetidas ocasiones, esto es evidencia del estiramiento del cable e indica que es necesario efectuar inspecciones adicionales y más

detalladas para determinar y corregir la causa del estiramiento.

## Sustitución de cables (todos los cables)

No es posible ofrecer reglas precisas para determinar el momento preciso en el cual es necesario sustituir un cable, puesto que ello involucra muchos factores variables. La decisión de seguir usando un cable o de sustituirlo depende en gran parte del buen criterio de una persona calificada que evalúe la resistencia restante del cable después de haber tomado en cuenta el deterioro revelado por la inspección.

La sustitución de un cable debe determinarse según la información dada a continuación, citada de la Norma de Consenso Nacional, referida por agencias del gobierno federal y recomendada por Grove Cranes. Todos los cables eventualmente se deterioran hasta el punto en el cual ya no resultan útiles. El cable debe ser sustituido cuando se produzca alguna de las siguientes condiciones:

- En los cables móviles, si hay seis hilos rotos distribuidos al azar o tres hilos rotos en una misma trenza de una camada.
- Desgaste de los hilos exteriores individuales hasta un tercio del diámetro original. Torcedura, aplastamiento, encapsulado u otros daños que alteren la estructura del cable.
- Evidencia de daños producidos por calor originado por cualquier causa.
- Reducciones del diámetro nominal por más de:
  - 1/64 in para cables de diámetros de hasta 5/16 in inclusive.
  - 1/32 in para diámetros de 3/8 y 1/2 in inclusive.
  - 3/64 in para diámetros de 9/16 a 3/4 in inclusive.
  - 1/16 in para diámetros de 7/8 a 1 1/8 in inclusive.
  - 3/32 in para diámetros de 1/14 a 1 1/2 in inclusive.
- En cables fijos, cuando tienen más de dos hilos rotos en una camada de hilos en las secciones por debajo de la conexión terminal, o más de uno en una conexión terminal.
- Grove Cranes recomienda que, en las plumas extendidas por cable, si hay un solo cable dañado, es necesario sustituir todo el juego de cables de extensión.
- Grove Cranes recomienda que en las plumas extendidas por cable, los cables de extensión se sustituyan cada siete (7) años.

## Sujeción de cables

Es importante sujetar los cabos de los cables resistentes a rotación para evitar el desplazamiento y deshebrado de los hilos y trenzas del cabo. Todos los cables prefabricados y no prefabricados requieren la sujeción de sus cabos antes de

cortarlos. Los sujetadores deberán colocarse en ambos lados del punto en el cual se cortará el alambre.

Los dos métodos preferidos de sujeción de cables son:

**Método 1**

Con un tramo de alambre recocido blando, coloque un extremo en la ranura entre dos trenzas del cable (Figura 1-7). Gire el extremo largo del alambre recocido para colocarlo perpendicular respecto a los hilos del cable y envuélvalo ajustadamente sobre la porción de la ranura.

Trence los dos extremos del alambre recocido ajustadamente para unirlos. Recorte el excedente del alambre y martíllelo hasta dejarlo plano contra el cable.

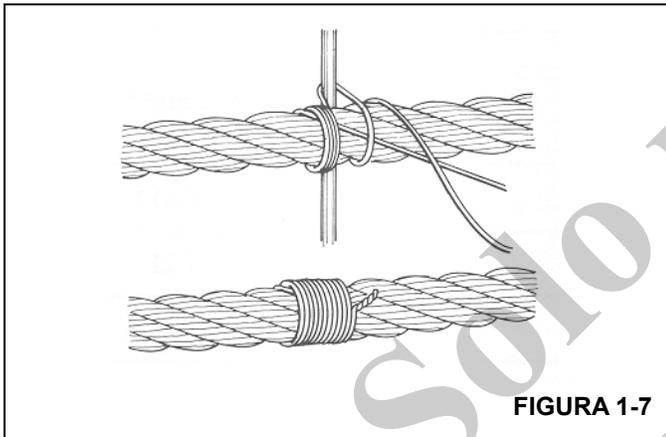


FIGURA 1-7

**Método 2**

Envuelva un tramo de alambre recocido blando alrededor del cable por lo menos siete veces (Figura 1-8). Trence los dos extremos del alambre en el punto central de la sujeción. Apriete la sujeción apalancando y trenzando el alambre de modo alternado. Recorte los dos extremos del alambre y martíllelo hasta dejarlo plano contra el cable.

**NOTA:** Los cables no prefabricados deben tener dos sujeciones ubicadas en cada lado del corte (Figura 1-9).

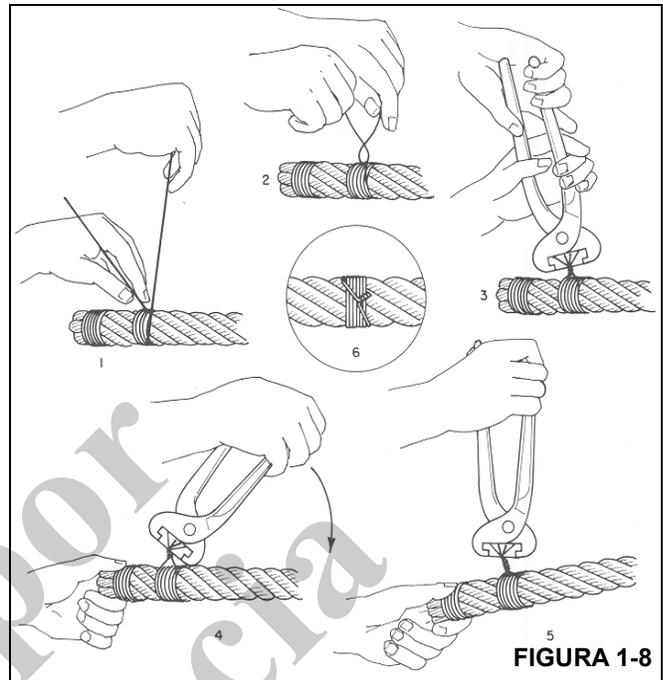


FIGURA 1-8

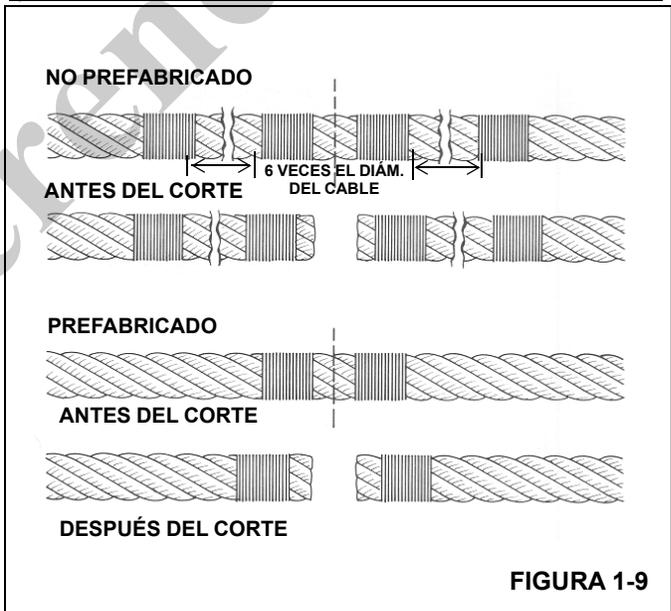


FIGURA 1-9

## Instalación del cable de clase 35 x 7

### PRECAUCIÓN

No se recomienda cortar este cable específico. Si debe cortarse un cable de alambre clase 35 x 7 por cualquier motivo, será necesario seguir las instrucciones adjuntas para hacerlo. Además, a diferencia de otros tipos de cable, es necesario soldar las puntas de este cable.

1. Descargue el cable correctamente y elimine las retorceduras del mismo. Tire del cable para quitarlo del carrete de embarque o desenróllelo del rollo de embarque. (Si esto se hace incorrectamente, se puede retorcer el cable, lo cual lo dañaría de modo permanente.) Después coloque el cable sobre el suelo, alineado directamente con la pluma. Esto ayuda a enderezar el cable.
2. Conecte el extremo del cable al tambor. Tire del cable sobre la polea de la punta y conecte su extremo al tambor. Cerciórese de no quitarle el extremo soldado.
3. Enrolle el cable en el tambor de forma lenta y cuidadosa. En este punto no es necesario proporcionar cargas adicionales aparte del peso del cable al ser tirado sobre el suelo.
4. Enrolle la primera vuelta bien ajustada. Es esencial que la primera capa se enrolle con vueltas apretadas y juntas, ya que esta constituye la base para las capas siguientes. De ser necesario, utilice un martillo de caucho, plomo o latón (pero nunca uno de acero) para golpear levemente el cable y colocarlo en su lugar.
5. Enrolle las capas múltiples con una tensión adecuada. Es sumamente importante aplicarles una carga tensora a los cables durante el proceso de rodaje inicial. (De lo contrario las capas más bajas pueden quedar tan sueltas que las capas superiores se inserten en las capas inferiores bajo carga, lo cual podría causarle daños graves al cable.) La carga tensora debe ser entre 1 y 2 % de la fuerza de rotura mínima del cable.
6. En los cables de sistemas con secciones múltiples: Enhebre el bloque motriz y las poleas de la punta de la pluma de modo que se eleve al máximo el espacio del cable y que el bloque motriz (del gancho) penda vertical y nivelado para asegurar la estabilidad del bloque.
7. Rodaje de un cable clase 35 x 7 nuevo: Después de haber instalado el cable, es necesario someterlo a un rodaje inicial adecuado, el cual permite que los componentes del cable se ajusten a sus condiciones de trabajo.

Con la pluma completamente elevada y completamente extendida, conecte una carga ligera al gancho y levántela unos cuantos centímetros sobre el suelo. Permita que repose así por varios minutos. Después desplace la

carga entre las posiciones completamente elevada y completamente bajada varias veces. Observe cómo se enrolla el cable en el tambor y el desplazamiento del cable en busca de problemas potenciales.

Después de haber levantado la carga ligera, aumente la carga y sométala a varios ciclos de elevación y bajada. Este procedimiento ajusta al cable y ayuda a asegurar un funcionamiento uniforme por toda su vida útil.

En el caso ideal, estas cargas deben manejarse con el cable enhebrado de forma tal que le permita colocar las cargas en el bloque con todo el cable quitado del tambor, salvo las últimas tres vueltas. Si esto no resulta posible, será necesario utilizar métodos alternativos para asegurar que el cable se haya tensado correctamente en el tambor.

### Procedimientos de corte y preparación de cables de 35 x 7

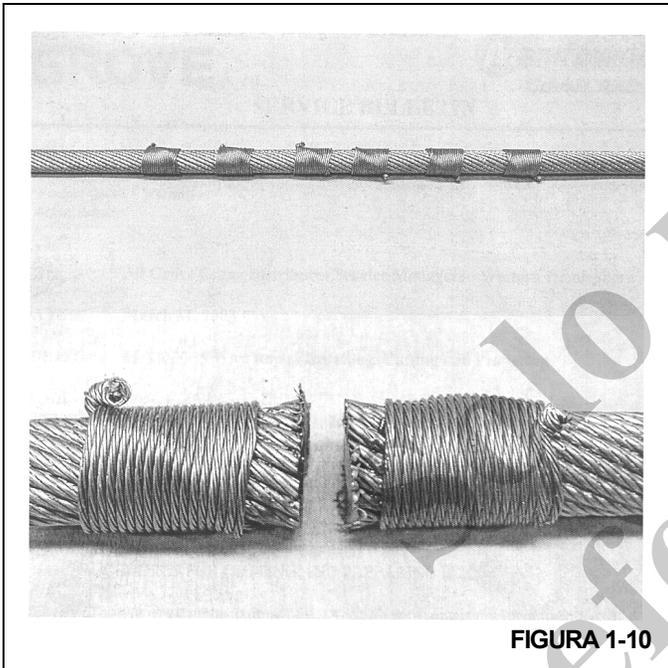
El cable clase 35 x 7 tiene características especiales que hacen necesario manipularlo de forma diferente a los demás cables. Una característica que distingue a este cable es que sus trenzas exteriores no han sido prefabricadas. Por esta razón, es necesario seguir los procedimientos dados a continuación para cortar y preparar los cables clase 35 x 7:

1. Los extremos soldados preparados por el fabricante no deben quitarse.
  2. Antes de cortar el cable, forme tres bandas independientes con trenzas de fijación en cada lado del punto que será cortado (un total de seis bandas por cada corte, como se muestra en la Figura 1-10). Cada banda deberá tener un largo mínimo de una y media veces el diámetro del cable. Las dos bandas más cercanas al corte deberán ubicarse a una distancia igual al diámetro del cable del punto de corte. Las cuatro bandas restantes deberán espaciarse de modo uniforme a una distancia igual a tres veces el diámetro del cable.
  3. Corte el cable:
    - a. Si se tiene una máquina de soldar disponible, haga el corte con una sierra abrasiva. Inmediatamente después de hecho el corte, suelde los dos extremos del cable de modo que todas sus trenzas interiores y exteriores queden soldadas unas con las otras, impidiendo el movimiento entre ellas.
- NOTA:** Las hebras exteriores no deberán poder moverse con respecto a las hebras interiores. La dimensión de la soldadura no deberá ser mayor que el diámetro del cable.
- b. Si no se tiene una máquina de soldar disponible, haga el corte con un soplete de acetileno. Haga el corte de modo tal que los dos extremos del cable queden fusionados completamente, de manera que todas las trenzas interiores y exteriores queden

ligadas entre sí, impidiendo todo movimiento entre las trenzas.

**NOTA:** No se debe permitir que las hebras exteriores se muevan con respecto a las hebras interiores. El extremo soldado no deberá ser mayor que el diámetro del cable.

4. Una vez que se termina de hacer el corte, deje las bandas de fijación en su lugar para transportar el cable.
5. Coloque un marbete con el rótulo "No quite los extremos soldados" en la brida del carrete.



## SECCIÓN 2 SISTEMA HIDRÁULICO

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Descripción</b> . . . . .	<b>2-1</b>	Conjunto de colectores de accesorios . . . . .	2-30
Mantenimiento . . . . .	2-4	<b>Sistema hidráulico de la superestructura</b> . . . . .	<b>2-31</b>
Vaciado y enjuague . . . . .	2-4	Búsqueda de fugas . . . . .	2-31
Eliminación de aire del sistema hidráulico . . . . .	2-5	<b>Cilindros</b> . . . . .	<b>2-31</b>
Sustitución de piezas . . . . .	2-5	Generalidades . . . . .	2-31
<b>Circuito de presión de suministro y retorno</b> . . . . .	<b>2-5</b>	Mantenimiento . . . . .	2-31
Descripción . . . . .	2-5	<b>Procedimientos de ajuste de presión</b> . . . . .	<b>2-34</b>
Depósito hidráulico y filtro . . . . .	2-6	Objetivo . . . . .	2-34
Distribución de bombas . . . . .	2-6	Equipo de la grúa . . . . .	2-34
<b>Mantenimiento</b> . . . . .	<b>2-8</b>	Tabla de ajustes de presión de válvulas . . . . .	2-34
Localización de averías . . . . .	2-8	Notas de herramientas de servicio . . . . .	2-34
<b>Conjunto de filtro hidráulico de retorno</b> . . . . .	<b>2-9</b>	A. Procedimiento para comprobar/ajustar las presiones de corte y diferencial de la bomba de pistón . . . . .	2-36
Protección del medioambiente . . . . .	2-9	B. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de alimentación del piloto . . . . .	2-37
Retiro del elemento . . . . .	2-9	C. Procedimiento para comprobar/ajustar la válvula de control direccional principal, el sensor de carga y las presiones del elevador y del telescopio . . . . .	2-38
Instalación del elemento . . . . .	2-9	D. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de giro . . . . .	2-41
<b>Bombas hidráulicas</b> . . . . .	<b>2-11</b>	E. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de liberación del freno de giro . . . . .	2-41
Descripción . . . . .	2-11	F. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión del estabilizador . . . . .	2-41
Mantenimiento . . . . .	2-11	G. Procedimiento para comprobar el funcionamiento del aire acondicionado . . . . .	2-43
<b>Válvulas del carro</b> . . . . .	<b>2-17</b>	H. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión del estabilizador delantero central . . . . .	2-44
Generalidades . . . . .	2-17	I. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de la dirección delantera . . . . .	2-45
<b>Válvula selectora de estabilizadores/colectora</b> . . . . .	<b>2-19</b>	J. Procedimiento para ajustar las palancas de control electrónico (velocidades de zona muerta de entrada o de función máxima) . . . . .	2-46
Descripción . . . . .	2-19		
Mantenimiento . . . . .	2-19		
<b>Colector de control de estabilizadores</b> . . . . .	<b>2-21</b>		
Descripción . . . . .	2-21		
Mantenimiento . . . . .	2-21		
<b>Válvula de retención accionada por piloto</b> . . . . .	<b>2-26</b>		
Descripción . . . . .	2-26		
Prueba de fugas internas . . . . .	2-26		
Mantenimiento . . . . .	2-27		
Válvulas hidráulicas de superestructura . . . . .	2-28		
Conjunto de la válvula direccional principal . . . . .	2-29		

### DESCRIPCIÓN

Esta sección describe el sistema hidráulico, los componentes que forman el sistema hidráulico y los componentes que dependen del sistema hidráulico para su funcionamiento. Esto incluye descripciones de los circuitos hidráulicos de presión de suministro y de retorno, las bombas hidráulicas, todas las válvulas hidráulicas y todos los cilindros hidráulicos. Las descripciones detalladas y el funcionamiento de los

circuitos hidráulicos individuales se discuten en sus secciones individuales según aplica.

Hay un diagrama esquemático del sistema hidráulico completo que muestra todas las opciones en la parte posterior de este manual. La Figura 2-1 proporciona la información en cuanto a los símbolos gráficos de A.N.S.I. y la Figura 2-2 proporciona la información en cuanto a los símbolos hidráulicos utilizados en esta sección.

LÍNEAS Y FUNCIONES DE LÍNEA			
LÍNEA DE TRABAJO		CILINDRO DE ACCIÓN SIMPLE	
LÍNEA PILOTO		CILINDRO DE ACCIÓN DOBLE DIFERENCIAL	
LÍNEA DE VACIADO		NO DIFERENCIAL	
CONECTOR		<b>VÁLVULAS</b>	
LÍNEA FLEXIBLE			
LÍNEA DE UNIÓN		RETENCIÓN	
LÍNEAS DE PASO		ACTIVADO-DESACTIVADO (ACTIVACIÓN MANUAL)	
SENTIDO DE FLUJO		ALIVIO DE PRESIÓN	
LÍNEA A DEPÓSITO SOBRE NIVEL DE LÍQUIDO		REDUCCIÓN DE PRESIÓN	
DEBAJO DEL NIVEL DEL LÍQUIDO		CONTROL DE FLUJO AJUSTABLE SIN COMPENSACIÓN	
LÍNEA A COLECTOR VENTILADO		CONTROL DE FLUJO AJUSTABLE (COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA Y PRESIÓN)	
TAPÓN O CONEXIÓN TAPADA		DOS POSICIONES DOS CONEXIONES	
RESTRICCIÓN FIJA		DOS POSICIONES TRES CONEXIONES	
RESTRICCIÓN VARIABLE		DOS POSICIONES CUATRO CONEXIONES	
<b>BOMBAS</b>		TRES POSICIONES CUATRO CONEXIONES	
ÚNICA, DESPLAZAMIENTO FIJO		DOS POSICIONES EN TRANSICIÓN	
ÚNICA, DESPLAZAMIENTO VARIABLE		VÁLVULAS CAPACES DE INFINITAS POSICIONES (LAS BARRAS HORIZONTALES INDICAN LA CAPACIDAD DE POSICIONAMIENTO LIBRE)	
<b>ACCIONADORES</b>			
MOTOR DE DESPLAZAMIENTO FIJO, REVERSIBLE			
MOTOR, DESPLAZAMIENTO FIJO, NO REVERSIBLE			
MOTOR, DESPLAZAMIENTO VARIABLE, REVERSIBLE			

1951-1

FIGURA 2-1

MÉTODO DE FUNCIONAMIENTO		VARIOS	
RESORTE		EJE GIRATORIO	
MANUAL		CAJA	
BOTÓN		DEPÓSITO	
PALANCA DE EMPUJAR-TIRAR		VENTILADO	
PEDAL		PRESURIZADO	
MECÁNICO		MANÓMETRO	
TOPE		MOTOR ELÉCTRICO	
COMPENSACIÓN DE PRESIÓN		ACUMULADOR CARGADO POR RESORTE	
SOLENOIDE, DEVANADO ÚNICO		ACUMULADOR CARGADO CON GAS	
MOTOR INVERSOR		CALEFACTOR	
PRESIÓN PILOTO		ENFRIADOR	
SUMINISTRO REMOTO		CONTROLADOR DE TEMPERATURA	
SUMINISTRO INTERNO		FILTRO, COLADOR	

FIGURA 2-2

## Mantenimiento

### Recomendaciones del aceite hidráulico

Para información sobre las especificaciones de aceite hidráulico, consulte *Lubricantes estándar*, página 9-2.

### Vaciado y enjuague

Si un componente se ha cambiado debido a una falla que pueda permitir que las partículas de metal o abrasivas entren al sistema, todos los sistemas se deben revisar cuidadosamente, vaciar y enjuagar.

1. Retire el tapón de vaciado del depósito. Espere aproximadamente tres minutos después de que el aceite hidráulico deje de fluir de la lumbrera de vaciado a las paredes laterales para vaciar.
2. Limpie e instale el tapón del depósito y llénelo con una mezcla uniforme (50/50) de combustible y aceite hidráulico limpio.
3. Accione varias veces todas las funciones de la grúa. A continuación devuelva la grúa a su posición de almacenamiento y gire las ruedas delanteras a la extrema izquierda. Apague el motor diésel.
4. Retire el tapón de vaciado del depósito y vacíe el depósito. Limpie e instale el tapón de vaciado y llene el depósito con aceite hidráulico limpio.

### PRECAUCIÓN

Las líneas de suministro de aceite hidráulico deberán estar conectadas a los cilindros cuando se enjuaga el sistema.

**NOTA:** Será más fácil vaciar los distintos componentes si se conecta una línea de vaciado en lugar de la línea de retorno desconectada.

5. Desconecte la línea de retorno del cilindro de elevación y eleve la pluma a su elevación máxima.
6. Conecte la línea de retorno del cilindro y baje la pluma a su posición de almacenamiento. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según se requiera.
7. Desconecte la línea de retorno de un cilindro de extensión de estabilizador y extienda completamente el estabilizador.
8. Conecte la línea de retorno del estabilizador y retraiga el estabilizador. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.

9. Repita los pasos 7 y 8 para los estabilizadores restantes.

### PRECAUCIÓN

#### ¡Riesgo de daño a la máquina!

Cuando vacíe los cilindros de gato del estabilizador, siempre ponga a funcionar ya sea ambos cilindros delanteros o ambos cilindros traseros juntos para evitar retorcer la grúa.

10. Desconecte las líneas de retorno desde un par de cilindros de gato de estabilizadores y coloque los cilindros en la posición más baja posible.
11. Conecte las líneas de retorno y levante los cilindros de gato de estabilizadores a su posición de almacenamiento. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
12. Repita los pasos 10 y 11 para los dos cilindros de estabilizador restantes.
13. Desconecte la línea de retorno del cilindro telescópico y extienda la pluma completamente.
14. Conecte la línea de retorno y retraiga la pluma. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
15. Desconecte las líneas de retorno desde ambos cilindros delanteros de dirección y gire las ruedas delanteras a la extrema derecha.
16. Conecte las líneas de retorno y gire las ruedas delanteras a la extrema izquierda y de nuevo al centro. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
17. Desconecte la línea de retorno del motor del malacate principal y eleve completamente el malacate.
18. Conecte la línea de retorno al motor del malacate principal y bájelo completamente, y elévelo nuevamente después. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
19. Repita los pasos 17 y 18 con el malacate auxiliar según sea necesario.
20. Desconecte una de las líneas del motor de giro y accione el motor en el sentido en el cual se moverá.
21. Conecte la línea al motor de giro y después accione el motor de giro en sentido opuesto hasta que la pluma quede centrada y orientada hacia la parte delantera de la máquina. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.

**PRECAUCIÓN****¡Daño a la máquina!**

Cuando se cambie o agregue aceite hidráulico, asegúrese de que los aceites hidráulicos de distintos fabricantes tengan las mismas especificaciones. Sin embargo, puede producirse una decoloración (lechosa).

Los aceites hidráulicos incompatibles pueden dañar los componentes o el sistema.

Cuando cambie el aceite hidráulico, revise de nuevo el nivel de aceite hidráulico del sistema después de un breve funcionamiento y agregue aceite hidráulico según sea necesario. Asegúrese de que la grúa este nivelada y en el modo de conducción cuando esté llenando el sistema hidráulico. El sistema se debe llenar con todos los cilindros retraídos. Llene el depósito hasta la marca de lleno en la mirilla del depósito. Después de llenar el depósito, accione todos los circuitos y revise de nuevo la mirilla del depósito. Agregue aceite hidráulico según sea necesario.

**Eliminación de aire del sistema hidráulico**

El aire que se introduce en el aceite hidráulico generalmente se elimina automáticamente cuando el aceite pasa encima de los deflectores en el depósito hidráulico. Si ha reemplazado un componente, el nivel del depósito es muy bajo o hay una fuga en las líneas de aspiración de las bombas, puede entrar aire al sistema. Si el aire queda atrapado en el aceite hidráulico, se puede detectar en las bombas y los componentes accionados por motor como el mecanismo de giro y los malacates, pues puede causar que estas unidades se vuelvan ruidosas durante el funcionamiento. Si ocurre el funcionamiento ruidoso, revise el nivel del depósito hidráulico y recargue según sea necesario. Luego, revise si hay fugas en las líneas de aspiración que van a las bombas.

Las fugas pequeñas pueden ser difíciles de localizar. Si una fuga no se puede detectar fácilmente, utilice los siguientes métodos para buscarla:

Selle todas las aberturas normales en el sistema hidráulico y en el depósito. Con un medio positivo para controlar la presión (como un regulador), presurice el sistema hidráulico a 13.8 a 27.6 kPa (2 a 4 psi) y revise todas las uniones y conectores para buscar evidencia de fugas. Una solución jabonosa aplicada a los conectores y juntas también puede ser útil para detectar fugas diminutas mientras presuriza el sistema. Elimine la presión, repare las fugas que encuentre y abra de nuevo las aberturas (como las ventilaciones) que cerró para realizar la inspección. Vuelva a llenar el depósito después de completar cualquier reparación o servicio. Accione todos los circuitos hidráulicos varias veces en ambos sentidos.

Esta acción debe devolver cualquier aire atrapado al depósito en donde se puede eliminar del aceite hidráulico mediante los deflectores.

**ADVERTENCIA****¡Peligro de proyección de partículas!**

Los tapones que se retiran cuando hay aire atrapado en el sistema hidráulico pueden salir eyectados con gran fuerza.

¡Tenga sumo cuidado al sacar tapones o restricciones de un sistema hidráulico si se sospecha que el mismo tiene aire atrapado que pudiera estar a presión!

El aire atrapado se puede eliminar accionando los cilindros que tienen varillas húmedas. En algunos cilindros, se proporciona una lumbrera taponada en el extremo de la varilla para purgar el aire atrapado.

**ADVERTENCIA****¡Peligro de inyección en la piel!**

El fluido del sistema hidráulico puede estar bajo suficiente presión para penetrar la piel, ocasionando lesiones graves o la muerte.

Utilice un pedazo de cartón o de papel para buscar fugas. Use guantes para proteger las manos del fluido rociado. No utilice la mano o cualquier parte del cuerpo para revisar si hay fugas de fluido hidráulico cuando el motor está en funcionamiento o el sistema hidráulico está bajo presión.

En caso de que el aire continúe atrapado, puede ser necesario purgar el aire aflojando los distintos adaptadores de tipo abrazadera y tornillo.

Si los procedimientos anteriores no eliminan el aire atrapado, comuníquese con su distribuidor autorizado de Grove.

**Sustitución de piezas**

Las piezas que encuentre dañadas o fuera de tolerancia cuando realice el mantenimiento se deben reemplazar. Consulte el Catálogo de repuestos de Manitowoc Crane Care para información acerca de las piezas de repuesto correctas.

**CIRCUITO DE PRESIÓN DE SUMINISTRO Y RETORNO****Descripción**

El sistema de presión de suministro y retorno está formado por varios circuitos que encaminan el aceite hidráulico de las bombas hidráulicas a las válvulas de control de sentido para los circuitos operacionales individuales. El circuito de presión de suministro y retorno consta del depósito con filtro incorporado, dos bombas hidráulicas, un enfriador de aceite

hidráulico y un adaptador giratorio hidráulico de 5 lumbreras. Consulte *Bombas hidráulicas*, página 2-11 en esta sección para descripciones e instrucciones de mantenimiento de cada bomba hidráulica. Consulte *Adaptador giratorio hidráulico*, página 6-16 para la descripción e instrucciones de mantenimiento del adaptador giratorio hidráulico de 5 lumbreras.

El sistema de presión de suministro y retorno utiliza la lumbrera 4 para el suministro de la bomba y la lumbrera 2 doble para el retorno. La descripción y la lista de componentes de cada circuito empiezan con la válvula de control de sentido del circuito.

## Depósito hidráulico y filtro

El depósito Figura 2-3, fijado en el lado derecho del chasis del vehículo, tiene las capacidades que se indican en la tabla a continuación.

**Capacidades del depósito hidráulico**

Nivel	Capacidad
Depósito total	458 l (121 gal)
Nivel de lleno	405 l (107 gal)
Nivel bajo	374.8 l (99 gal)
Volumen de expansión	53.8 l (14.2 gal)

El depósito de acero tiene un filtro de flujo pleno montado internamente y deflectores incorporados que ayudan a enfriar el aceite hidráulico y a evitar la formación de espuma.

El aceite hidráulico fluye a través del colector en la parte inferior frontal del depósito a las bombas hidráulicas. Casi todo el flujo de retorno pasa a través del filtro en la parte superior del depósito. La línea de retorno que va directamente hacia el depósito (en lugar de pasar por el filtro) forma parte de la lumbrera n.º 5 (vaciado) del adaptador giratorio de 5 lumbreras.

Varios tapones de vaciado magnéticos en la parte interior del depósito recolectan todas las partículas de metal del aceite hidráulico si este se contamina.

En el lateral del depósito hay una mirilla que indica el nivel de aceite hidráulico.

Una tapa de llenado (2) (Figura 2-3) en la parte superior del depósito sirve para llenar el depósito. La tapa de llenado incluye un colador para recolectar los contaminantes y empaquetaduras para impedir las fugas. Hay una tapa con respiradero en la parte superior del depósito para permitir que el aire entre o salga del depósito. Es muy importante que el respiradero se mantenga limpio para evitar dañar el depósito.

Una cubierta de acceso grande en la parte superior del depósito proporciona acceso para limpieza. La tapa se fija a

la parte superior del depósito con una abrazadera de tornillo. La cubierta de acceso también se puede utilizar para llenar el depósito después de que se ha vaciado por completo.

El filtro de aceite hidráulico (Figura 2-3) y (Figura 2-4) está en el depósito. Está instalado en la parte superior del depósito y su salida de derivación está incorporada a la caja del filtro. La caja del filtro contiene un elemento reemplazable. El aceite hidráulico de retorno entra al depósito por el colector del filtro y el elemento de filtro.

Un indicador de restricción conectado al colector del filtro indica el nivel de restricción del filtro. Cuando la contrapresión ocasionada por un elemento sucio sobrepasa 170 kPa (25 psi), la característica de derivación del colector del filtro funciona para permitir que el aceite hidráulico se desvíe del elemento de filtro y fluya al depósito por la salida de derivación.

### Filtro respiradero de llenado del depósito hidráulico

El elemento filtrante del respiradero de llenado del depósito hidráulico filtra el aire que entra y sale del depósito de aceite a medida que cambia el nivel. El respiradero incorpora un filtro para colar el aceite cuando se agrega al depósito. El respiradero debe reemplazarse cuando se cambia el filtro de aceite hidráulico, cada 6 meses o cada 500 horas.

### Unidad de envío de temperatura del depósito hidráulico

El emisor de temperatura puede resultar dañado por un par de apriete excesivo. Cuando instale este dispositivo, utilice el siguiente par de apriete:

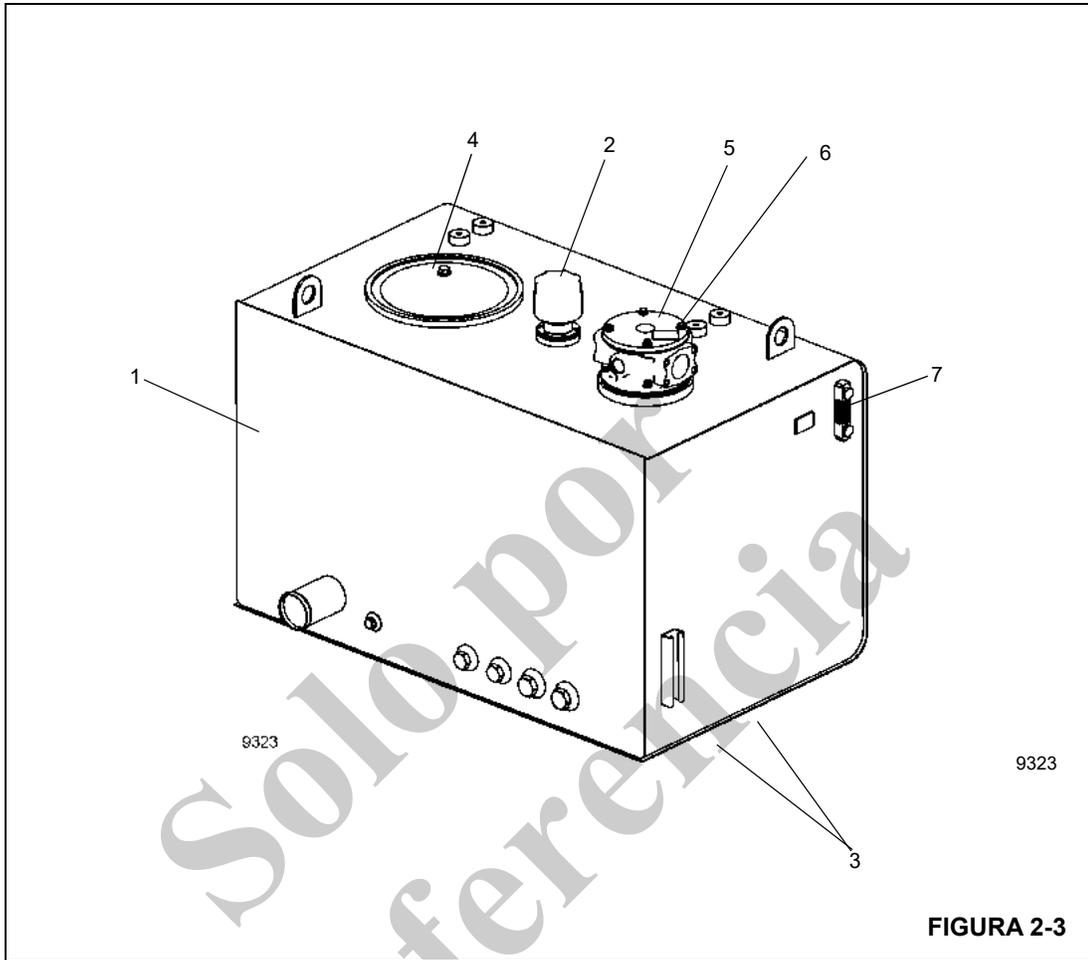
- Emisor de temperatura: 10.8 Nm ± 20 Nm (8 lb-ft ± 2 lb-ft).

## Distribución de bombas

### Bombas n.º 1 y 2

La bomba n.º 1 es una bomba de engranajes montada en el mando de accesorios del engranaje delantero y tiene un caudal de 39.3 cm<sup>3</sup> (2.4 in<sup>3</sup>). La bomba n.º 2 es una bomba de pistón de caudal variable accionada por la toma de fuerza del motor y está montada en el bastidor portador. La bomba tiene un caudal de 140 cm<sup>3</sup> (8.54 in<sup>3</sup>).

La bomba n.º 1 alimenta a la dirección y giro. La bomba n.º 2 alimenta los polipastos, el elevador, las válvulas de control direccional del telescopio y las válvulas del balancín. El aceite hidráulico que fluye de estos bancos de válvulas regresa al filtro del depósito a través de la lumbrera 2 doble del adaptador giratorio.



Artículo	Descripción
1	Depósito
2	Tapa de llenado con respiradero
3	Tapones de vaciado (debajo del depósito)
4	Cubierta de acceso

Artículo	Descripción
5	Filtro de retorno
6	Arandelas de seguridad
7	Mirilla

## MANTENIMIENTO

## Localización de averías

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
No hay flujo de aceite hidráulico en los sistemas.	<p>Nivel de aceite hidráulico bajo.</p> <p>Las líneas de aspiración entre el depósito y la bomba están rotas o restringidas. Entrada de aire en las líneas de aspiración. La bomba no se puede cebar.</p> <p>Eje de la bomba roto o desconectado.</p> <p>Contaminación interna.</p> <p>Problema interno de la bomba.</p>	<p>Llene el depósito.</p> <p>Limpie, repare o reemplace las líneas según sea necesario. Revise si las líneas están seguras, no tienen grietas y están conectadas correctamente. Apriete, repare o reemplace las piezas según sea necesario.</p> <p>Si el eje impulsor está dañado o roto, retírelo y repárelo o reemplácelo según sea necesario</p> <p>Vacíe, enjuague con la mezcla de aceite recomendada, vuelva a vaciar y llene de nuevo el sistema con el aceite hidráulico recomendado.</p> <p>Repare o reemplace la bomba.</p>
Respuesta lenta.	<p>Nivel de aceite hidráulico bajo.</p> <p>Temperatura de aceite hidráulico muy alta (aceite ralo y acuoso) o muy baja (aceite espeso y grueso).</p> <p>Bomba defectuosa.</p> <p>Configuraciones de software.</p>	<p>Llene el depósito.</p> <p>Si es muy baja, caliente el sistema. Según sea necesario, localice las averías en el circuito del enfriador. Si es muy alta, localice las averías del circuito del enfriador. Los puntos posibles son la válvula de retención de la línea de entrada y los circuitos hidráulicos relacionados.</p> <p>Repare o reemplace la bomba.</p> <p>Revise y edite las configuraciones de software.</p>
Ruido en la bomba acompañado de formación de espuma de aceite hidráulico en el depósito.	<p>Nivel de aceite hidráulico bajo.</p> <p>Exceso de velocidad del motor.</p> <p>Entrada de aire en las líneas de aspiración.</p>	<p>Llene el depósito.</p> <p>Regule la velocidad del motor.</p> <p>Revise que todas las líneas están bien fijadas y correctamente reparadas. Apriete, repare o reemplace según sea necesario.</p>
Acumulación excesiva de presión.	<p>Válvula de alivio del sistema ajustada muy alta.</p> <p>Línea de suministro restringida entre la bomba y la válvula de control.</p>	<p>Utilizando un manómetro adecuado, ajuste la válvula de alivio del sistema según sea necesario.</p> <p>Limpie, repare o reemplace la línea según sea necesario.</p>

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Un sistema hidráulico específico (elevación, malacate, sección telescópica, giro) no funciona.	Fugas en el sistema.	Repare las fugas.
	Avería en señales/controles eléctricos.	Ajuste o reemplace los controles/señales.
	Válvula de control direccional defectuosa.	Reemplace la válvula.
	Control mal ajustado en el circuito.	Localice las averías en el circuito usando el diagrama esquemático. Ajuste el componente hidráulico según el esquema.
	Avería en cilindro hidráulico, motor o válvula.	Sustituya el componente defectuoso.
	Configuraciones de software.	Revise y edite las configuraciones de software.

**CONJUNTO DE FILTRO HIDRÁULICO DE RETORNO**

**Retiro del elemento**

**Protección del medioambiente**

*¡Elimine los residuos de manera correcta!* La eliminación incorrecta de residuos puede ser una amenaza para el medioambiente.

Los residuos potencialmente dañinos para el medio ambiente que se usan en las grúas Grove incluyen, entre otros, aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el medio ambiente.

Manipule y elimine los residuos siguiendo las normativas ambientales locales, estatales y federales.

Al llenar y vaciar los componentes de la grúa:

- No vierta fluidos residuales en el suelo, en ningún desagüe o en ninguna fuente de agua.
- Vacíe siempre los fluidos residuales en un recipiente a prueba de fugas que indique claramente lo que contiene.
- Use siempre un embudo o bomba de llenado para llenar o añadir fluidos.
- Limpie inmediatamente los derrames.



**ADVERTENCIA**

**Peligro de inyección en la piel**

El fluido del sistema hidráulico puede estar bajo suficiente presión para penetrar la piel, ocasionando lesiones graves o la muerte.

Utilice guantes cuando trabaje con componentes del sistema hidráulico.

Consulte la Figura 2-4 para eliminar el elemento.

1. Apague todos los sistemas hidráulicos.
2. Limpie cualquier suciedad del conjunto de colector y tapa del filtro.

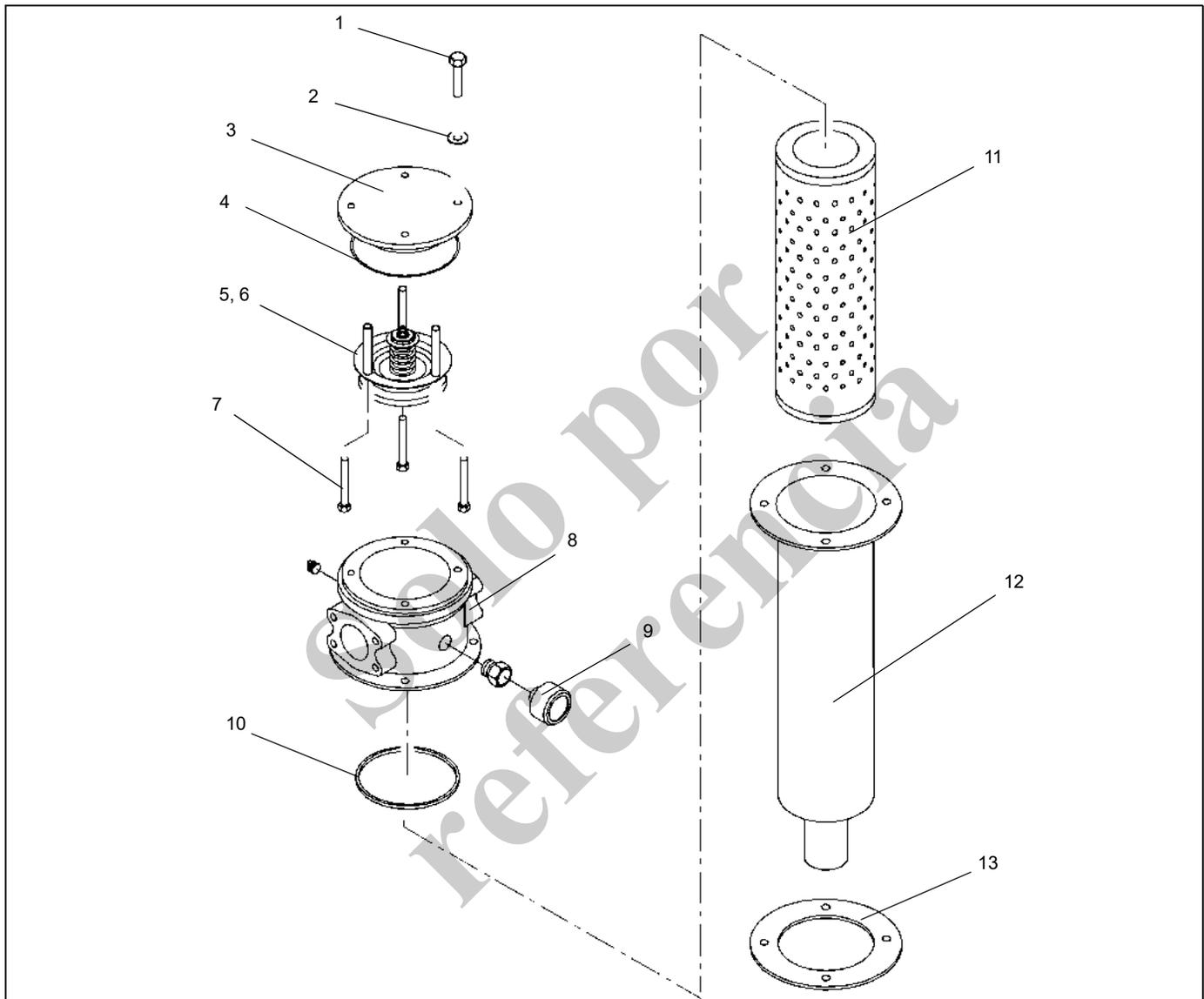
**NOTA:** El conjunto de la válvula de derivación (5) (Figura 2-4) se instala en la tapa y se retira con ella.

3. Retire los pernos y arandelas de seguridad que fijan el conjunto de tapa al colector del filtro y retire el conjunto de tapa.
4. Retire el elemento del filtro del tazón (caja) del filtro.
5. Asegúrese de que el nuevo elemento de filtro sea el correcto comparando los números de pieza con el número de pieza del elemento de filtro viejo.
6. Deseche el elemento de filtro usado.

**Instalación del elemento**

1. Instale el nuevo elemento de filtro en el tazón (caja) del filtro.
2. Instale el nuevo anillo “O” en el conjunto de tapa.

3. Instale el conjunto de tapa en el colector del filtro y fije el conjunto de tapa al colector del filtro con las arandelas de seguridad y los pernos.
4. Active el sistema hidráulico y revise si hay fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.



6728

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Perno	8	Cabezal del filtro
2	Arandela	9	Manómetro
3	Tapa	10	Anillo "O"
4	Anillo "O"	11	Elemento
5	Válvula de derivación	12	Tazón
6	Espaciador	13	Empaquetadura
7	Perno		

FIGURA 2-4

## BOMBAS HIDRÁULICAS

### Descripción

El motor impulsa la bomba de engranajes n.º 1 (Figura 2-5) montada en el compresor de aire. La bomba de engranajes n.º 1 alimenta el mecanismo de servodirección del eje delantero y la función de giro.

La bomba de pistones de caudal variable n.º 2 (Figura 2-7) está montada en el chasis, encima de la transmisión, y es accionada por un eje de transmisión unido a la toma de fuerza del motor. La bomba alimenta las funciones de elevación principal, elevación, telescopio y elevación auxiliar, que se encuentran en la misma válvula de control direccional.

### Mantenimiento

#### PRECAUCIÓN

##### ¡Daño a la máquina!

La absoluta limpieza es vital cuando trabaja con bombas hidráulicas. Siempre trabaje en una zona limpia. La presencia de tierra y materias extrañas en el sistema puede causar daños graves o un rendimiento deficiente.

#### Retiro de la bomba N.º 1

Retiro de la bomba n.º 1 (consulte la Figura 2-5).

1. Retire la cubierta del motor para obtener acceso a la bomba.
2. Saque los pernos, arandelas planas y anillo "O" (Figura 2-4) que fijan el conjunto de la manguera del depósito hidráulico a la bomba.
3. Marque y desconecte todas las otras líneas de la bomba. Tape todas las líneas y lumbreras.

#### PRECAUCIÓN

##### ¡Daño a la máquina!

Mantenga la bomba lo más nivelada posible para evitar daño a la estría de entrada.

4. Retire los pernos y arandelas planas que fijan la bomba al mando de accesorios de la cubierta delantera. Retire la bomba. Limpie el material de empaquetadura de la base de mando y de la bomba.

#### Instalación de la bomba n.º 1

1. Instale una nueva empaquetadura en la brida de montaje de la bomba.
2. Instale la bomba n.º 1 en el mando de accesorios de la cubierta delantera usando pernos y arandelas planas. Asegúrese de que los dientes del estriado se engranen correctamente. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
3. Conecte los conductos de distribución y suministro tal y como se ha marcado durante el retiro.
4. Instale la manguera del depósito hidráulico en la bomba y fije con los pernos, arandelas planas y anillo "O" (Figura 2-4). Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
5. Antes del arranque, se debe cebar la bomba, consulte la *Purga de aire de lumbrera de entrada de la bomba de engranajes*, página 2-12.

#### Retiro de la bomba n.º 2

Retiro de la bomba n.º 2 (consulte la Figura 2-5)

1. Retire la cubierta de la bomba para acceder a la misma.
2. Retire la línea de transmisión de la TDF, los tornillos de cabeza, las arandelas planas y el anillo "O" (Figura 2-4) que fijan los conjuntos de mangueras hidráulicas a la bomba. Rotule todas las mangueras para volver a armarlas. Tape todas las líneas y lumbreras.
3. Saque los pernos y arandelas (Figura 2-5) que fijan la escuadra de montaje de la bomba al chasis. Retire el conjunto de bomba.



#### PRECAUCIÓN

##### ¡Peligro de aplastamiento!

El conjunto de la bomba pesa aproximadamente 100 kg (220 lb). Utilice un dispositivo elevador adecuado para levantar la bomba.

#### PRECAUCIÓN

##### ¡Daño a la máquina!

Mantenga la bomba lo más nivelada posible para evitar daño a la estría de entrada.

4. Retire los pernos y arandelas planas (Figura 2-5) que fijan la bomba delantera a la escuadra de montaje de la bomba. Retire la bomba.

**Instalación de la bomba n.º 2**

Consulte la Figura 2-4.



**PRECAUCIÓN**

**¡Peligro de aplastamiento!**

El conjunto de la bomba pesa aproximadamente 100 kg (220 lb). Utilice un dispositivo elevador adecuado para levantar la bomba.

1. Instale la bomba a la escuadra de montaje. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
2. Instale el conjunto de bomba al chasis. Alinee las estrías con la línea de transmisión de la TDF. Apriete los tornillos de cabeza según la *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
3. Instale las mangueras hidráulicas en la bomba y fije con los pernos, arandelas planas y anillo "O" (Figura 2-4). Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.

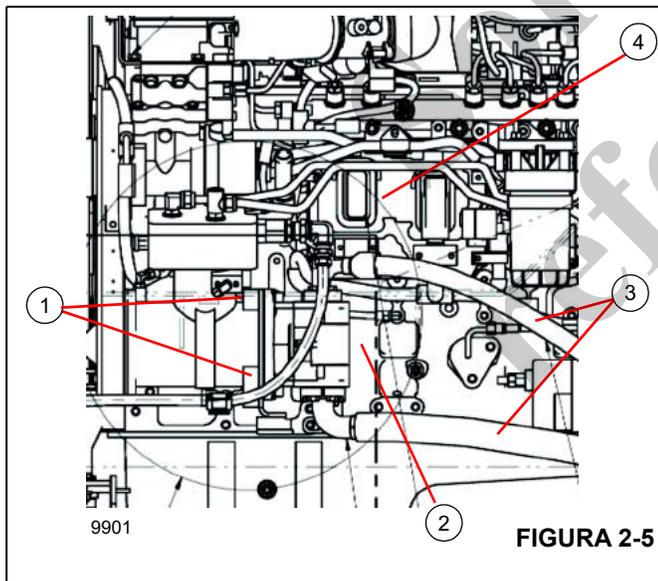


FIGURA 2-5

Artículo	Descripción
1	Pernos y arandelas de seguridad
2	Bomba n.º 1
3	Mangueras del tanque hidráulico
4	Motor

**Herramienta de cebado de la bomba**

La herramienta de cebado de la bomba (Figura 2-6), N/P 80030367, disponible de Manitowoc Crane Care, se utiliza para cebar las bombas después de que se han retirado de la grúa.



FIGURA 2-6

**Purga de aire de lumbrera de entrada de la bomba de engranajes**

Asegúrese de que el depósito hidráulico esté lleno hasta el nivel adecuado y que el fluido no esté aireado (aspecto aireado: tinte espumoso blanco con burbujas). De ser así, deje reposar la unidad hasta que haya escapado el aire y el fluido tenga un color sólido oscuro.

**NOTA:** Si se retira la parte superior de la caja del filtro y se llena el depósito por el filtro, se eliminará el aire del fluido y la grúa estará lista para el arranque inicial tan pronto se termine de llenar el depósito.

1. Abra levemente la manguera de la lumbrera de entrada de la sección de bombeo.
2. Retire el respiradero montado en el depósito hidráulico, instale la herramienta de cebado de la bomba y conéctela a una fuente de aire comprimido.
3. Cuando un chorro sólido de fluido libre de burbujas de aire salga por la manguera, vuelva a instalar la manguera a la bomba cuando el fluido aún esté saliendo.
4. Retire el suministro de aire comprimido de la herramienta de cebado de la bomba.
5. Apriete las conexiones de manguera al ajuste de par de apriete especificado por Manitowoc. (Consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15).

**Purga de aire de lumbrera de salida de la bomba de engranajes:**

Las bombas de engranajes que no arrancan contra presión alta (circuitos de carga de frenos de servicio, circuitos de válvula de secuencia) pueden ser cebadas en el arranque inicial. Los pasos adicionales para la purga de aire a continuación NO son necesarios para estas aplicaciones.

Las bombas de engranajes que alimentan los circuitos de carga de los frenos de servicio o válvula de secuencia se deben arrancar inicialmente como sigue, a menos que exista una válvula de arranque de purga de aire ya diseñada en el circuito.

1. Instale la herramienta de cebado de la bomba y conéctela a una fuente de aire comprimido.
2. La purga debe hacerse después de revisar el fluido y entrada.
3. Retire la manguera de salida de la bomba.
4. Accione el arrancador hasta que un chorro de fluido sólido sin burbujas de aire salga de la bomba.
5. Retire el suministro de aire comprimido de la herramienta de cebado de la bomba y vuelva a apretar la manguera a la bomba, a los valores de par de apriete correctos especificados por Manitowoc. Consulte la *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.

**Procedimiento de arranque de la bomba de engranaje (bomba n.º 1)**

1. Asegúrese de que el depósito hidráulico esté lleno hasta el nivel adecuado y que el fluido no esté aireado. De ser así, deje reposar la unidad hasta que haya escapado el aire y el fluido tenga un color sólido oscuro.
2. Si el circuito incluye un motor impulsor de compresor de acondicionador de aire, asegúrese de que esté en la posición DESCONECTADO antes del arranque inicial.
3. Arranque el motor y déjelo a ralentí dos a tres minutos SIN accionar funciones de la grúa. Si la salida de la bomba está demasiado caliente para poder dejar la mano sobre ella, apague el motor inmediatamente.
4. Aumente lentamente la velocidad del motor a aproximadamente 1500 rpm, manténgala por no más de 1 minuto y efectúe las mismas revisiones descritas previamente.
5. Aumente lentamente la velocidad del motor a aceleración máxima y manténgala por no más de un minuto mientras efectúa las mismas revisiones descritas previamente.
6. Con el motor a máxima aceleración, accione todas las funciones y extienda y retraiga completamente los cilindros hasta su posición de tope para verificar el funcionamiento y que la bomba se mantenga estable y no se caliente de manera excesiva.

**Pruebas después de reconstruir o reemplazar****PRECAUCIÓN****¡Daños a la bomba!**

No vierta aceite hidráulico caliente en una bomba fría. Esto puede ocasionar que la bomba se agarrote.

1. Accione la bomba durante por lo menos dos minutos sin presión y a una velocidad moderada (no más de 1500 rpm).

**PRECAUCIÓN****¡Daños a la bomba!**

Si al tocarla la bomba está caliente, está restringida y puede agarrotarse. Detenga el motor, desarme la bomba y repárela de manera que no se agarrote.

2. Toque la bomba para verificar que no se ha calentado debido a agarrotamiento. Escuche si hay ruidos anormales que indican un nivel bajo de aceite hidráulico o problemas internos de la bomba. Si aparece que la bomba está funcionando satisfactoriamente, aumente la velocidad por pasos, hasta que alcance la velocidad regulada. Accione la bomba aproximadamente cinco minutos mientras revisa si funciona correctamente y no tiene fugas. Elimine las fugas; haga las reparaciones según sea necesario.
3. Accione los componentes impulsados por la bomba para verificar que la bomba los impulsa correctamente.

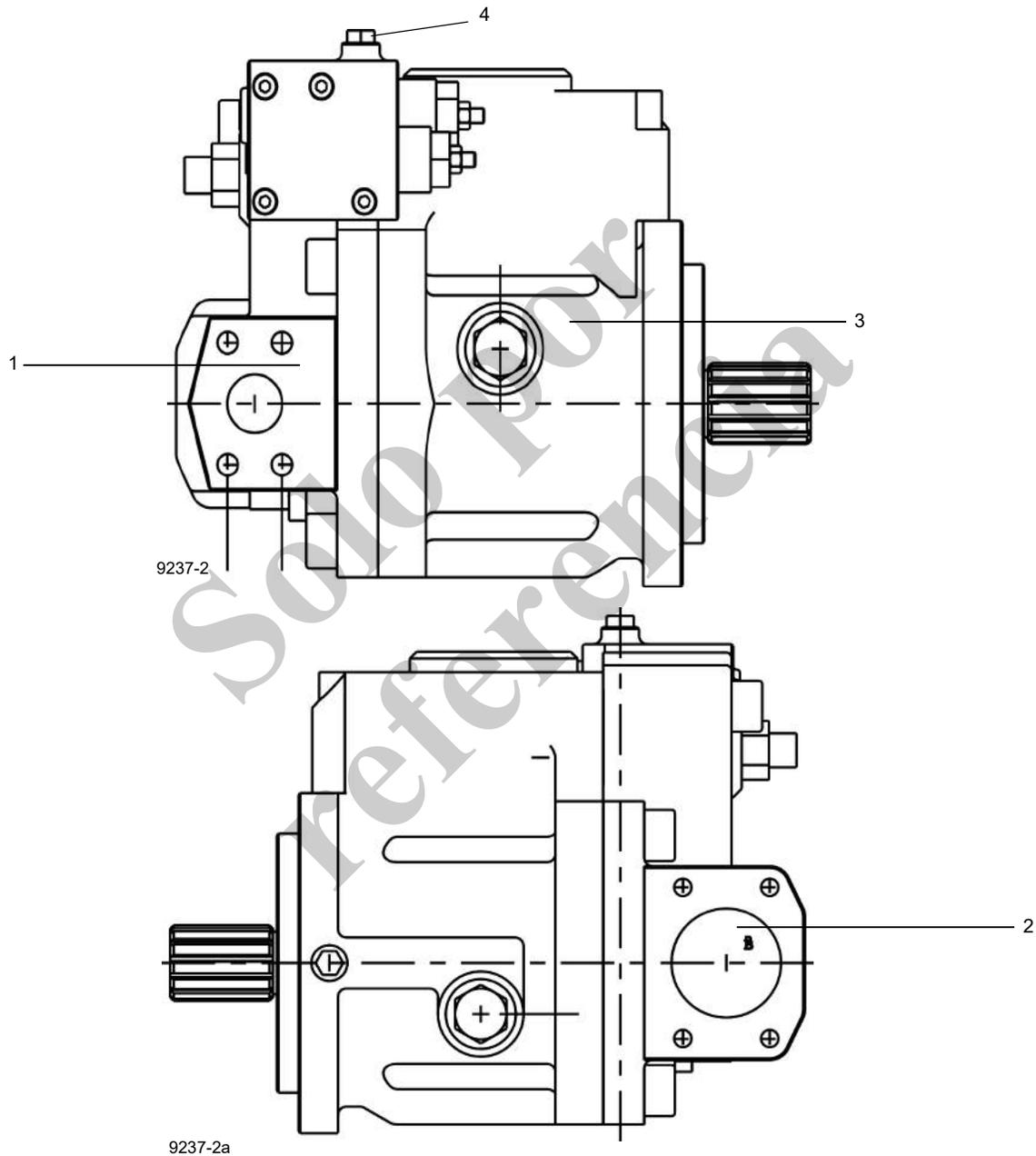
**Purga de aire de la bomba de pistones y llenado de la caja**

1. Asegúrese de que el depósito hidráulico esté lleno hasta el nivel adecuado y que el fluido no esté aireado. Si hay aire en el aceite, deje reposar la unidad hasta que haya escapado el aire y el fluido tenga un color sólido oscuro.

**NOTA:** Si se retira la parte superior de la caja del filtro y se llena el depósito por el filtro, se eliminará el aire del fluido y la grúa estará lista para el arranque inicial tan pronto se termine de llenar el depósito.

2. Retire el adaptador y la manguera de la lumbrera Dr. Llène la caja de la bomba con el mismo fluido hidráulico que se utilizó para llenar el depósito. Cuando esté llena, vuelva a instalar el adaptador y manguera usando el ajuste de par de apriete especificado por Manitowoc.
3. Retire el tapón de la lumbrera de aire T de la bomba (Figura 2-7).
4. Retire el respiradero montado en el depósito hidráulico, instale la herramienta de cebado de la bomba y conéctela a una fuente de aire comprimido.

5. Cuando un chorro sólido de fluido libre de burbujas de aire salga por la lumbrera de aire T, vuelva a instalar el tapón a la lumbrera de aire T a 12 Nm (9 ft-lb) cuando el fluido aún esté saliendo.
6. Retire el suministro de aire comprimido de la herramienta de cebado de la bomba.
7. Retire la herramienta de cebado de la bomba y vuelva a instalar el respiradero.



Artículo	Descripción	Tamaños de las lumbreras
1	A	SAE J518C, código 62, 1 1/4 in
2	B	SAE J518C, código 61, 2 1/2 in
3	Dr	SAE J1926/1 ORB-12 1 1/16-12 UN-2B THD
4	PL	SAE J1926/1 ORB-04 7/16-20 UNF-2B THD

FIGURA 2-7

**Procedimiento de arranque de la bomba de émbolo  
(bomba n.º 2)**

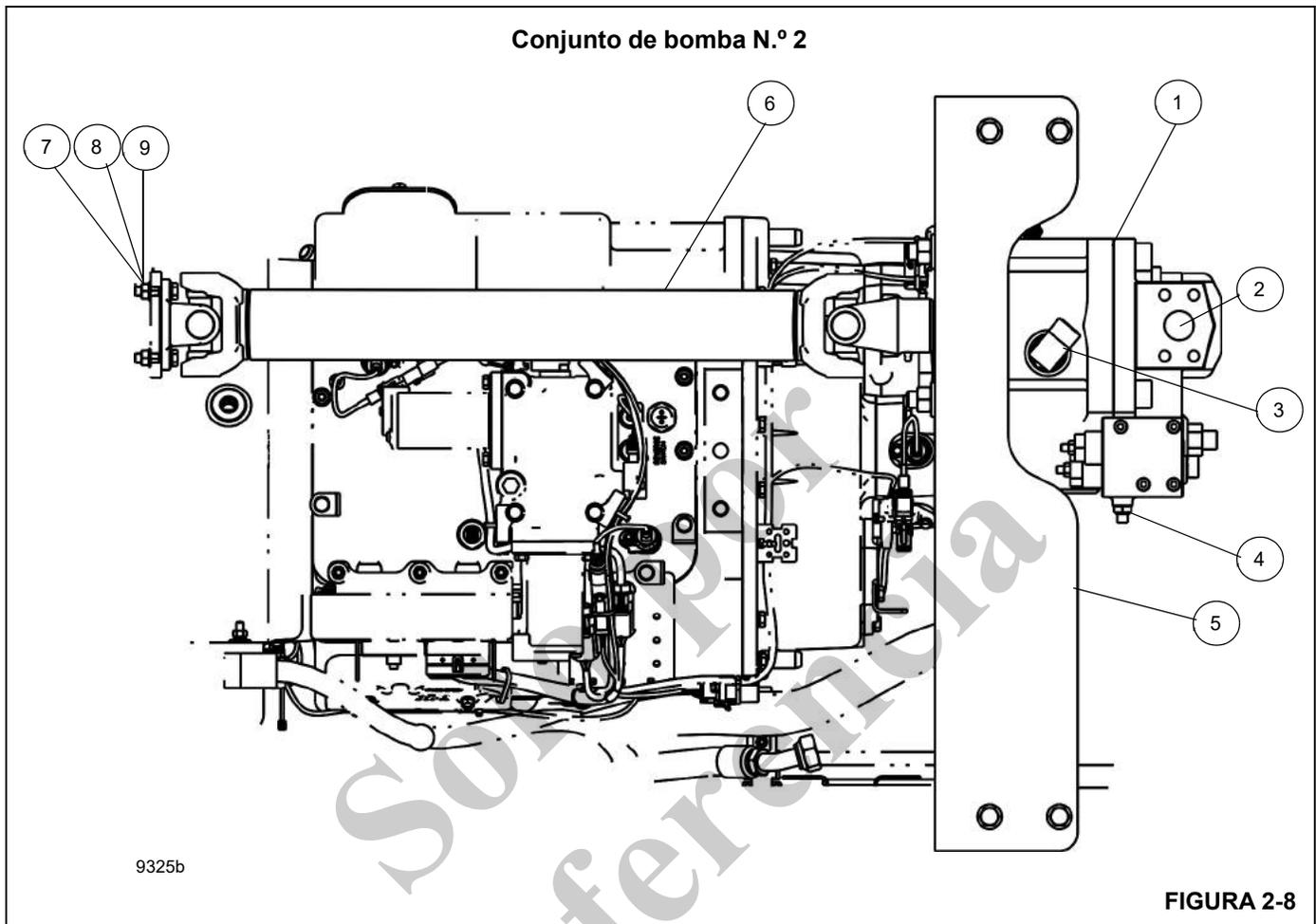
1. Asegúrese de que el depósito hidráulico esté lleno hasta el nivel adecuado y que el fluido no esté aireado. Si está aireado, deje reposar la unidad hasta que haya escapado el aire y el fluido tenga un color sólido oscuro.
2. Si el circuito incluye un motor impulsor de compresor de acondicionador de aire, asegúrese de que esté en la posición DESCONECTADO antes del arranque inicial.
3. Arranque el motor y déjelo a ralentí dos a tres minutos SIN accionar funciones de la grúa. Si la salida de la bomba está demasiado caliente para poder dejar la mano sobre ella, apague el motor inmediatamente.
4. Aumente lentamente la velocidad del motor a aproximadamente 1500 rpm, manténgala por no más de un minuto y efectúe las mismas revisiones descritas previamente.
5. Aumente lentamente la velocidad del motor a aceleración máxima y manténgala por no más de un minuto mientras efectúa las mismas revisiones descritas previamente.
6. Con el motor a máxima aceleración, accione todas las funciones y extienda y retraiga completamente los cilindros hasta su posición de tope para verificar el funcionamiento y que la bomba se mantenga estable y no se caliente de manera excesiva.
7. Prosiga con el procedimiento de ajuste de presión.

**PRECAUCIÓN****¡Daños en la bomba o depósito!**

Si el motor presenta un nivel excesivo de ruido o vibración, probablemente está aspirando aire por el conducto de entrada, lo cual impide el cebado correcto de la bomba. (Por lo general a esto lo acompaña el hecho que la bomba se calienta cada vez más mientras más se acciona en esta condición). Si esto ocurre, detenga el motor inmediatamente y revise todas las conexiones de la manguera/tubo de aspiración en busca de una conexión suelta o un anillo "O" faltante o dañado. Repita el procedimiento de purga de aire y arranque.

NO retraiga los cilindros cuando la herramienta de cebado de la bomba esté conectada al depósito. La función de alivio en la herramienta de carga puede no tener volumen suficiente para ventilar el depósito debido al área diferencial grande del cilindro cuando se retrae. El depósito podría sufrir daños irreparables.

La herramienta de cebado de la bomba está ajustada en fábrica en 7 kPa a 14 kPa (1 psi a 2 psi) elevar el fluido a la entrada de las bombas y para evitar que el depósito se presurice en exceso y se dañe. **NO INTENTE AJUSTARLA.** Es necesario monitorear el manómetro para asegurarse que no se excedan 14 kPa (2 psi) la purga de aire y arranque de la bomba, para así evitar posibles daños al depósito. **Nuevamente, el depósito podría sufrir daños irreparables.**



Artículo	Descripción
1	Bomba de desplazamiento variable
2	Lumbrera de salida
3	Codo de 90 grados
4	Adaptador de rosca recta
5	Conjunto del soporte de la bomba

Artículo	Descripción
6	Bomba hidráulica del eje impulsor
7	Arandela
8	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL
9	Tuerca hexagonal

## VÁLVULAS DEL CARRO

### Generalidades

En esta subsección se proporciona información descriptiva de las válvulas hidráulicas que se utilizan en esta grúa. Para una lista de todas las válvulas, los circuitos del vehículo en los cuales se utilizan y su ubicación física, consulte la TABLA DE USO DE LA VÁLVULA: CARRO. Consulte la Figura 2-9 para la ubicación de las válvulas. La descripción de cada válvula corresponde a la válvula individual. Para información sobre cómo funciona cada válvula en los circuitos individuales, consulte la descripción y los procedimientos de funcionamiento de ese circuito.

Para obtener información sobre los componentes hidráulicos de la superestructura, consulte Figura 2-17.

**TABLA DE USO DE LA VÁLVULA: CARRO**

Nombre de la válvula	Circuito en que se utiliza	Ubicación física
Válvula selectora de estabilizadores/colectora	Estabilizador	En la superficie frontal del bastidor de transporte, en el travesaño delantero, delante de la rótula hidráulica
Colector de control de estabilizadores (2)	Estabilizadores	Conjunto de 4 en la caja trasera de estabilizadores, conjunto de 5 en la caja delantera de estabilizadores
Válvula de retención activada por piloto	Estabilizador	
Válvula selectora de dirección/giro	Balanceo/dirección	Chasis delantero del vehículo.

**TABLA DE UTILIZACIÓN DE VÁLVULAS: SUPERESTRUCTURA**

Nombre de la válvula	Circuito en que se utiliza	Ubicación física
Válvula de control de dirección	Elevación de la pluma/Telescopio(s)/ Balance del malacate	Placa lateral derecha de la superestructura Placa lateral derecha de la superestructura
Colector de oscilación/accesorios	Control direccional de giro Liberación del freno de giro Alimentación del piloto	Placa lateral derecha de la superestructura
Válvulas de retención	Elevación de la pluma Telescopio	Cilindro de elevación (atornillado al colector) Cilindro de bloqueo de lumbreras (estilo cartucho)
Válvula de control del motor del malacate	Malacate(s)	Ambos malacates (consulte la sección Malacates)
Válvula de retención	Circuito de retorno	Una en paralelo con el enfriador de aceite

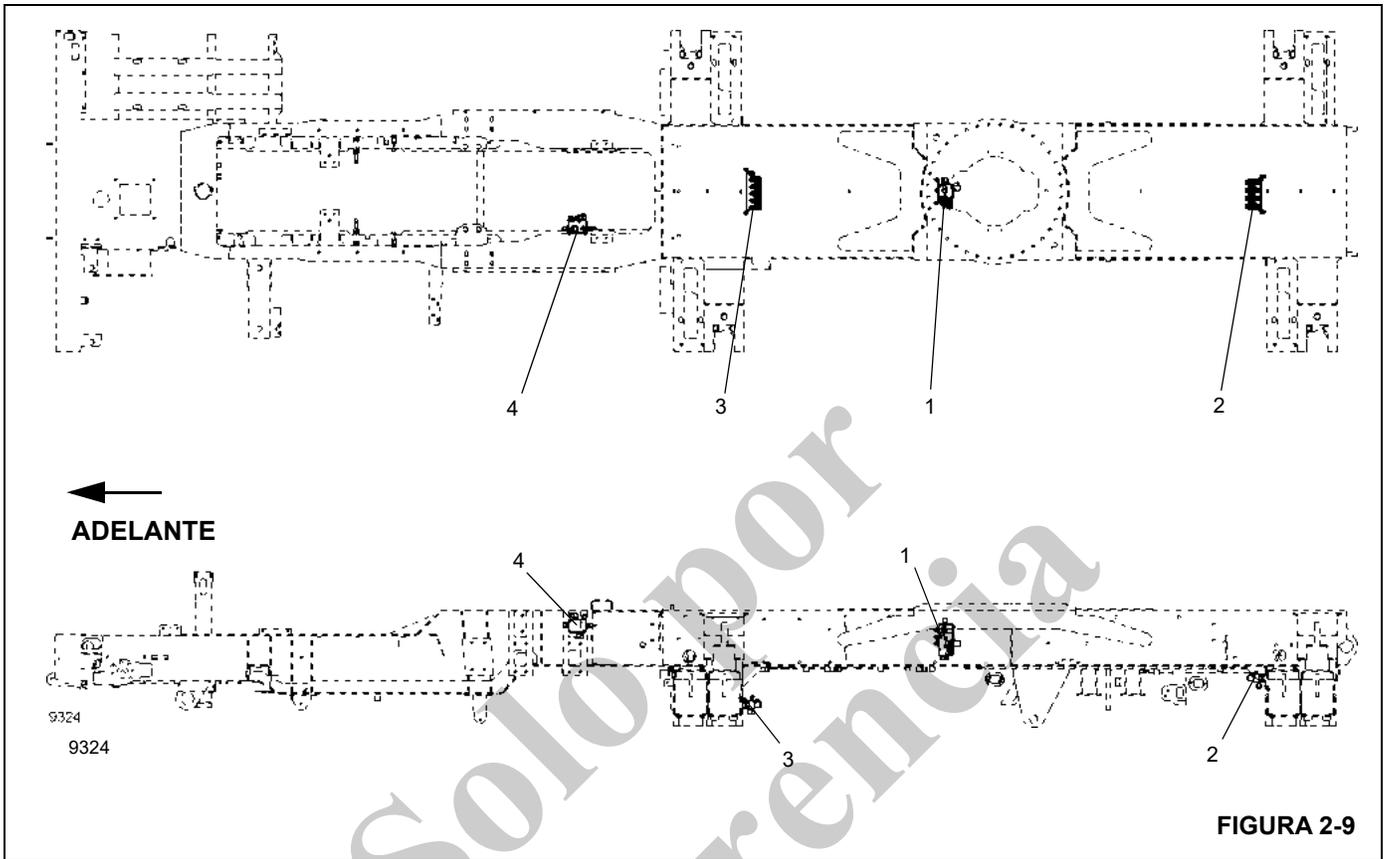


FIGURA 2-9

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Válvula selectora de estabilizadores/colectora	3	Válvula del colector del estabilizador delantero
2	Válvula del colector del estabilizador trasero	4	Válvula selectora de dirección/giro

## VÁLVULA SELECTORA DE ESTABILIZADORES/COLECTORA

### Descripción

La válvula selectora de estabilizadores Figura 2-10 controla direccionalmente el circuito de estabilizadores. La válvula está montada en la parte trasera del miembro del chasis del vehículo delante de la conexión giratoria.

La entrada de la válvula contiene una válvula reductora de presión accionada por piloto que limita la presión en la posición de punto muerto a aproximadamente 827 kPa (120 psi) por medio de un resorte de compensación. El colector también tiene un control de flujo proporcional. Al aumentar la corriente, se incrementa el flujo. La presión piloto suministrada a esta válvula reductora es controlada por una válvula de alivio de presión proporcional accionada por solenoide. A medida que aumenta la corriente a esta válvula de alivio, la presión que se permite torrente abajo de la válvula reductora aumenta.

El circuito del balancín contiene dos válvulas de tres posiciones de cuatro vías cerradas. Una es accionada por solenoide y controla el suministro piloto a la otra válvula, que es accionada por piloto. La activación de los estabilizadores energizará la válvula de alivio de control de flujo accionada por solenoide y la de cuatro vías accionada por solenoide enviando una presión de detección de carga a la bomba permitiéndole suministrar flujo al circuito. Esto permite el movimiento de la función deseada de los estabilizadores mientras se limita la presión y el flujo basado en la función seleccionada. Consulte en la *Procedimientos de ajuste de presión*, página 2-34 las presiones específicas.

### Mantenimiento

#### *Retiro de la válvula del colector*

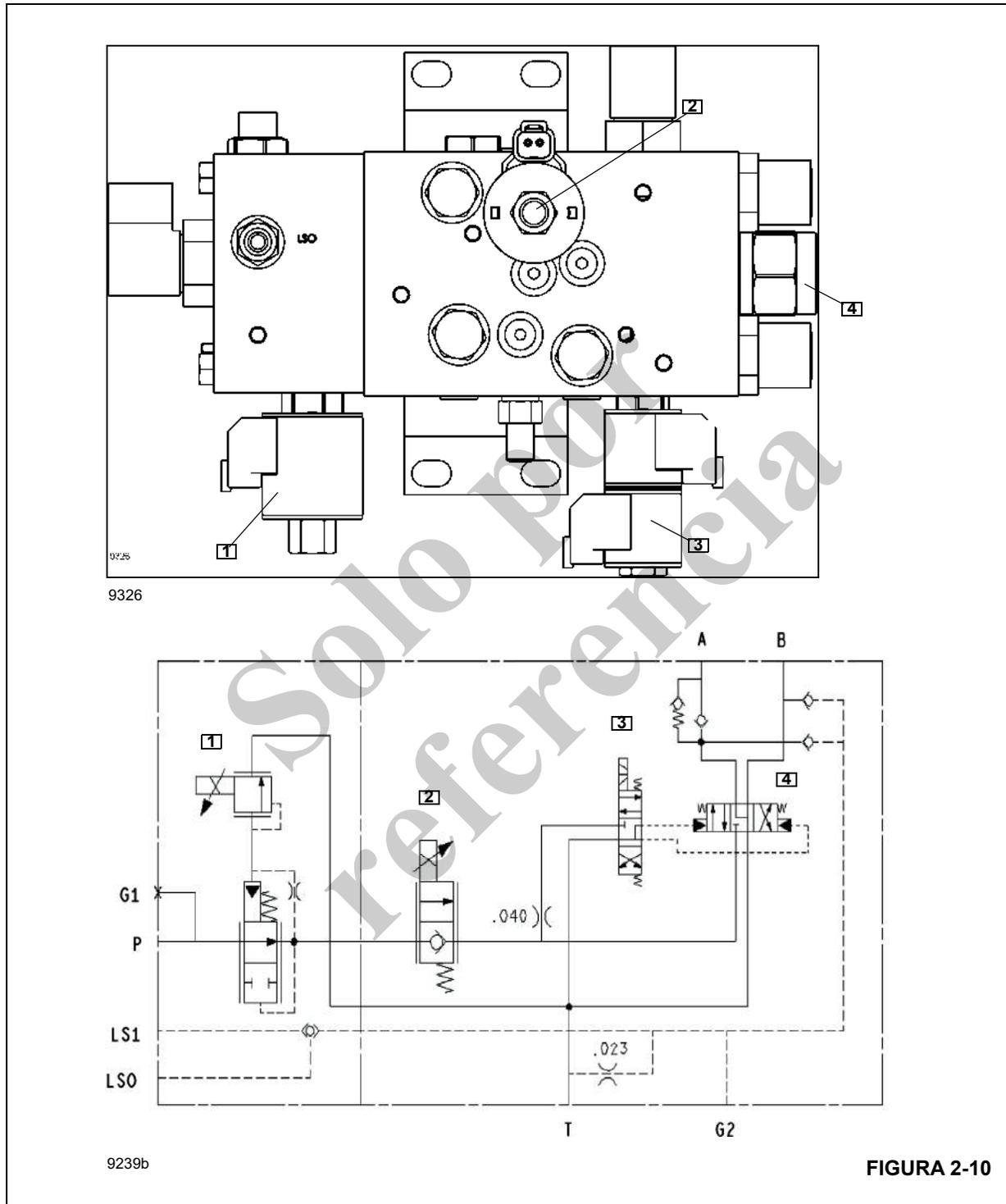
1. Marque y desconecte los conectores eléctricos de la válvula selectora de estabilizadores.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la válvula de estabilizadores incorporada. Tape o tapone las líneas y las lumbreras.
3. Retire los pernos, arandelas y tuercas que fijan la válvula selectora de estabilizadores al chasis. Retire la válvula.

#### *Instalación de la válvula del colector*

1. Instale los accesorios en la válvula selectora de estabilizadores.
2. Instale la válvula selectora de estabilizadores en el chasis. Fije la válvula con las arandelas, tuercas y pernos. Apriete los pernos. Consulte la *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
3. Conecte las líneas hidráulicas a la válvula de estabilizador según las marcó durante el retiro.
4. Conecte los conectores eléctricos a la válvula selectora de estabilizadores según se marcaron durante el retiro.

#### *Comprobación del funcionamiento de la válvula del colector*

Accione un cilindro de estabilizador varias veces. Verifique que el cilindro extienda y retraiga correctamente.



Artículo	Descripción
1	Válvula de alivio de solenoide
2	Válvula de control de caudal proporcional

Artículo	Descripción
3	Válvula piloto accionada por solenoide de 4 vías
4	Válvula de control de sentido de estabilizadores de 4 vías

## COLECTOR DE CONTROL DE ESTABILIZADORES

### Descripción

Hay dos colectores de control de los estabilizadores utilizados en la grúa, uno para los estabilizadores delanteros y el estabilizador central delantero, y otro para los estabilizadores traseros. El colector delantero (Figura 2-13) consta de cinco válvulas de solenoide de dos vías normalmente cerradas de dos posiciones y una válvula de retención de 200 psi (14 bar). El colector trasero (Figura 2-14) consta de cuatro válvulas de solenoide de dos vías normalmente cerradas de dos posiciones. Están montados dentro del bastidor de sus respectivas cajas de estabilizador.

Cuando se energiza, el solenoide cambia el carrete a abierto permitiendo la extensión o la retracción de los cilindros de los estabilizadores.

### Mantenimiento

#### *Retiro del colector de control del estabilizador*

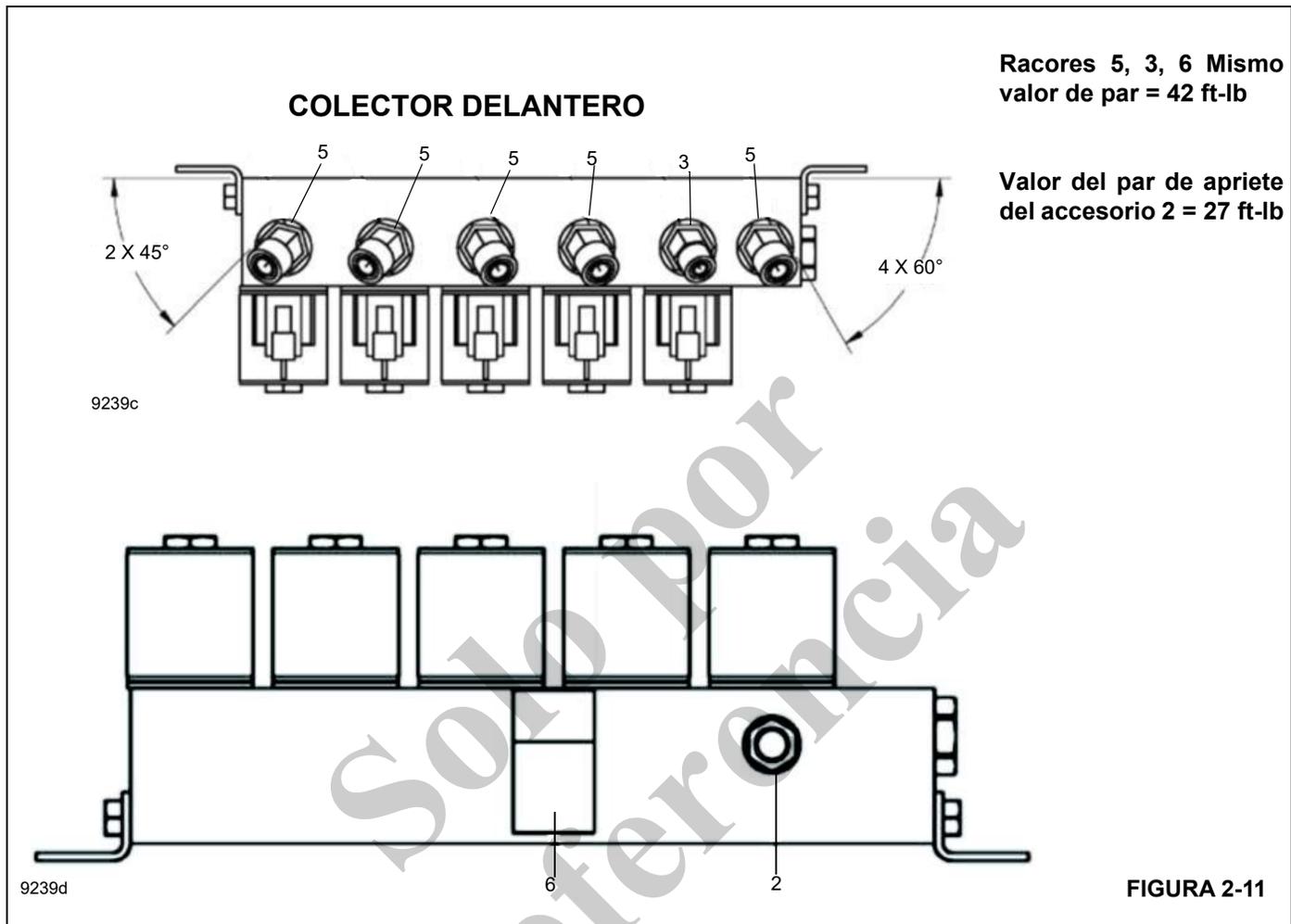
1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de las válvulas del solenoide; tape todas las líneas y aberturas.
2. Rotule y desconecte los conectores eléctricos.
3. Retire los pernos, las tuercas y las arandelas que fijan el colector a la caja de estabilizadores; retire el colector.

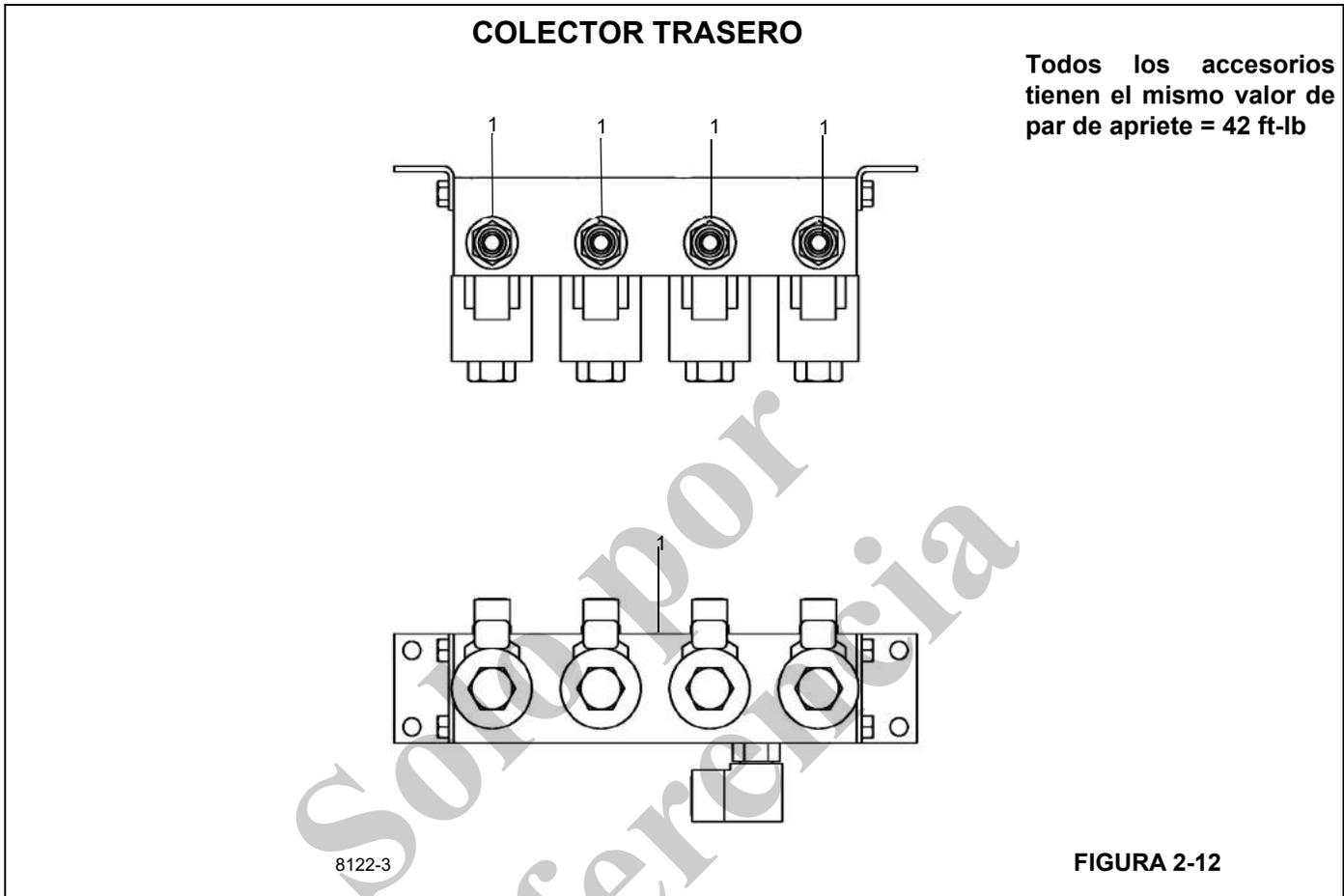
#### *Inspección del colector de control del estabilizador*

Revise visualmente las válvulas y conexiones hidráulicas para buscar evidencia de fugas u otros daños. Compruebe la seguridad de las conexiones eléctricas. Revise el alambrado en busca de evidencia de grietas o roturas.

#### *Instalación del colector de control del estabilizador*

1. Instale los accesorios y orientelos como se muestra en Figura 2-12 y Figura 2-12.
2. Coloque el colector en el punto de montaje; fíjelo con las arandelas, tuercas y pernos. Apriete los tornillos de cabeza. Consulte la *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
3. Conecte los conectores eléctricos a los solenoides según se marcaron durante el retiro.
4. Conecte las líneas hidráulicas a las válvulas según se marcaron durante el retiro.





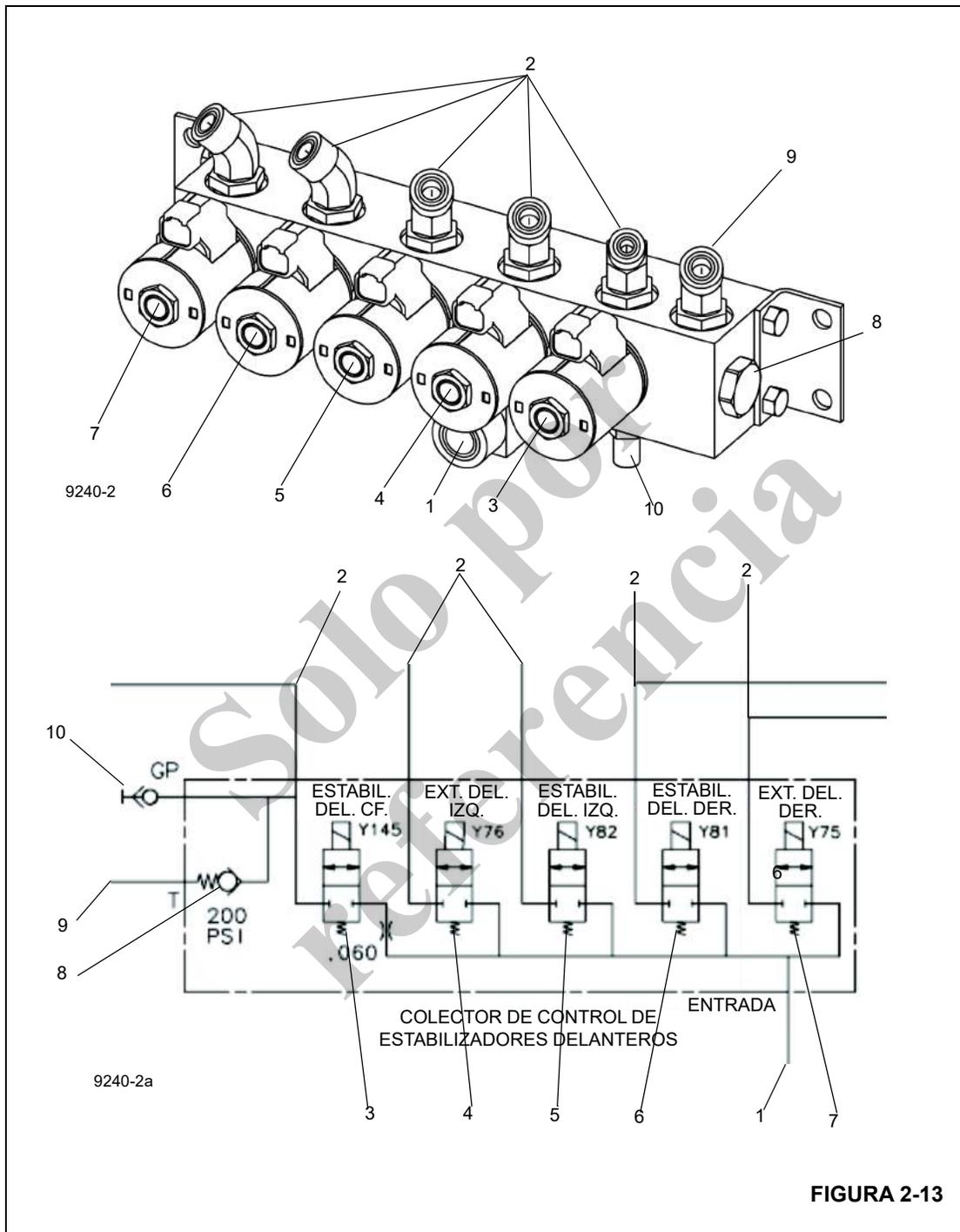
**Cambio de válvulas de solenoide**

Para cambiar la válvula de solenoide, siga estos pasos:

1. Desenrosque y retire el valor del solenoide antiguo.
2. Atornille la válvula en el colector. Apriete las válvulas de solenoide a 24-26 ft-lb.

**Verificación funcional**

Active el sistema hidráulico y accione los cilindros afectados varias veces. Observe si los cilindros afectados funcionan correctamente. Asegúrese de que las conexiones hidráulicas de la válvula de solenoide estén bien firmes.



Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Lumbrera de entrada	6	Cilindro de gato delantero derecho
2	Lumbreras de salida	7	Cilindro de extensión delantero derecho
3	Estabilizador delantero central	8	Válvula de retención
4	Cilindro de extensión delantero izquierdo	9	Depósito
5	Cilindro de gato delantero izquierdo	10	Lumbrera de manómetro

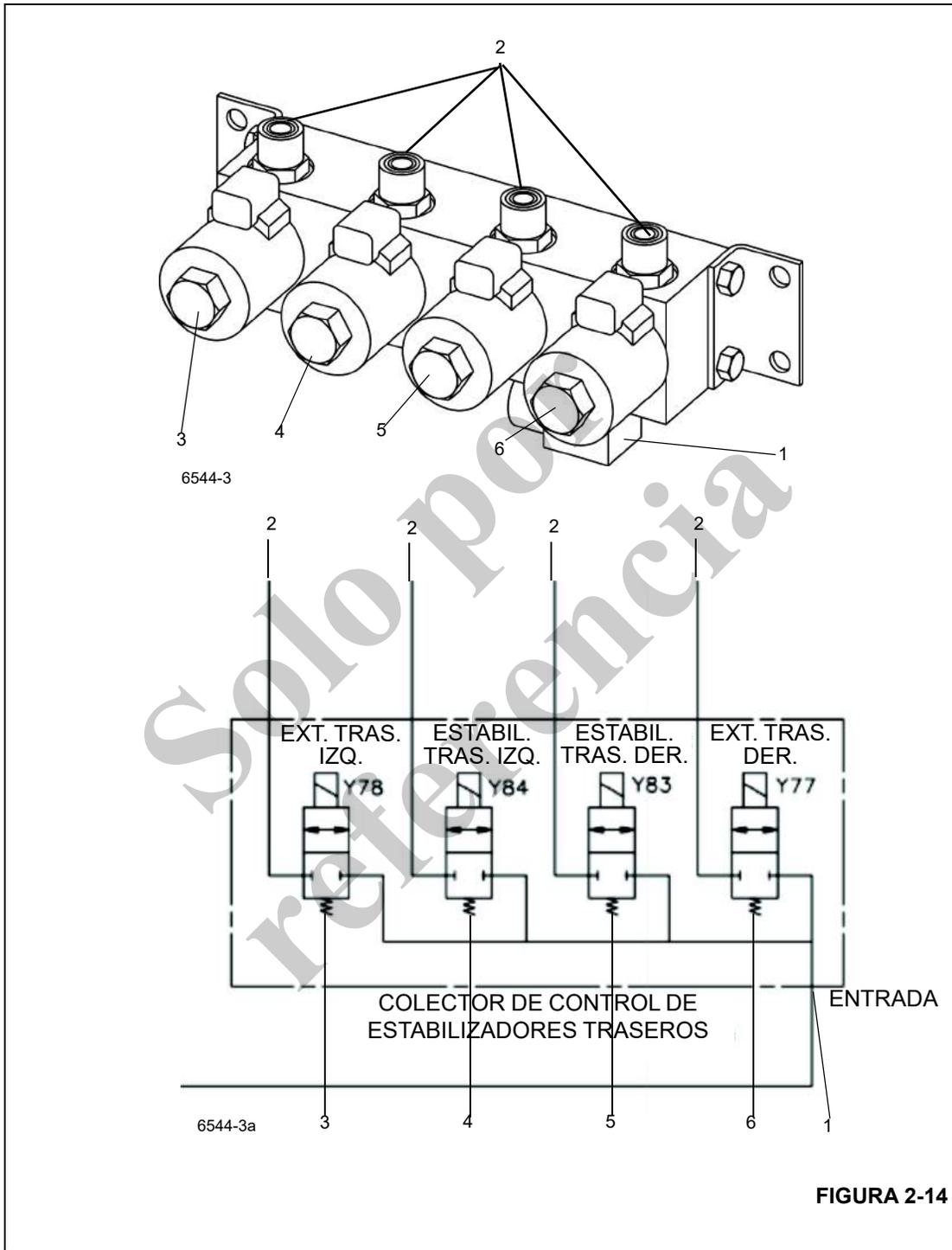


FIGURA 2-14

Artículo	Descripción
1	Lumbrera de entrada
2	Lumbreras de salida
3	Cilindro de extensión trasero izquierdo

Artículo	Descripción
4	Cilindro del gato trasero izquierdo
5	Cilindro de gato trasero derecho
6	Cilindro de extensión trasero derecho

## VÁLVULA DE RETENCIÓN ACCIONADA POR PILOTO

“C” a “V” cuando el aceite de presión piloto se aplica a la lumbrera “V” del lado opuesto (Figura 2-15).

### Descripción

Una válvula de retención accionada por piloto (PO) se encuentra en cada bloque de lumbreras del cilindro de gato de estabilizador. La válvula de retención funciona como una válvula de tope para el cilindro de gato. El flujo de aceite se dirige de la lumbrera “V” a las lumbreras “C”, mientras se impide el flujo en el sentido opuesto. El flujo se invierte de

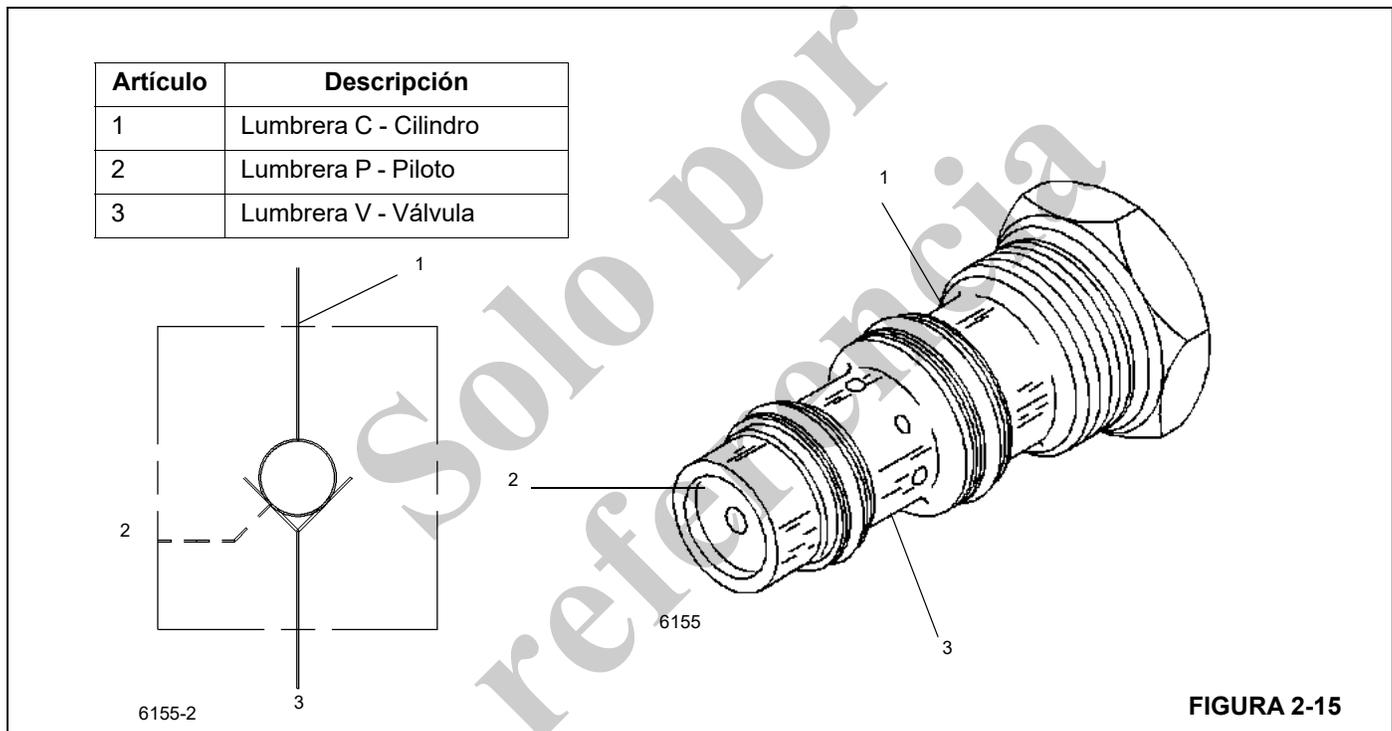


FIGURA 2-15

### Prueba de fugas internas

Este procedimiento se debe usar para determinar si el cilindro de estabilizador tiene una fuga en el sello interno, si una válvula de retención accionada por piloto tiene fugas o si se trata de una contracción térmica.

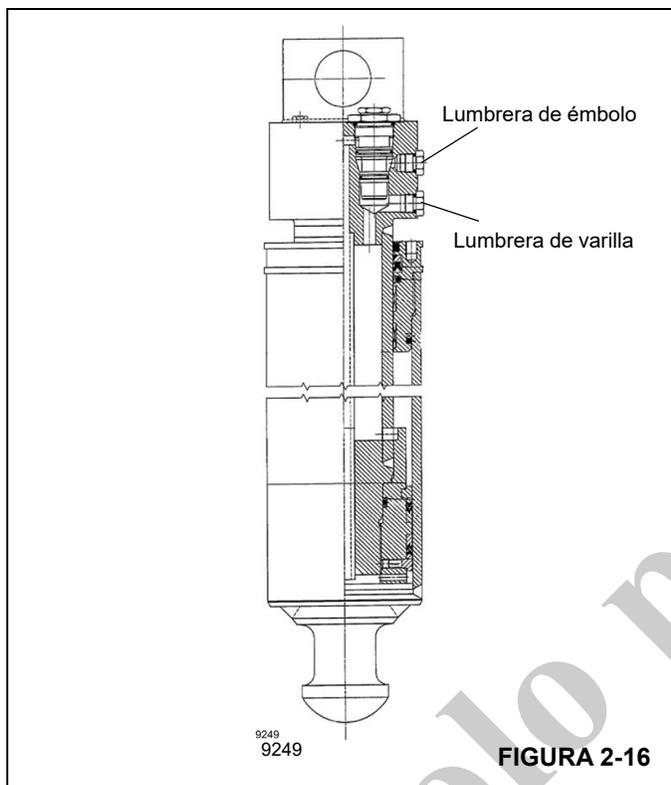
### Revisión de cilindros en busca de fugas internas en sello de émbolo

Apoye la máquina en los estabilizadores y retire la manguera del cilindro del lado de la varilla del cilindro de estabilizador que se sospecha que tiene fugas. (Consulte la Figura 2-16).

## PRECAUCIÓN

### ¡Daño a la máquina!

Efectúe el procedimiento siguiente con la grúa apoyada en los estabilizadores y en posición de desplazamiento. Retire las mangueras, pero solo de un cilindro a la vez.



**Prueba de fugas en válvula de retención accionada por piloto**

Quite la manguera del lado del émbolo del bloque de lumbreras del cilindro. Consulte la Figura 2-16.



**PRECAUCIÓN**

**Peligro de lesiones personales**

Suelte lentamente la conexión entre la manguera y el adaptador. La presión atrapada podría salir despedida entre el cilindro del estabilizador y las válvulas de retención accionadas por piloto de las lumbreras de trabajo de la válvula selectora de estabilizadores.

El aceite hidráulico está bajo presión que puede cortar e inyectarse en la piel.

Utilice siempre guantes cuando trabaje con componentes del sistema hidráulico.

Una pequeña cantidad de aceite fluirá, pero luego se detendrá.

Si el aceite deja de fluir, el sello de la válvula de retención accionada por piloto del cilindro funciona adecuadamente.

Si el aceite continúa fluyendo por la lumbrera del émbolo, la válvula de retención accionada por piloto del cilindro tiene fugas.

Si no se observa aceite fluyendo por ninguna de las lumbreras, entonces el cilindro y la válvula de retención accionada por piloto funcionan correctamente y la contracción del cilindro durante el funcionamiento normal puede atribuirse a la contracción térmica del aceite.

**Mantenimiento**

**Retiro de la válvula de retención PO**

**NOTA:** Si el cilindro no ha sido retirado, el pasador del cilindro debe ser retirado antes de que la válvula de retención PO pueda ser retirada.



**PRECAUCIÓN**

**Peligro de lesiones personales**

Suelte lentamente la conexión entre la manguera y el adaptador. La presión atrapada podría salir despedida entre el cilindro del estabilizador y las válvulas de retención accionadas por piloto de las lumbreras de trabajo de la válvula selectora de estabilizadores.

El aceite hidráulico está bajo presión que puede cortar e inyectarse en la piel.

Utilice siempre guantes cuando trabaje con componentes del sistema hidráulico.

El aceite fluirá hasta que se vacíe la cavidad del bloque de lumbreras del cilindro. Una vez que se vacíe la cavidad del bloque de lumbreras, el aceite deberá dejar de fluir por la lumbrera del lado de la varilla (Figura 2-16).

Si el aceite deja de fluir, el sello interno del émbolo del cilindro funciona adecuadamente.

Si el aceite continúa fluyendo por la lumbrera de la varilla, el sello interno del émbolo del cilindro tiene fugas (Figura 2-16).

Después de haber determinado la condición del sello interno del émbolo del cilindro, deje la manguera del lado de la varilla desconectada y continúe probando la válvula de retención accionada por piloto.



**ADVERTENCIA**

**¡Peligro de proyección de partículas!**

No debe haber ninguna carga sobre el cilindro de gato cuando se retire la válvula de retención para evitar que la válvula se convierta en un proyectil. Asegúrese de que no haya carga en el gato del estabilizador antes de retirar la válvula de retención del cilindro del gato del estabilizador.

1. Sin carga en el cilindro, desatornille la válvula de retención del bloque de lumbreras del cilindro del gato.

**Instalación de la válvula de retención PO**

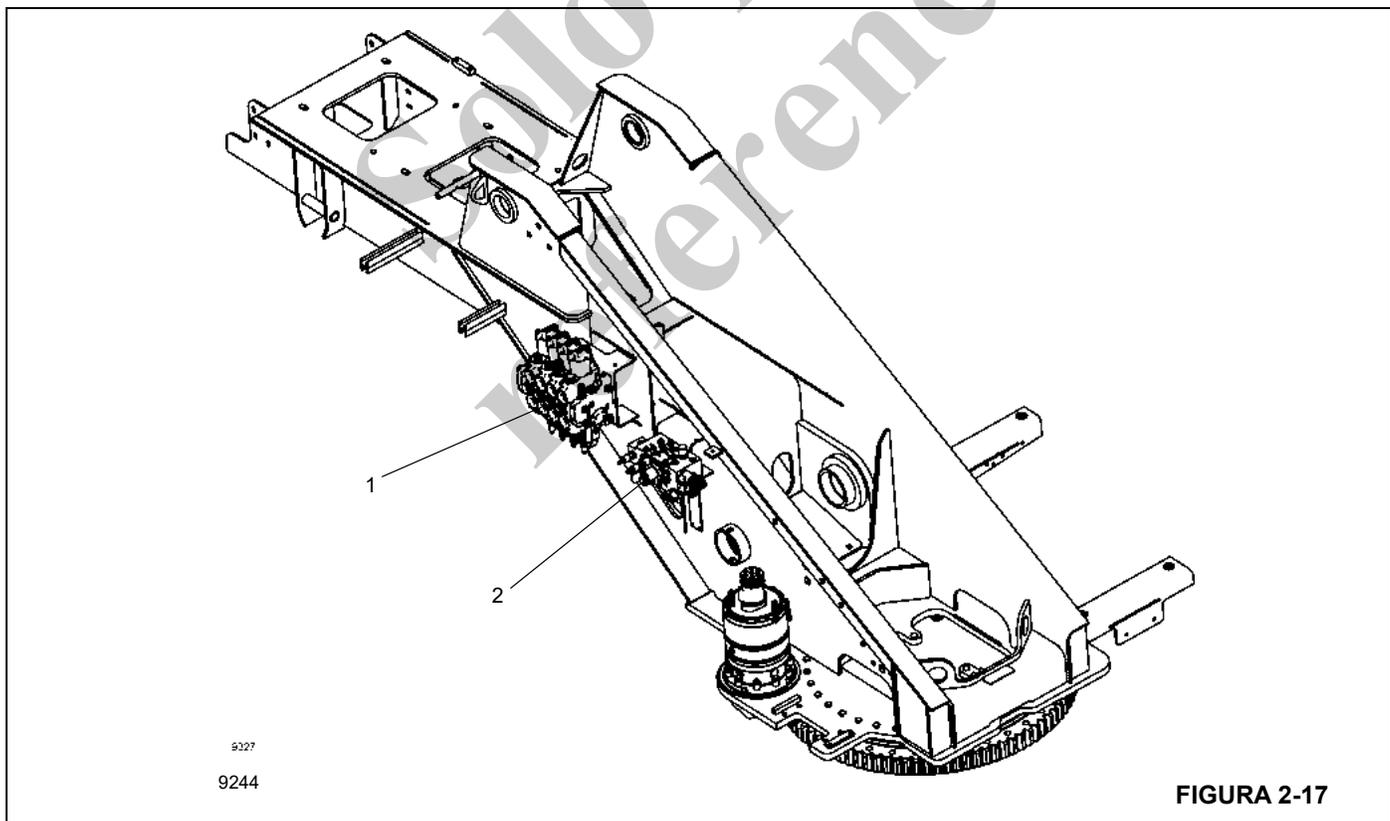
1. Revise si el interior del bloque de lumbreras tiene bordes afilados o rebabas y retírelos según sea necesario con un paño esmeril.
2. Instale nuevos anillos "O" en la válvula de retención.
3. Lubrique la válvula de retención y los anillos "O" con aceite hidráulico limpio.

**NOTA:** La válvula de retención debe girar con la mano hasta que comience la compresión de los anillos "O".

4. Instale cuidadosamente la válvula de retención en el bloque de lumbreras hasta que esté completamente asentada. Apriete a un par de 136 Nm a 149 Nm (100 lb-ft a 110 lb-ft).
5. Revise la válvula de retención y el bloque de lumbreras accionando el cilindro de gato del estabilizador afectado. Verifique que se extienda y se retraiga sin problemas; verifique que no haya fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

**PRECAUCIÓN****Podrían ocurrir daños**

No dañe los anillos "O" durante la instalación de la válvula de retención. Si la válvula de retención gira libremente y luego es difícil de girar y de nuevo fácil de girar, retire la válvula de retención y revise los anillos "O". Probablemente han sufrido daños causados por un borde afilado de una lumbrera.

**Válvulas hidráulicas de superestructura****FIGURA 2-17**

Artículo	Descripción
1	Conjunto de la válvula direccional principal
2	Colector de accesorios

Conjunto de la válvula direccional principal

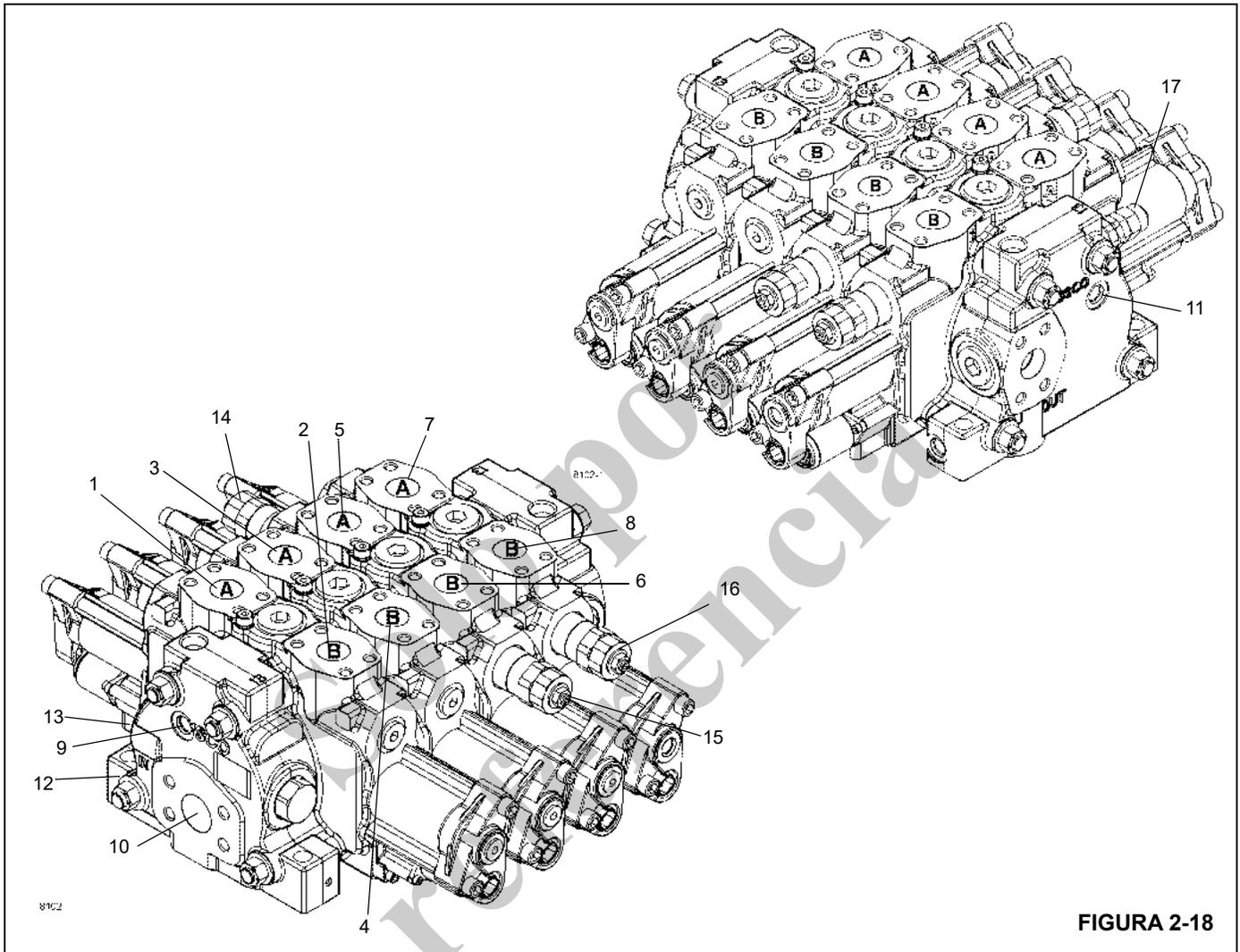


FIGURA 2-18

Art.	Descripción
1	Lumbrera 1A - Bajada de malacate principal
2	Lumbrera 1B - Elevación de malacate principal
3	Lumbrera 2B - Desenrollado de malacate auxiliar
4	Lumbrera 2A - Enrollado de malacate auxiliar
5	Lumbrera 3A - Extensión de telescopización
6	Lumbrera 3B - Retracción de telescopización
7	Lumbrera 4A - Elevación
8	Lumbrera 4B - Bajada
9	Detección de carga - Lumbrera de salida
10	Lumbrera P1 - De la lumbrera 6 del adaptador giratorio

Art.	Descripción
11	Detección de carga - Lumbrera de entrada
12	Lumbrera PS - Suministro de circuito piloto
13	Lumbrera de manómetro
14	Válvula de alivio - Extensión de telescopización
15	Válvula de alivio - Retracción de telescopización
16	Válvula de alivio - Elevación
17	Válvula de alivio - Detección de carga

Conjunto de colectores de accesorios

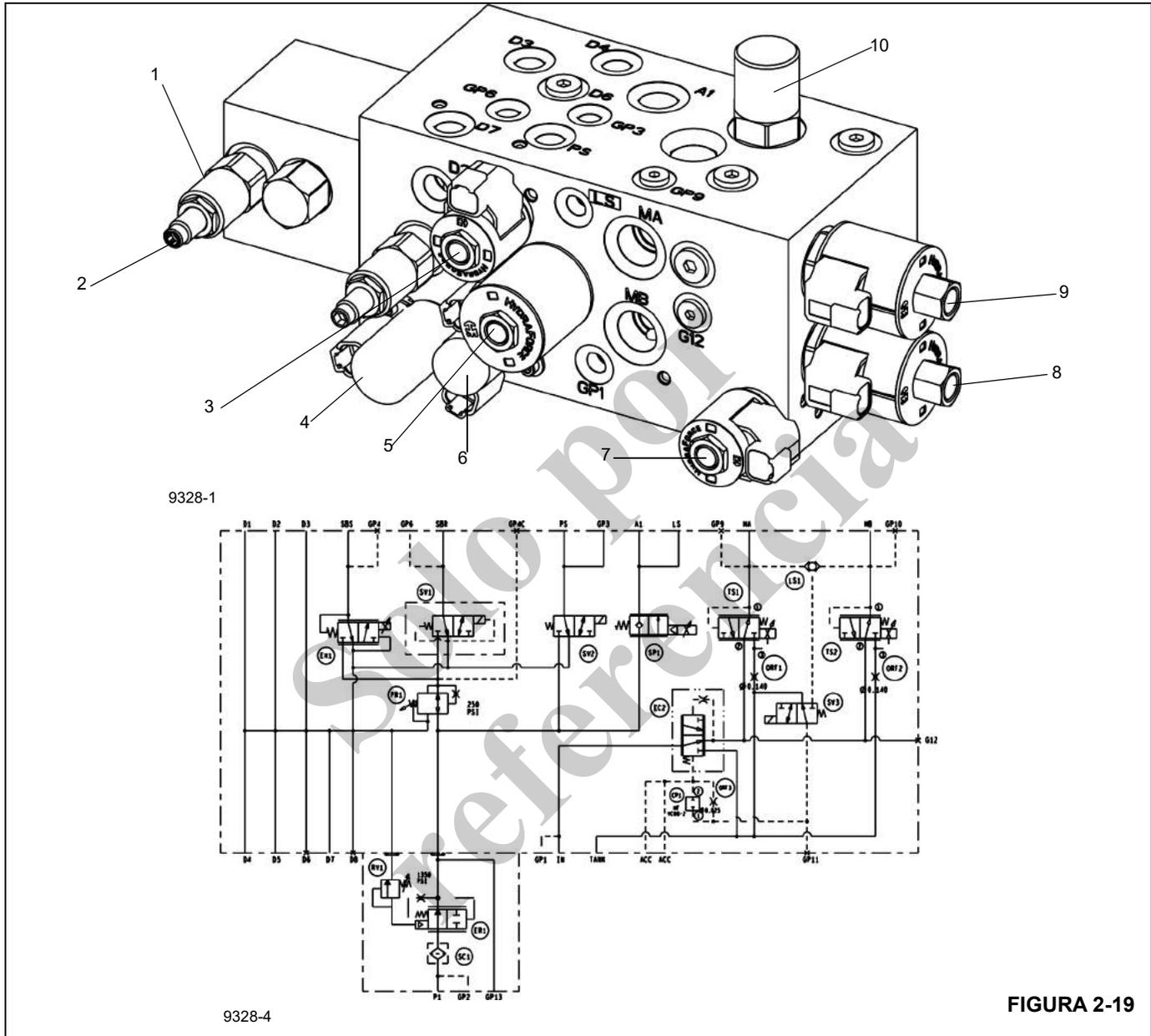


FIGURA 2-19

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Ajuste de alivio del aire acondicionado	6	Válvula de solenoide de liberación del freno de giro - SV1
2	Ajuste de la liberación del freno de giro	7	Válvula de solenoide de descarga con detección de carga - SV3
3	Válvula de solenoide de suministro piloto de la palanca de control - SV2	8	Válvula de solenoide de giro a izquierda - TS1
4	Válvula de solenoide del freno de giro - EH1	9	Válvula de solenoide de giro a derecha - TS2
5	Solenoide y válvula de aire acondicionado - SP1	10	Valor de compensación de la presión-balanceo

**SISTEMA HIDRÁULICO DE LA SUPERESTRUCTURA**



**ADVERTENCIA**

**Peligro de inyección en la piel**

El fluido del sistema hidráulico puede estar bajo suficiente presión para penetrar la piel, ocasionando lesiones graves o la muerte.

Utilice un pedazo de cartón o de papel para buscar fugas. Use guantes para proteger las manos del fluido rociado. No utilice la mano o cualquier parte del cuerpo para revisar si hay fugas de fluido hidráulico cuando el motor está en funcionamiento o el sistema hidráulico está bajo presión.

**Búsqueda de fugas**

- Con el motor diesel funcionando, realice una inspección visual en busca de fugas y escapes de aceite hidráulico en los componentes hidráulicos de la superestructura (cilindros hidráulicos, líneas, conexiones, bombas hidráulicas, motores, válvulas y bloque de control).
- Si detecta fugas, revise el nivel de aceite hidráulico y llene si fuera necesario.



**ADVERTENCIA**

**Peligro de accidentes**

Nunca apriete las conexiones con fugas cuando el sistema está presurizado. Solo cambie los sellos, tubos y mangueras cuando el sistema esté despresurizado.

Si no es posible reparar los daños inmediatamente, existe la posibilidad de daños posteriores:

- Informe a Manitowoc Crane Care o al personal de reparaciones.

**PRECAUCIÓN**

**Riesgo de daño ambiental debido a fugas de productos de consumo**

Repare las fugas del sistema hidráulico o haga que las reparen inmediatamente para asegurarse de que el aceite hidráulico no se esté fugando, filtrando al suelo o llegando a vías de agua cuando la grúa esté en uso.

**CILINDROS**

**Generalidades**

En esta subsección se proporciona información descriptiva acerca de todos los cilindros hidráulicos que se utilizan en esta grúa. La descripción que se proporciona aquí es para cada cilindro individual. Para obtener información acerca del funcionamiento del cilindro en los circuitos individuales, consulte la descripción y funcionamiento de ese circuito.

Para cualquier asunto relacionado con los cilindros, póngase en contacto con Crane Care para obtener información sobre el servicio o la reparación.

**Mantenimiento**

**Generalidades**

Debe haber un espacio entre los extremos de cada anillo de desgaste cuando lo instala en la cabeza del émbolo (según aplique). Además, cada espacio de anillo de desgaste se debe encontrar según se describe a continuación: Divida 360 grados por el número de anillos de desgaste en el componente. El valor resultante es el número de grados en que se debe colocar cada espacio de anillo de desgaste en relación con el otro.

Las separaciones aproximadas de los anillos de desgaste se indican en la siguiente tabla:

**ESPACIO DE ANILLO DE DESGASTE**

Tamaño de cabeza (o de émbolo)		Espacio de anillo de desgaste	
in	mm	in	mm
1 a 4.75	25.4 a 120.7	0.125	3.18
5 a 10.0	127.0 a 254.0	0.187	4.75
más de 10.0	más de 254.0	0.250	6.35

**Verificación de fugas**

Un cilindro hidráulico no se debe desarmar a menos que sea necesario. Las siguientes revisiones proporcionarán un medio de determinar si un cilindro tiene un sello de émbolo defectuoso o con fuga.

1. Extienda la varilla a su extensión máxima. Retire la manguera de retracción del cilindro. Tape la manguera de retracción.

**ADVERTENCIA****Podrían producirse lesiones**

Asegúrese de que se haya aplicado presión únicamente al lado del émbolo del cilindro y que la manguera de retracción esté tapada.

2. Aplique presión hidráulica al lado del émbolo del cilindro y observe si la lumbrera abierta del cilindro tiene fugas. Si observa que hay fugas, debe reemplazar los sellos del cilindro.
3. Retraiga completamente la varilla del cilindro. Retire la manguera de extensión del cilindro. Tape la manguera de extensión.

**ADVERTENCIA****Podrían producirse lesiones**

Asegúrese de que se haya aplicado presión únicamente al lado de retracción (varilla) del cilindro y que la manguera de extensión esté tapada.

4. Aplique presión hidráulica al lado de retracción del cilindro (varilla) y observe si la lumbrera abierta del cilindro tiene fugas. Si observa que hay fugas, debe reemplazar los sellos del cilindro.
5. Conecte de nuevo todas las lumbreras del cilindro.

**NOTA:** Los problemas de sellado del émbolo se pueden deber ya sea a sellos dañados o gastados o a un cilindro rayado. Un cilindro excoirado generalmente es ocasionado por contaminantes abrasivos en el aceite hidráulico y es muy posible que ocurra de nuevo a menos que vacíe el sistema, lo limpie bien y lo llene con aceite hidráulico limpio y filtrado.

**Efectos de temperatura sobre los cilindros hidráulicos**

El aceite hidráulico se expande con el calor y se contrae con el frío. Este es un fenómeno natural que se produce en todos los líquidos. El factor de expansión del aceite hidráulico del grupo 1 API es de aprox. 0.00043 pulgada cúbica por pulgada cúbica de volumen para un cambio de temperatura

de 1°F. **La contracción térmica resulta en la retracción del cilindro cuando el fluido hidráulico atrapado en el cilindro se enfría.** El cambio de la longitud del cilindro es proporcional a la longitud del cilindro extendido y el cambio de temperatura del aceite en el cilindro. Por ejemplo, un cilindro extendido a 25 ft en el cual el aceite se enfría por 60°F se retraerá aprox. 7 3/4 in (vea la tabla más abajo). Un cilindro extendido a 5 pies en el cual el aceite se enfría por 60°F se retraerá solamente aprox. 1 1/2 in. La velocidad de enfriamiento del aceite depende de muchos factores y será más notable con una mayor diferencia entre la temperatura del aceite y la temperatura ambiente.

Junto con la lubricación inadecuada o el ajuste incorrecto de las almohadillas de desgaste, la contracción térmica puede, en ciertas condiciones, producir un efecto de “pegar y deslizar” en la pluma. Esta condición de “pegar y deslizar” puede resultar en movimientos bruscos de la carga. Es importante lubricar la pluma y ajustar las almohadillas de desgaste correctamente para permitir el movimiento libre de las secciones de pluma. Un movimiento lento de la pluma puede pasar desapercibido por el operador a menos que tenga una carga suspendida durante mucho tiempo. Para reducir los efectos de la contracción térmica o los movimientos de “pegar y deslizar”, se recomienda activar la palanca de control de telescopización periódicamente en la posición de extender para atenuar los efectos del enfriamiento del aceite.

Si la carga y la pluma quedan estacionarias durante un período prolongado y la temperatura ambiente está debajo de la temperatura del aceite atrapado en los cilindros, este aceite se enfriará. La carga se bajará a medida que los cilindros se retraigan y la pluma se retrae. Además, el ángulo de la pluma se reducirá a medida que los cilindros de elevación se retraigan. Esto aumenta el radio y reduce la altura de la carga.

Esta situación también puede ocurrir al revés. Si se prepara la grúa en la mañana con aceite frío y la temperatura ambiente calienta el aceite, los cilindros se extienden de la misma manera.

La tabla más abajo ha sido preparada para ayudarle en determinar la cantidad aproximada de retracción/expansión que se puede anticipar en un cilindro hidráulico como resultado del cambio de la temperatura del aceite hidráulico dentro del cilindro. La tabla es para cilindros de varillas secas. Si la varilla del cilindro está llena de aceite hidráulico, la velocidad de contracción será un poco más alta.

**NOTA:** Los operadores y los técnicos de servicio deben ser conscientes que este tipo de movimiento de la carga puede atribuirse incorrectamente a escapes por los sellos de los cilindros o a válvulas de retención defectuosas. Si es posible que sellos con fugas o válvulas de retención defectuosas estén causando el problema, consulte el boletín de servicio 98-036 acerca de la comprobación de cilindros telescópicos.

Tabla 2-1 Tabla de desplazamiento de la pluma (cambio de longitud de cilindro en pulgadas)

Factor = 0.00043 in<sup>3</sup>/in<sup>3</sup>/°F

CARRERA (ft)	Cambio de temperatura (°F)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
5	0.26	0.52	0.77	1.03	1.29	1.55	1.81	2.06	2.32	2.58
10	0.52	1.03	1.55	2.06	2.58	3.10	3.61	4.13	4.64	5.16
15	0.77	1.55	2.32	3.10	3.87	4.64	5.42	6.19	6.97	7.74
20	1.03	2.06	3.10	4.13	5.16	6.19	7.22	8.26	9.29	10.32
25	1.29	2.58	3.87	5.16	6.45	7.74	9.03	10.32	11.61	12.90
30	1.55	3.10	4.64	6.19	7.74	9.29	10.84	12.38	13.93	15.48
35	1.81	3.61	5.42	7.22	9.03	10.84	12.64	14.45	16.25	18.06
40	2.06	4.13	6.19	8.26	10.32	12.38	14.45	16.51	18.58	20.64
45	2.32	4.64	6.97	9.29	11.61	13.93	16.25	18.58	20.90	23.22
50	2.58	5.16	7.74	10.32	12.90	15.48	18.06	20.64	23.22	25.80
55	2.84	5.68	8.51	11.35	14.19	17.03	19.87	22.70	25.54	28.38
60	3.10	6.19	9.29	12.38	15.48	18.58	21.67	24.77	27.86	30.96

Cambio de longitud en pulgadas = Carrera (ft) x cambio de temperatura (°F) x factor in<sup>3</sup>/in<sup>3</sup>/°F x 12 in/ft

Tabla 2-2 Tabla de desplazamiento de la pluma (cambio de longitud de cilindro en milímetros)

Factor = 0.000774 (1/ °C)

CARRERA (mm)	Cambio de temperatura (°C)										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
1.5	5.81	11.61	17.42	23.22	29.03	34.83	40.64	46.44	52.25	58.05	63.86
3	11.61	23.22	34.83	46.44	58.05	69.66	81.27	92.88	104.49	116.10	127.71
4.5	17.42	34.83	52.25	69.66	87.08	104.49	121.91	139.32	156.74	174.15	191.57
6	23.22	46.44	69.66	92.88	116.10	139.32	162.54	185.76	208.98	232.20	255.42
7.5	29.03	58.05	87.08	116.10	145.13	174.15	203.18	232.20	261.23	290.25	319.28
9	34.83	69.66	104.49	139.32	174.15	208.98	243.81	278.64	313.47	348.30	383.13
10.5	40.64	81.27	121.91	162.54	203.18	243.81	284.45	325.08	365.72	406.35	446.99
12	46.44	92.88	139.32	185.76	232.20	278.64	325.08	371.52	417.96	464.40	510.84
13.5	52.25	104.49	156.74	208.98	261.23	313.47	365.72	417.96	470.21	522.45	574.70
15	58.05	116.10	174.15	232.20	290.25	348.30	406.35	464.40	522.45	580.50	638.55
16.5	63.86	127.71	191.57	255.42	319.28	383.13	446.99	510.84	574.70	638.55	702.41
18	69.66	139.32	208.98	278.64	348.30	417.96	487.62	557.28	626.94	696.60	766.26

Cambio de longitud en mm = Carrera (m) x cambio de temperatura (°C) x factor (1/ °C) X 1000 mm/m



## PROCEDIMIENTOS DE AJUSTE DE PRESIÓN

### Objetivo

Ayudar al personal a revisar, ajustar y establecer las presiones del sistema hidráulico apropiadamente.

### Equipo de la grúa

Se requiere un manómetro analógico o digital con capacidad de 0 a 34.5 MPa (0 a 5000 psi). Desconexión rápida de diagnóstico (Manitowoc 9999101806).

### Tabla de ajustes de presión de válvulas

**NOTA:** La temperatura de aceite del depósito debe ser aproximadamente 49°C a 60°C (120°F a 140°F) para revisar las presiones.

Fije la presión al valor nominal para tomar en cuenta la tolerancia del manómetro.

Los valores de abajo muestran lo que debe indicar el manómetro en las lumbreras de revisión de presión; por consiguiente, es posible que las presiones señaladas no coincidan con los valores en el diagrama esquemático hidráulico.

PRESIÓN POR REVISAR	MANÓMETRO PSI (bar)	TOLERANCIA PSI (bar)	PROCEDIMIENTO
Presión diferencial de la bomba	325-400 (-23-28)	Vea el intervalo	A
Presión de suministro piloto	1350 (93)	±50 (4)	B
Presión de detección de carga (máx. sistema)	4000 (275)	±50 (4)	C
Presión de extensión telescópica (opción de pluma de 102 ft)	3500 (241)	±50 (4)	C
Presión de retracción telescópica (opción de pluma de 102 ft)	3250 (224)	±50 (4)	C
Presión de extensión telescópica (opción de pluma de 95 ft)	2700 (186)	±50 (4)	C
Presión de retracción telescópica (opción de pluma de 95 ft)	3000 (207)	±50 (4)	C
Presión de giro	2100-2450 (145-169)	Vea el intervalo	D
Presión de liberación del freno de giro	250-275 (17-19)	Vea el intervalo	E
Presión de extensión de viga de estabilizador	1000 (69)	±50 (4)	F
Presión de retracción de viga de estabilizador	1500 (103)	±100 (7)	F
Presión de extensión de gato de estabilizador	3000 (207)	±50 (4)	F
Presión de retracción de gato de estabilizador	2500 (172)	±150 (10)	F
Funcionamiento del acondicionador de aire	1350 (93)	±50 (4)	G
Presión de estabilizador delantero central	150-300 (10-21)	Vea el intervalo	H
Presión de dirección delantera	2175 (150)	±50 (4)	I

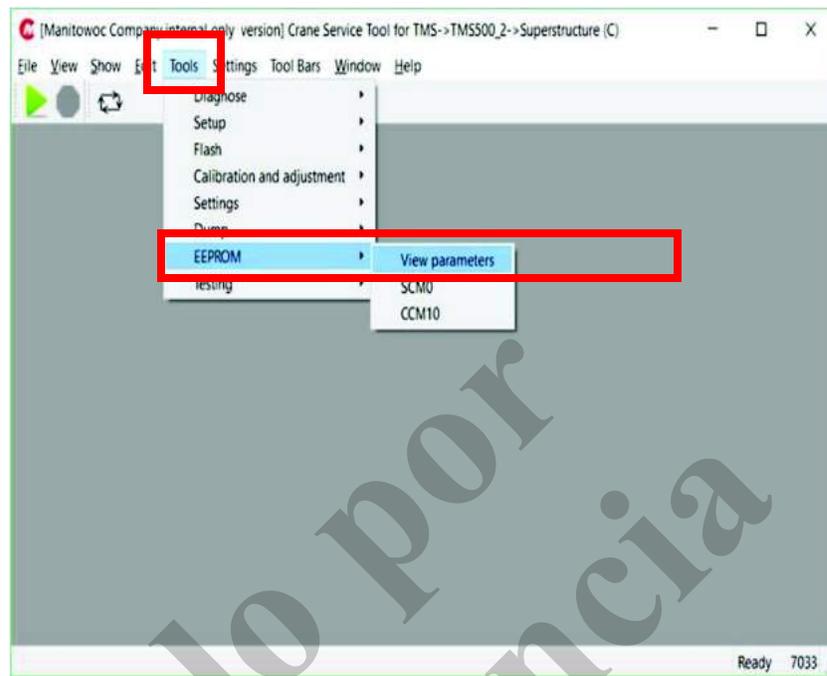
### Notas de herramientas de servicio

1. Conecte una computadora portátil al conector DIAG\_1 en la cabina y verifique que CAN C esté seleccionada (posición 3 en la perilla selectora de CAN).
2. Abra la herramienta de servicio de la grúa CCS. En la barra de menú, seleccione Ajustes->Modelo de grúa->Detección automática. El procedimiento de detección automática

debe detectar TMS->TMS500-2->Superestructura (C).

3. Los ajustes actuales para cada función se encuentran en la herramienta de servicio de la grúa, en la barra de menú bajo Herramientas->EEPROM->Ver parámetros, como se muestra en la Figura 2-20.

### Encontrar las funciones de la barra de menús

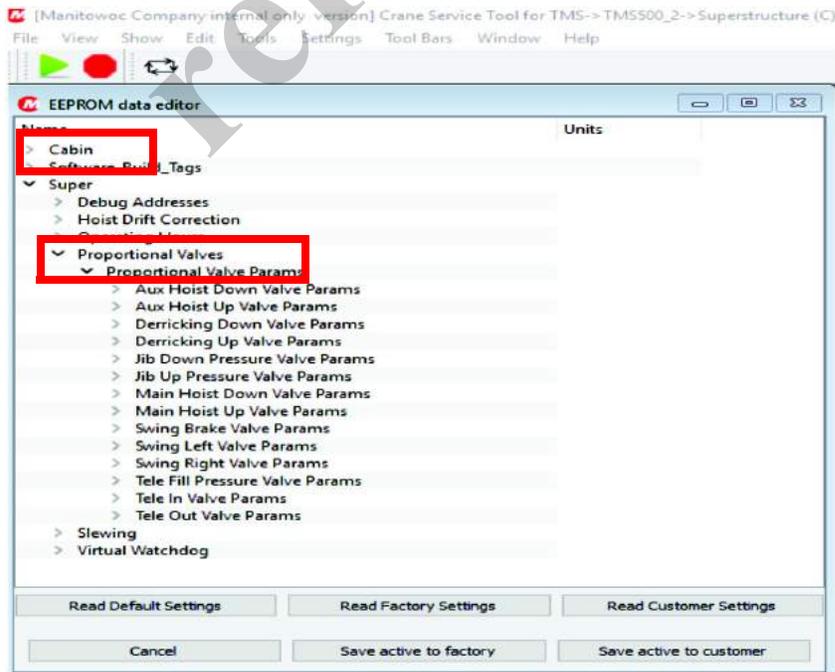


9265-2a

FIGURA 2-20

4. Luego, seleccione la función que necesita ajustarse. Las funciones principales de la grúa se encuentran en Válvulas proporcionales (Figura 2-21). Las funciones del transportista se encuentran en la cabina que también se muestra en la Figura 2-21.

### Encontrar las funciones principales de la grúa



9265-1a

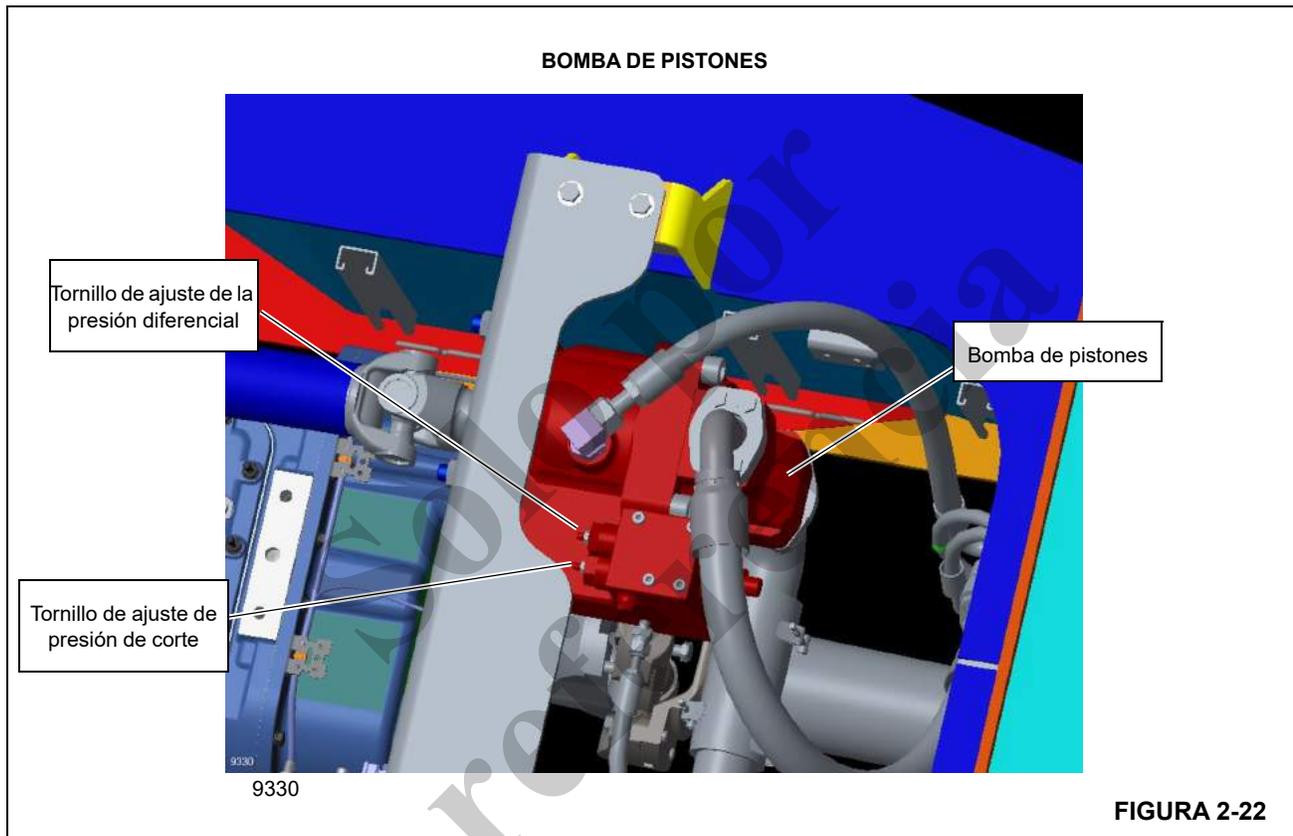
FIGURA 2-21

### A. Procedimiento para comprobar/ajustar las presiones de corte y diferencial de la bomba de pistón

1. Consulte la Figura 2-22.
2. Con el motor apagado, instale una desconexión rápida de diagnóstico de comprobación de presión (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de prueba

en el puerto del manómetro GP2 en el colector de accesorios con giro (consulte la Figura 2-23).

3. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. La lumbrera de la lumbrera GP2 debe indicar 325 psi a 400 psi (23 bar a 28 bar). Si no lo hace, ajuste el tornillo de ajuste de la presión diferencial (Figura 2-22) **hacia adentro** para aumentar o **hacia afuera** para disminuir, de modo que se logre una lectura del manómetro.

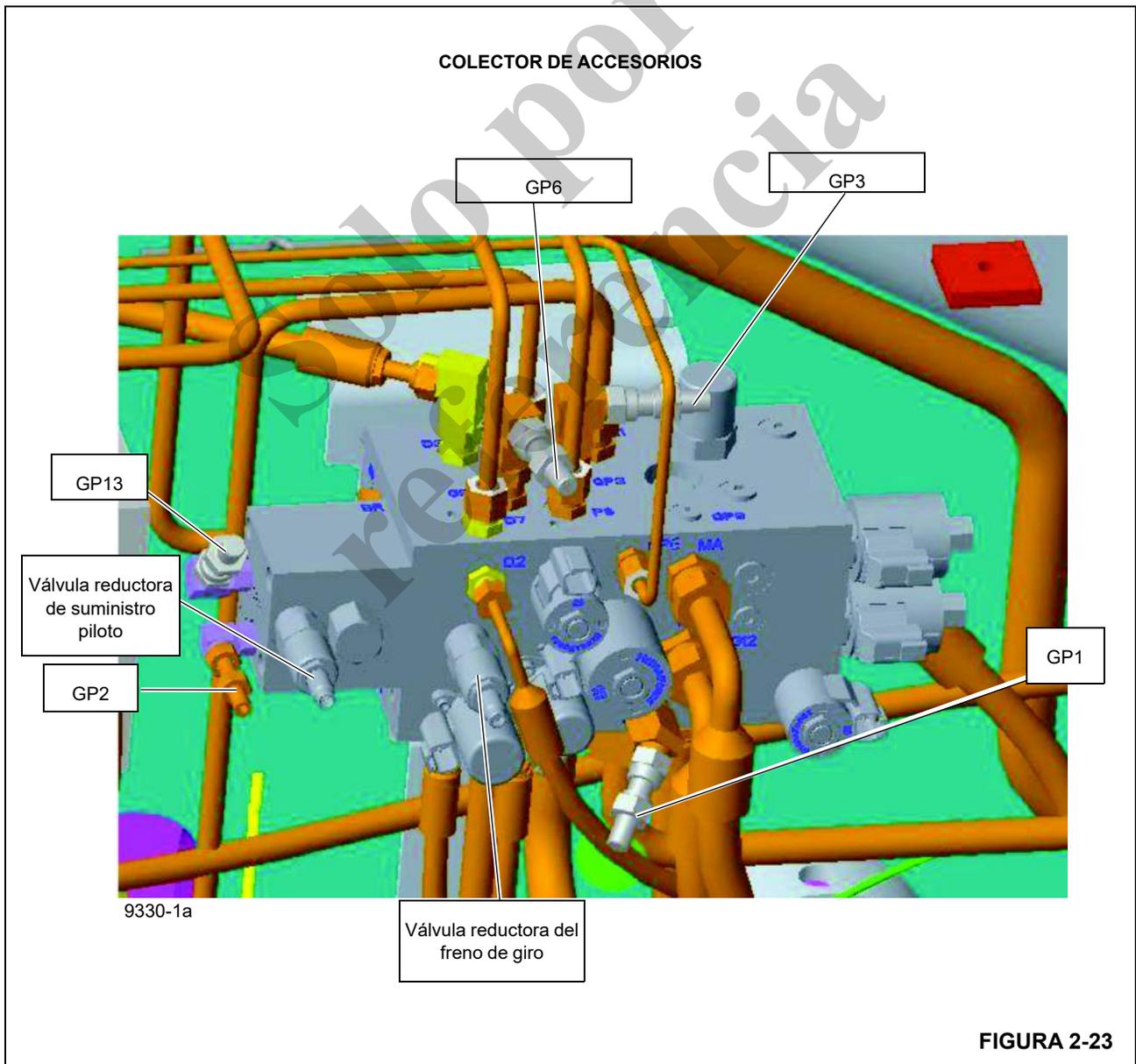


4. Detenga el motor y retire el acoplador de diagnóstico.
5. Asegúrese de que el valor de corte máx. de la bomba de émbolo sea el correcto. Afloje la contratuerca del tornillo de ajuste de la presión de corte (la Figura 2-22) y atorní-

llelo **hacia adentro** hasta que se asiente o toque fondo suavemente. Luego, destornille el tornillo de ajuste **hacia afuera** media vuelta y trábalo en su lugar con la contratuerca.

**B. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de alimentación del piloto**

1. Consulte la Figura 2-23.
2. Con el motor apagado, instale una desconexión rápida de diagnóstico de comprobación de presión (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de prueba en la lumbrera del GP3 del colector de accesorios con giro (consulte la Figura 2-23).
3. Si el cilindro de elevación no está instalado, tapone las mangueras de elevación. Si el cilindro está instalado, omita este paso.
4. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí.
5. Mueva poco a poco la función de elevación o bajada y manténgala allí. (Si el cilindro está completamente cargado en cualquier dirección, el interruptor de derivación de límites [también consulte el Manual de funcionamiento, página 95], puede necesitar activarse para asegurar que el suministro de piloto no se cortará antes de que el cilindro pueda llegar al tope). La lectura de GP3 debe ser 1350 psi ± 50 psi (93 bar ± 4 bar). Si no es así, ajuste la válvula reductora de presión de alimentación del piloto (ver Figura 2-23) "hacia adentro" para aumentar o "hacia afuera" para disminuir hasta que se logre la lectura.
6. Apague el motor. Retire los acopladores de diagnóstico.



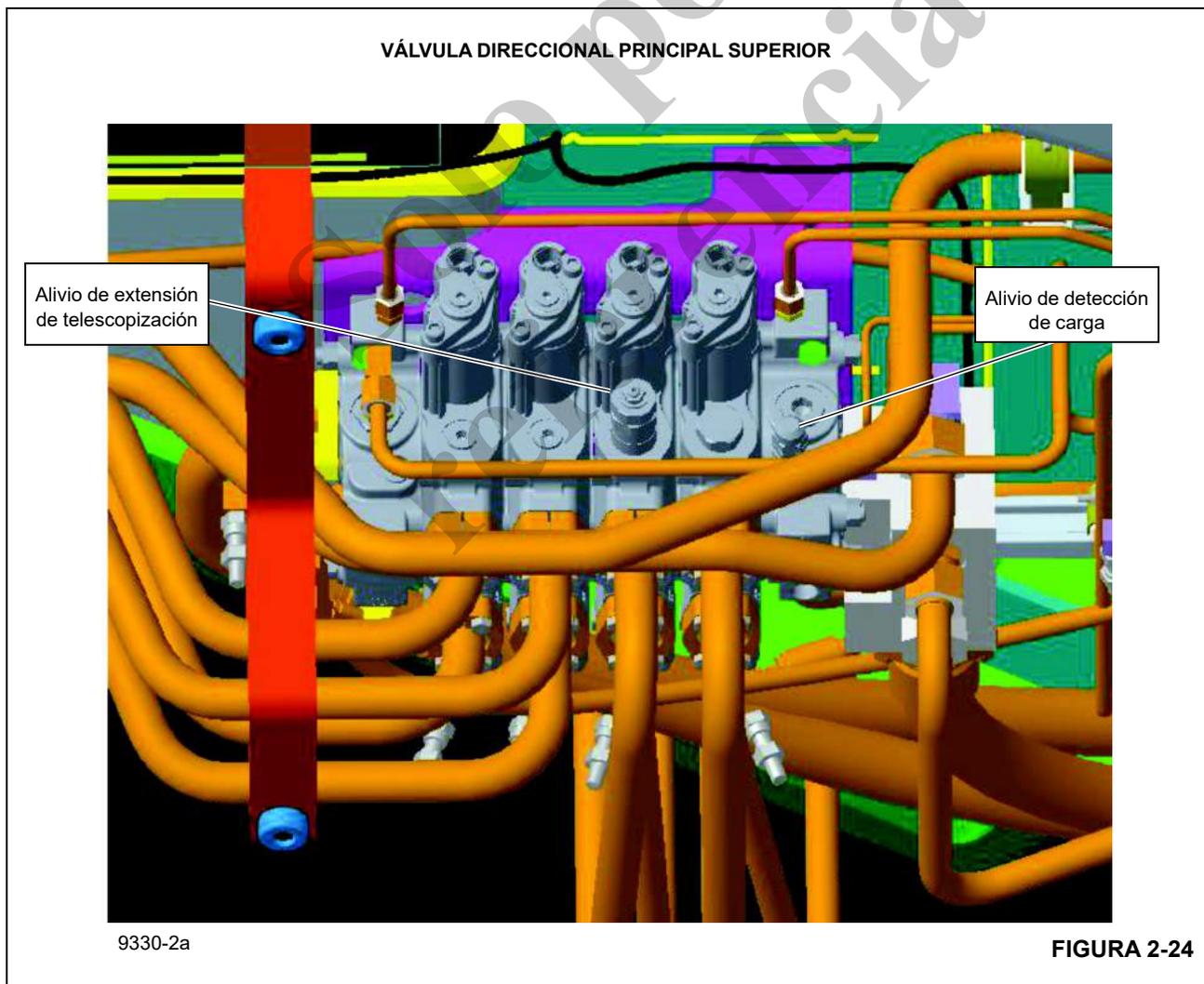
### C. Procedimiento para comprobar/ajustar la válvula de control direccional principal, el sensor de carga y las presiones del elevador y del telescopio

**Para ajustar los malacates y la elevación de pluma, siga estos pasos:**

1. Consulte la Figura 2-23.
2. Con el motor apagado, instale una desconexión rápida de diagnóstico de comprobación de presión (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de prueba en la lumbrera del GP2 del colector de accesorios (consulte la Figura 2-23).
3. Si el cilindro de elevación no está instalado, tapone la manguera de extensión (la más grande de las dos). Si el

cilindro de elevación está instalado, omita este paso y continúe con el paso n.º 4.

4. Arranque el motor y acelere hasta el máximo de revoluciones (consulte *Notas de herramientas de servicio*, página 2-34 en esta sección). Inserte la pluma en el controlador de la grúa de la pluma hasta la carrera completa del controlador en la dirección de subida y manténgala. Si la pluma está instalada, elévela a la altura máx. y sosténgala allí **O** bájela a la altura mín. y sosténgala allí. Enrosque la válvula de alivio de detección de carga **hacia adentro** para aumentar o **hacia afuera** para reducirla hasta que el manómetro indique  $4000 \text{ psi} \pm 50 \text{ psi}$  ( $275 \text{ bar} \pm 4 \text{ bar}$ ) (consulte la Figura 2-24).
5. Apague el motor y retire los acopladores de diagnóstico de las boquillas de prueba.



**Para ajustar la extensión y retracción del telescopio, siga estos pasos:**

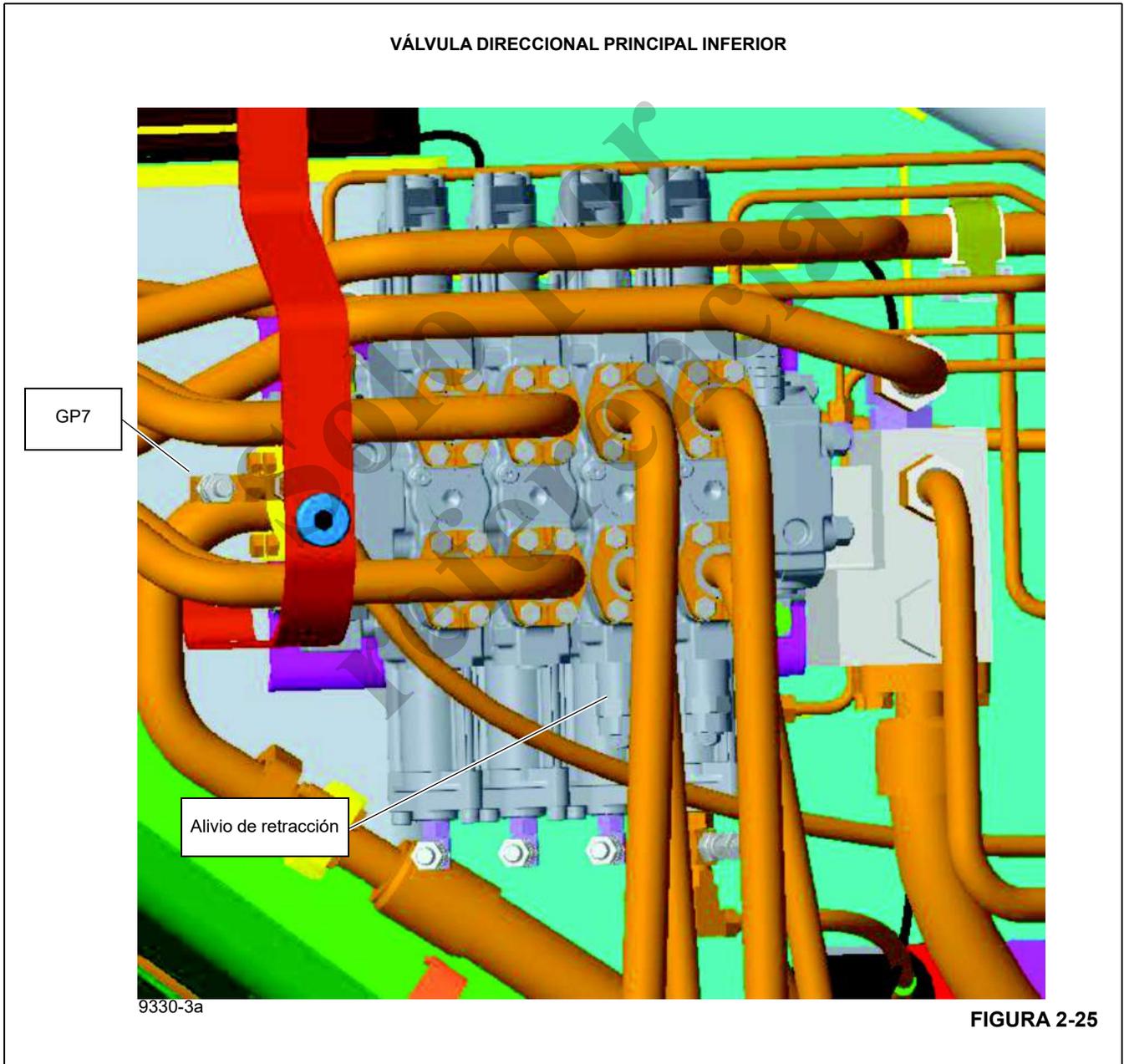
**Opción de pluma de 102 ft**

**Pluma de extensión de 102 ft**

1. Con el motor apagado, instale una desconexión rápida de diagnóstico de comprobación de presión (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de prueba

en el puerto GP7 de la válvula de control direccional principal (consulte la Figura 2-25).

2. Si la pluma no se instala, tape la manguera (la más grande de las dos) que va de la lumbrera A, sección telescópica de la válvula de control de sentido principal, al bloque de lumbreras del cilindro, en la parte trasera de la sección de base.



3. Arranque el motor y acelera hasta el máximo de revoluciones (consulte *Notas de herramientas de servicio*, página 2-34 de esta sección). Intente extender la sección telescópica moviendo la palanca de control lentamente hasta el final de su carrera. Ajuste la válvula de

alivio de las lumbreras de trabajo **“hacia adentro”** para aumentar o **“hacia afuera”** para disminuir hasta que el manómetro indique 3500 psi ± 50 psi (241 bar ± 4 bar) (consulte la Figura 2-24).

4. Si se instala la pluma, arranque el motor y acelere hasta el máximo de revoluciones (consulte *Notas de herramientas de servicio*, página 2-34 en esta sección). Intente extender la sección telescópica moviendo la palanca de control lentamente hasta el final de su carrera. Ajuste la válvula de alivio de las lumbreras de trabajo "**hacia adentro**" para aumentar o "**hacia afuera**" para disminuir hasta que el manómetro indique 3500 psi  $\pm$  50 psi (241 bar  $\pm$  4 bar) (consulte la Figura 2-24).
5. Apague el motor, retire el manómetro y vuelva a conectar las líneas.

#### Pluma retráctil de 102 ft

1. Con el motor apagado, instale una desconexión rápida de diagnóstico de comprobación de presión (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de prueba en el puerto GP7 de la válvula de control direccional principal (consulte la Figura 2-25).
2. Si la pluma no se instala, tape la manguera (la más pequeña de las dos) que va de la lumbrera B, sección telescópica de la válvula de control de sentido principal, al bloque de lumbreras del cilindro, en la parte trasera de la sección de base.
3. Arranque el motor y acelere hasta el máximo de revoluciones (consulte *Notas de herramientas de servicio*, página 2-34 en esta sección). Intente retraer la sección telescópica moviendo la palanca de control lentamente hasta el final de su carrera. Ajuste la válvula de alivio de las lumbreras de trabajo "**hacia adentro**" para aumentar o "**hacia afuera**" para disminuir hasta que el manómetro indique 3250 psi  $\pm$  50 psi (224 bar  $\pm$  4 bar) (consulte la Figura 2-25).
4. Si la pluma está instalada, arranque el motor y acélelelo al máximo. Retraiga la pluma completamente y sosténgala en esa posición. Ajuste la válvula de alivio de las lumbreras de trabajo "**hacia adentro**" para aumentar o "**hacia afuera**" para disminuir hasta que el manómetro indique 3250 psi  $\pm$  50 psi (224 bar  $\pm$  4 bar) (consulte la Figura 2-25).
5. Apague el motor, retire el manómetro y vuelva a conectar las líneas.

#### Opción de pluma de 95 ft

##### Pluma de extensión de 95 ft

1. Con el motor apagado, instale una desconexión rápida de diagnóstico de comprobación de presión (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de prueba en el puerto GP7 de la válvula de control direccional principal (consulte la Figura 2-25).
2. Si la pluma no se instala, tape la manguera (la más grande de las dos) que va de la lumbrera A, sección telescópica de la válvula de control de sentido principal,

al bloque de lumbreras del cilindro, en la parte trasera de la sección de base.

3. Arranque el motor y acelera hasta el máximo de revoluciones (consulte la *Notas de herramientas de servicio*, página 2-34 de esta sección). Intente extender la sección telescópica moviendo la palanca de control lentamente hasta el final de su carrera. Ajuste la válvula de alivio de las lumbreras de trabajo "**hacia adentro**" para aumentar o "**hacia afuera**" para disminuir hasta que el manómetro indique 2700 psi  $\pm$  50 psi (186 bar  $\pm$  4 bar) (consulte la Figura 2-24).
4. Si se instala la pluma, arranque el motor y acelere hasta el máximo de revoluciones (consulte *Notas de herramientas de servicio*, página 2-34 en esta sección). Extienda la pluma completamente y sosténgala en esa posición. Ajuste la válvula de alivio de las lumbreras "**hacia adentro**" para aumentar o "**hacia afuera**" para disminuir hasta que el manómetro indique 2700 psi  $\pm$  50 psi (186 bar  $\pm$  4 bar) (consulte la Figura 2-24).
5. Apague el motor, retire el manómetro y vuelva a conectar las líneas.

##### Pluma retráctil de 95 ft

1. Con el motor apagado, instale una desconexión rápida de diagnóstico de comprobación de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de prueba en el puerto GP7 de la válvula de control direccional principal (consulte la Figura 2-25).
2. Si la pluma no se instala, tape la manguera (la más pequeña de las dos) que va de la lumbrera B, sección telescópica de la válvula de control de sentido principal, al bloque de lumbreras del cilindro, en la parte trasera de la sección de base.
3. Arranque el motor y acelere hasta el máximo de revoluciones (consulte *Notas de herramientas de servicio*, página 2-34 en esta sección). Intente retraer la sección telescópica moviendo la palanca de control lentamente hasta el final de su carrera. Ajuste la válvula de alivio de las lumbreras de trabajo "**hacia adentro**" para aumentar o "**hacia afuera**" para disminuir hasta que el manómetro indique 3000 psi  $\pm$  50 psi (207 bar  $\pm$  4 bar) (consulte la Figura 2-25).
4. Si la pluma está instalada, arranque el motor y acélelelo a la aceleración máxima. Retraiga la pluma completamente y sosténgala en esa posición. Ajuste la válvula de alivio de las lumbreras de trabajo "**hacia adentro**" para aumentar o "**hacia afuera**" para disminuir hasta que el manómetro indique 3000 psi  $\pm$  50 psi (207 bar  $\pm$  4 bar) (consulte la Figura 2-25).
5. Apague el motor, retire el manómetro y vuelva a conectar las líneas.

## D. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de giro

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de desconexión rápida de diagnóstico (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de prueba en la lumbrera del GP1 del colector de accesorios con válvula de control direccional de giro (consulte la Figura 2-23).
2. Arranque el motor y acélelo a la aceleración máxima. Con el bloqueo de la caseta de oscilación activado y la pluma fuera del soporte y lo suficientemente elevada como para despejar la cabina del portaequipajes, gire completamente a la derecha y mantenga el mando. El manómetro debe indicar  $2100 \text{ psi} \pm 2450 \text{ psi}$  ( $145 \text{ bar} \pm 170 \text{ bar}$ ). Si la lectura no está dentro de este rango, es necesario ajustar el  $I_{\text{max}}$  a través del software de servicio. Al bajar el  $I_{\text{max}}$  se disminuirá la presión y al subir el  $I_{\text{max}}$ , se aumentará la presión. Ajuste lo necesario para obtener una lectura dentro del rango aceptable.
3. Repita el paso 2 para el giro a la izquierda.
4. Apague el motor. Retire el acoplador de diagnóstico.

## E. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de liberación del freno de giro

1. Con el motor apagado, instale una desconexión rápida de diagnóstico de comprobación de presión (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de prueba en el puerto GP6 del colector de accesorios con válvula de control direccional de giro (consulte la Figura 2-23).
2. Arranque el motor y acélelo a ralentí, habilite el giro y ajuste la válvula reductora de presión del freno de giro "hacia adentro" para aumentar o "hacia afuera" para disminuir hasta que el manómetro indique  $250 \text{ psi}$  a  $275 \text{ psi}$  ( $17 \text{ bar}$  a  $19 \text{ bar}$ ) (consulte la Figura 2-23).
3. Si no se puede obtener el valor dado en el paso 2 mediante el ajuste, apague el motor e instale un conector de desconexión rápida para diagnóstico (Manitowoc 9999101806) y revisión de presión con manómetro en la

boquilla de prueba de la lumbrera GP2, en la válvula del colector de accesorios (consulte la Figura 2-23). Siga el procedimiento A para ajustar la bomba en espera. Repita los pasos 1 y 2 para ajustar la presión de liberación del freno de giro.

4. Apague el motor. Retire el acoplador de diagnóstico.

## F. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión del estabilizador

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de diagnóstico y revisión de presión (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de diagnóstico de la lumbrera G2 de la válvula selectora de estabilizadores/colectora (consulte la Figura 2-26).
2. **Extensión de viga de estabilizador:** Arranque el motor a velocidad de ralentí. Asegúrese de que las vigas de estabilizadores se puedan extender completamente de modo seguro. Extienda cualquier viga de estabilizador hasta llegar al final de la carrera del cilindro y manténgala allí. Acelere lentamente el motor con las revoluciones al máximo. La lectura de G2 debe ser  $1000 \text{ psi} \pm 50 \text{ psi}$  ( $69 \text{ bar} \pm 4 \text{ bar}$ ). Si no es así, utilice la herramienta de servicio como se indica a continuación para ajustar:
  - En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (Carrier) ->Pressure Sol - Outtrigger Beams Extend Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide [carro]->Solenoide de presión - Objetivo de extensión de viga de estabilizador), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (**se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA**). Asegúrese de escribir la columna a "ajustes activos". Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor debe ajustarse en más de 100 mA, puede haber otros problemas en el circuito.

Una vez que se logre la presión, asegúrese de "Guardar activos a cliente" y "Guardar activos a fábrica".

## COLECTOR DEL SELECTOR DE ESTABILIZADORES

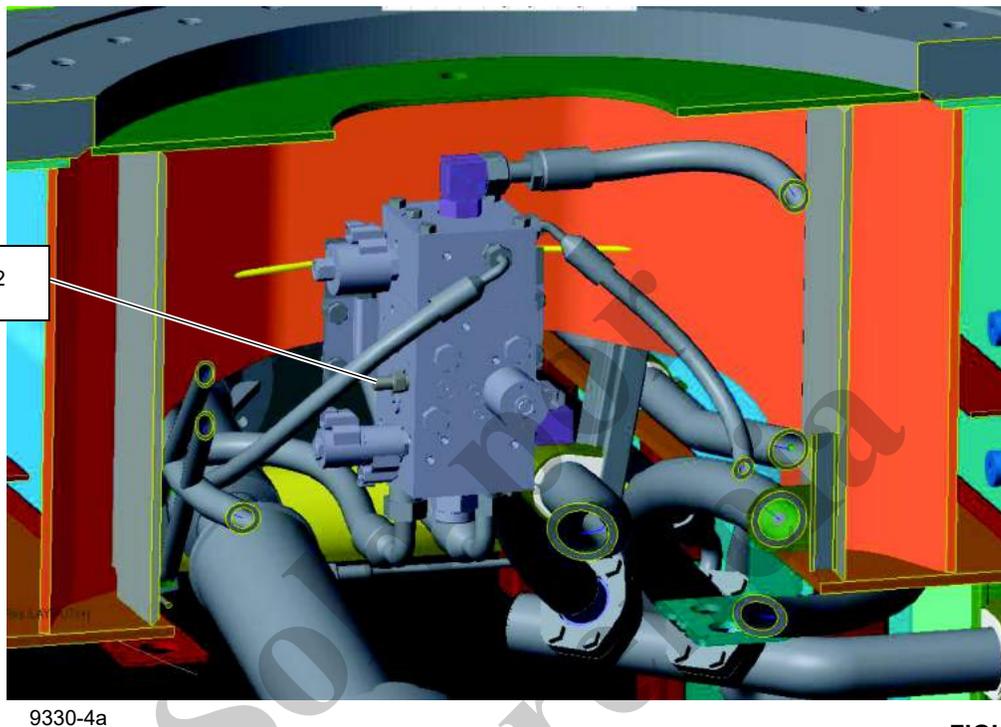


FIGURA 2-26

3. **Retraiga la viga de estabilizador:** Arranque el motor a velocidad de ralentí. Retraiga cualquier estabilizador hasta que el estabilizador esté completamente retraído y manténgalo. Acelere lentamente el motor con las revoluciones al máximo. La indicación en G2 debería ser 3000 psi  $\pm$  50 psi (207 bar  $\pm$  4 bar). Si no es así, utilice la herramienta de servicio como se indica a continuación para ajustar:
  - En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (Carrier)->Pressure Sol - Outrigger Beams Retract Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide [carro]->Solenoide de presión - Objetivo de extensión de viga de estabilizador), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (**se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA**). Asegúrese de escribir la columna a "ajustes activos". Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor debe ajustarse en más de 100 mA, puede haber otros problemas en el circuito.
  - Una vez que se logre la presión, asegúrese de "Guardar activos a cliente" y "Guardar activos a fábrica".
4. **Presión de extensión de gato de estabilizador:** Arranque el motor a velocidad de ralentí. Extienda cualquier gato del estabilizador hasta que este esté completamente retraído y manténgalo. Acelere lentamente el motor con las revoluciones al máximo. La indicación en G2 debería ser 2500 psi  $\pm$  150 psi
  - En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (Carrier)->Pressure Sol - Outrigger Beams Extend Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide [carro]->Solenoide de presión - Objetivo de extensión de viga de estabilizador), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (**se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA**). Asegúrese de escribir la columna a "ajustes activos". Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor debe ajustarse en más de 100 mA, puede haber otros problemas en el circuito.
  - Una vez que se logre la presión, asegúrese de "Guardar activos a cliente" y "Guardar activos a fábrica".
5. **Presión de retracción de gato de estabilizador:** Arranque el motor a velocidad de ralentí. Retraiga cualquier gato de estabilizadores hasta llegar al final de la carrera del cilindro y manténgala allí. Acelere lentamente el motor con las revoluciones al máximo. La indicación en G2 debería ser 3000 psi  $\pm$  50 psi (207 bar  $\pm$  4 bar). Si no es así, utilice la herramienta de servicio como se indica a continuación para ajustar:
  - En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (Carrier)->Pressure Sol - Outrigger Beams Retract Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide [carro]->Solenoide de presión - Objetivo de extensión de viga de estabilizador), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (**se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA**). Asegúrese de escribir la columna a "ajustes activos". Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor debe ajustarse en más de 100 mA, puede haber otros problemas en el circuito.
  - Una vez que se logre la presión, asegúrese de "Guardar activos a cliente" y "Guardar activos a fábrica".

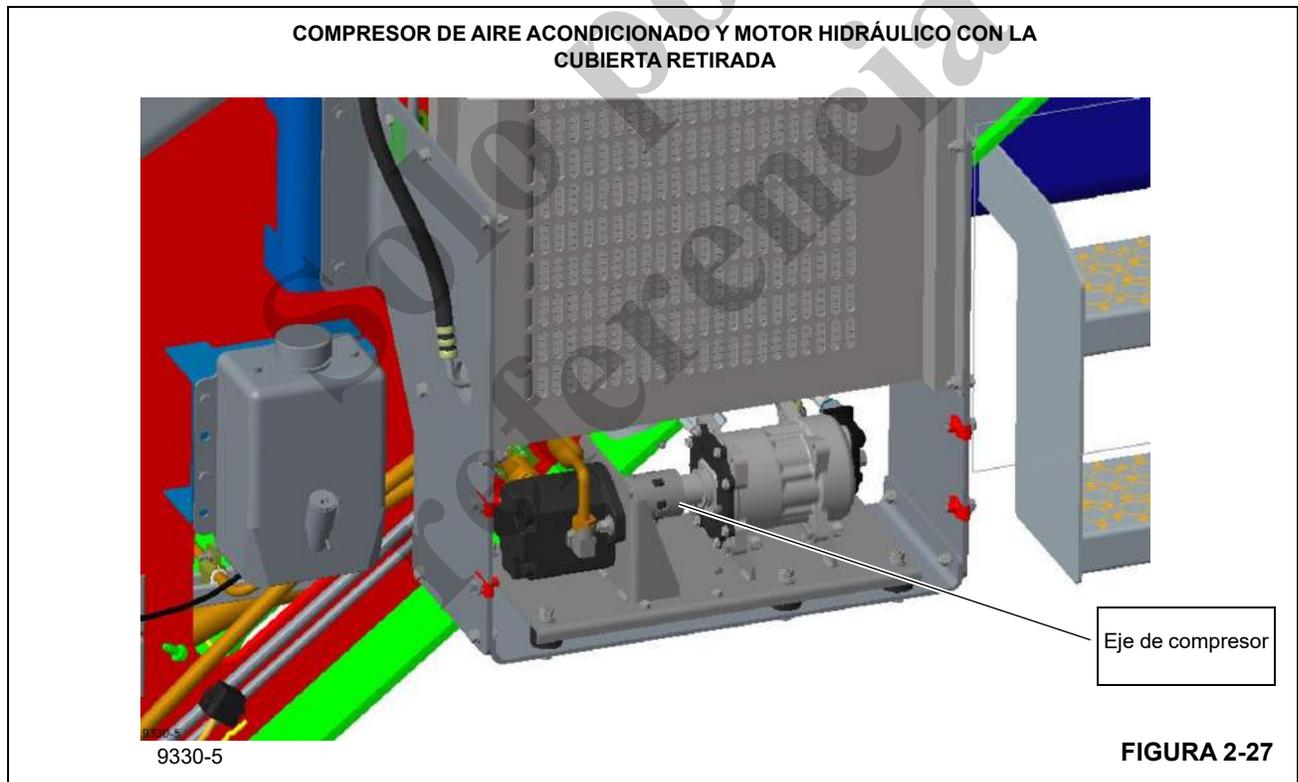
(172 bar ± 10 bar). Si no es así, utilice la herramienta de servicio como se indica a continuación para ajustar:

- En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (Carrier)->Pressure Sol - Outrigger Jacks Extend Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide [carro]->Solenoide de presión - Objetivo de extensión de viga de estabilizador), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (**se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA**). Asegúrese de escribir la columna a "ajustes activos". Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor debe ajustarse en más de 100 mA, puede haber otros problemas en el circuito.
- Una vez que se logre la presión, asegúrese de "Guardar activos a cliente" y "Guardar activos a fábrica".

6. Apague el motor. Retire los acopladores de diagnóstico.

**G. Procedimiento para comprobar el funcionamiento del aire acondicionado**

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de diagnóstico de comprobación de presión (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de diagnóstico en la lumbreira de GP13 del colector de accesorios (consulte la Figura 2-23).
2. Arranque el motor a velocidad de ralentí. Encienda el aire acondicionado (A/C). Escuche para asegurarse de que el motor del compresor esté funcionando o verifíquelo retirando la tapa (consulte la Figura 2-27) y mire el eje. La lectura de GP13 debe ser 1350 psi ± 50 psi (93 bar ± 4 bar). Si la presión es incorrecta, consulte el procedimiento B para el ajuste.



3. Si la presión es correcta y el acondicionador de aire aún no está funcionando correctamente, retire la cubierta y revise la velocidad del eje (vea la Figura 2-27) con un tacómetro fotoeléctrico. La velocidad del eje debería ser 1800 rpm a 2000 rpm cuando la unidad esté en funcionamiento. Si la velocidad del eje no está en esta gama, use la herramienta de servicio como sigue para ajustarla:
  - En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (Carrier)->Flow Sol AC Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide

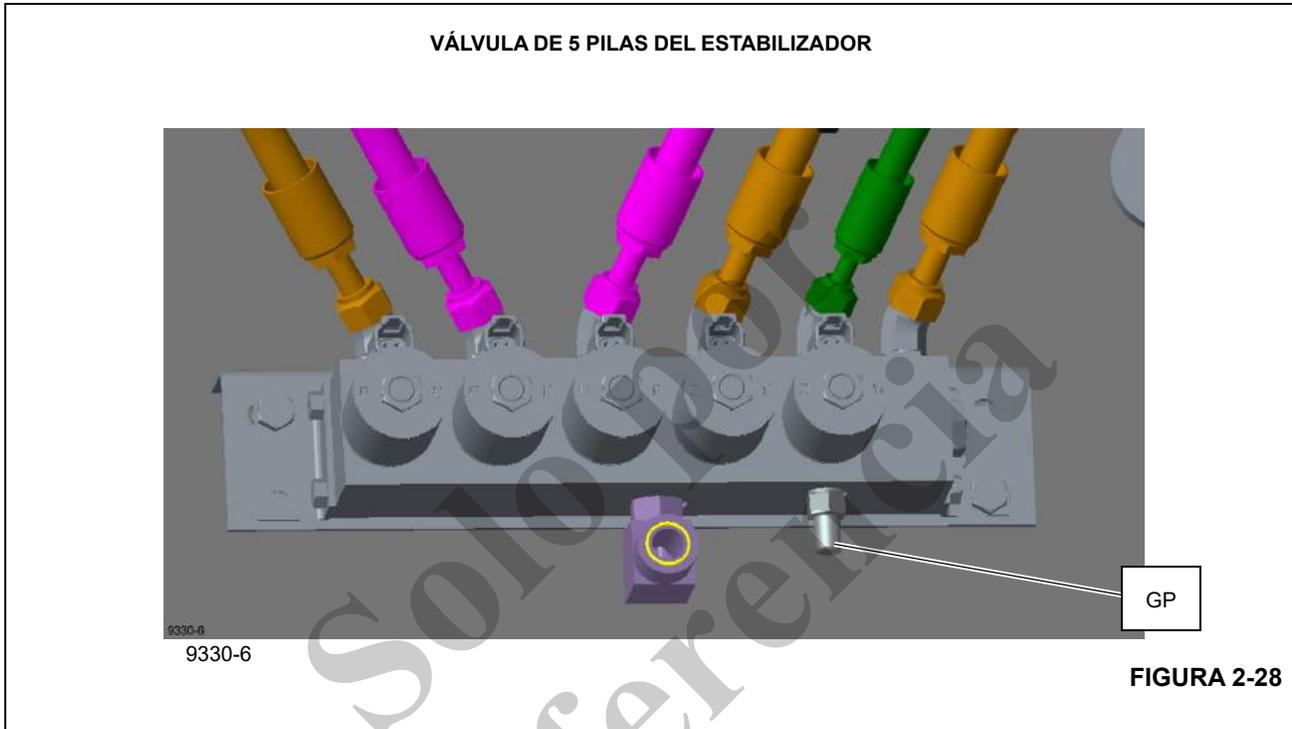
[carro]->Solenoide de caudal - Objetivo de A/A), aumente el valor para incrementar el caudal o disminuya el valor para reducir el caudal (se sugiere aumentar en **incrementos de 10 mA**). Asegúrese de escribir la columna a "ajustes activos". Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor debe ajustarse en más de 100 mA, puede haber otros problemas en el circuito.

- Una vez alcanzada la velocidad correcta, asegúrese de "Guardar activo para el cliente" y "Guardar activo para la fábrica".
4. Apague el motor. Retire los acopladores de diagnóstico.

## H. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión del estabilizador delantero central

nóstico de la lumbrera GP de la válvula de 5 secciones de estabilizadores (consulte la Figura 2-28).

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de diagnóstico y comprobación de presión (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de diag-



2. Extienda el estabilizador delantero central hasta que toque el suelo y sostenga el interruptor en esa posición. El manómetro debe indicar 150 psi a 300 psi (10 bar a 21 bar). Si no es así, comuníquese con su distribuidor de Grove o Crane Care si necesita ayuda pues esta presión no es ajustable.
3. Apague el motor. Retire los acopladores de diagnóstico.

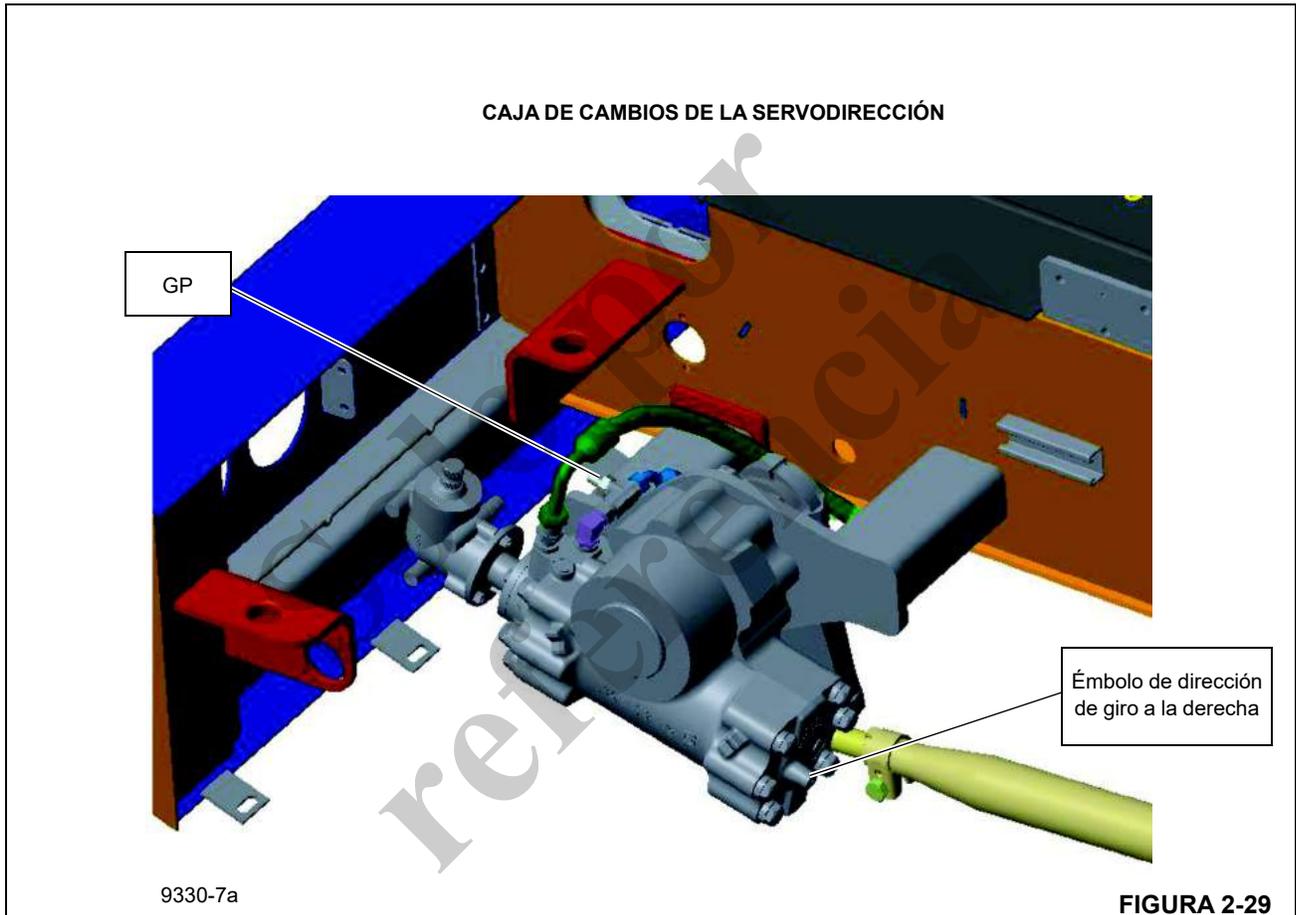
**I. Procedimiento para comprobar/ajustar la presión de la dirección delantera**

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de diagnóstico y revisión de presión (Manitowoc 9999101806) con manómetro en la boquilla de diagnóstico de la lumbrera

GP del mecanismo de servodirección (consulte la Figura 2-29).

2. Con un destornillador plano, gire el émbolo de la dirección de giro a la derecha hacia dentro (en el sentido de las agujas del reloj) completamente hasta que se asiente SUAVEMENTE. A continuación, haga retroceder el émbolo (en sentido contrario a las agujas del reloj) 10 vueltas completas (consulte la Figura 2-29).

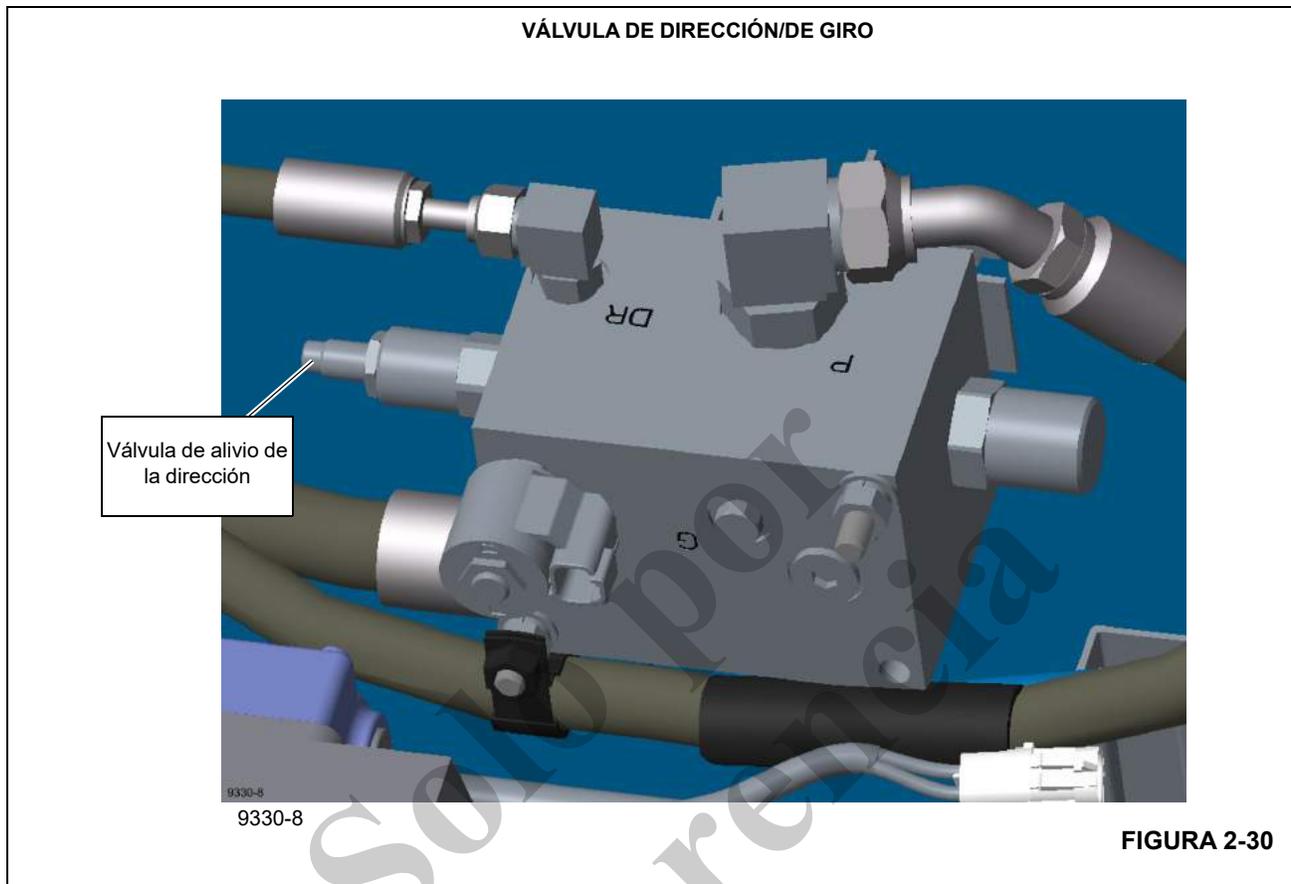
2



3. Arranque el motor y acelérelo a la aceleración máxima. Gire totalmente el volante hacia la derecha y manténgalo. La lectura de GP debe ser 2175 psi ± 50 psi (150 bar ± 4 bar). Si no lo es, ajuste el alivio de la dirección (consulte la Figura 2-30) **hacia adentro** para aumentar o **hacia afuera** para disminuir hasta que se logre la lectura. **NOTA:** Los topes de dirección deben

estar colocados en el eje para obtener la presión de dirección correcta.

4. Apague el motor. Retire los acopladores de diagnóstico.
5. Vuelva a ajustar el émbolo de giro derecho según los documentos de especificaciones del eje y la dirección del TMS500-2 (consulte las secciones *Contenido de la sección*, página 8-1 y *Sistema de dirección*, página 8-14).



### J. Procedimiento para ajustar las palancas de control electrónico (velocidades de zona muerta de entrada o de función máxima)

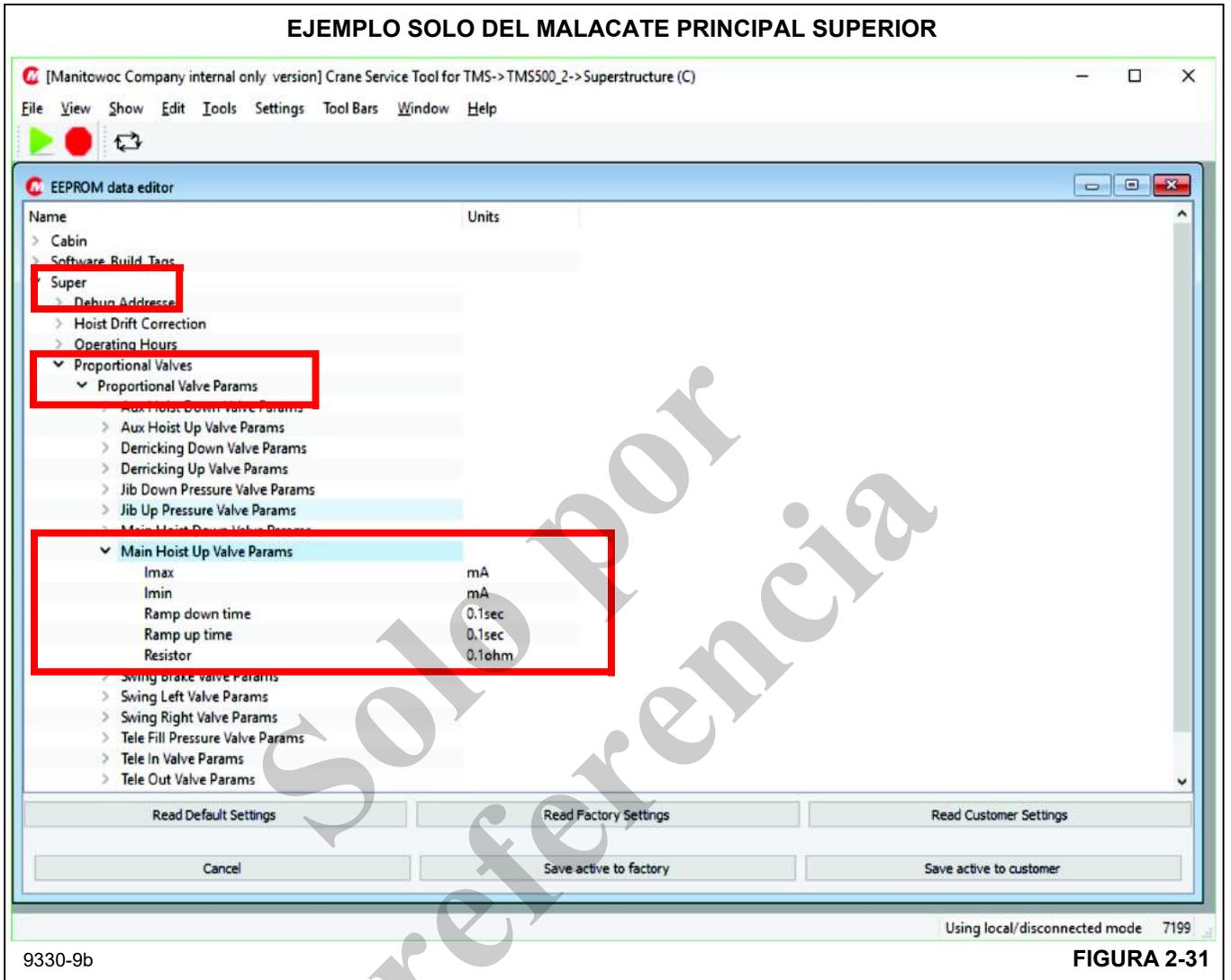
Todos los ajustes del controlador, la memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), deben ajustarse a los valores predeterminados de fábrica específicos del modelo de grúa. Este procedimiento **SOLO** debe usarse si hay un problema con las funciones del controlador de la grúa y se han probado primero los siguientes elementos:

- Todas las presiones de función se han ajustado correctamente según este procedimiento.
- El operador ha intentado ajustar la velocidad de la función a través de las pantallas de control del sistema de control de la grúa (CCS).
- El operador ha intentado ajustar el control de la función a través de las curvas seleccionables de la pantalla de control del sistema de control de grúas (CCS).

Siga los pasos a continuación para cualquier función que el operador crea que la zona muerta de entrada en el controlador es demasiado rápida o demasiado lenta, o si se ha verifi-

cado que la velocidad máxima de función es más lenta o más rápida que las diseñadas (consulte los flujos que se muestran en el diagrama esquemático):

- Para entrada demasiado rápida: reduzca el ajuste Imín.
  - Para entrada demasiado lenta: aumente el ajuste Imín.
  - Para flujo de función bajo: reduzca el ajuste Imáx. (**NO EXCEDA LOS 1500 mA**).
  - Para flujo de función alto: reduzca el ajuste Imáx.
1. Siga la dirección *Notas de herramientas de servicio*, página 2-34 y, luego, haga lo siguiente:
  2. Los ajustes de gama actuales para cada función se encuentran en la herramienta de servicio de la grúa, en la barra de menú bajo Tools->EEPROM->View Parameters->Super->Proportional Valves->Proportional Valve Params->Main Hoist Up Valve Params (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Super->Válvulas proporcionales->Parámetros de válvula proporcional->Parámetros de válvula de enrollar el malacate principal). Se muestra un ejemplo para la subida de la grúa principal en la Figura 2-31.



9330-9b

FIGURA 2-31

3. Ajuste el l<sub>mín</sub> o l<sub>máx</sub> de acuerdo con la información de arriba (**se sugiere un ajuste en incrementos de 10 mA**). Asegúrese de escribir la columna a "ajustes activos".
4. Intente función nuevamente. Si ahora es satisfactorio, continúe con el paso 5. Si no lo es, repita el paso 3 hasta que los resultados sean satisfactorios o hasta que haya hecho un ajuste de 100 mA. Un ajuste de 100 mA en cualquier dirección se considera excesivo y puede indicar que se necesiten comprobaciones o localizaciones de averías en otros componentes.
5. Después de ajustar todas las funciones, guarde la configuración EE en la zona de ajustes de fábrica y del cliente en el controlador. Para hacerlo, seleccione Herramientas->Calibración y ajustes->EEPROM, y presione los botones "Guardar activo" en Cliente y "Guardar activo" en Fábrica.
6. Después, guarde la configuración en un archivo haciendo clic derecho en la columna "Activo" y luego clic

en Escribir->Escribir columna en archivo, en el menú de contexto. Guarde el archivo en una carpeta con la designación del número de modelo (TMS500-2). Designe el nombre del archivo de la manera siguiente: (Número de pedido\_fecha). Muestra: (700287\_2015junio25).

Póngase en contacto con Crane Care en relación con cualquier solicitud de calibración que pueda implicar, entre otras cosas, lo siguiente:

- Pedales
- OMS
- Sensores de nivelación
- RCL
- Transductores
- Reloj de tiempo real (RTC)
- Longitud del cilindro de contrapeso
- Altura de conducción

*Solo por  
referencia*

**ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO**

## SECCIÓN 3 SISTEMA ELÉCTRICO

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Descripción</b> . . . . .	<b>3-1</b>	<b>Accesorios para la resolución de problemas</b> . . .	<b>3-15</b>
Cabina del vehículo . . . . .	3-1	Sustitución del alternador . . . . .	3-15
<b>Baterías</b> . . . . .	<b>3-2</b>	Sustitución del motor de arranque . . . . .	3-16
<b>Panel de alimentación y paneles de fusibles del carro</b> . . . . .	<b>3-2</b>	Sustitución de la batería . . . . .	3-17
Paneles de fusibles y relés de la cabina del carro . . . . .	3-4	Sustitución de los componentes del tablero de relés . . . . .	3-18
Sistema antibloqueo de frenos (ABS) . . . . .	3-5	Sustitución de instrumentos . . . . .	3-19
<b>Paneles de fusibles y relés de la cabina de la superestructura</b> . . . . .	<b>3-7</b>	<b>Sustitución de los interruptores</b> . . . . .	<b>3-20</b>
<b>Sistema de cámara (opcional)</b> . . . . .	<b>3-9</b>	Interruptor basculante . . . . .	3-20
<b>Radios (opcional)</b> . . . . .	<b>3-9</b>	Todos los demás interruptores . . . . .	3-20
<b>Mantenimiento</b> . . . . .	<b>3-10</b>	<b>Sustitución del conjunto limpiaparabrisas (cabina del carro)</b> . . . . .	<b>3-21</b>
Generalidades . . . . .	3-10	<b>Sustitución del conjunto del lavaparabrisas</b> . . .	<b>3-24</b>
Localización de averías generales . . . . .	3-10	<b>Conjunto de limpiaparabrisas de la superestructura</b> . . . . .	<b>3-24</b>
Herramientas para localización de averías . . . . .	3-10	Sustitución del conjunto del limpiador de la ventana del techo . . . . .	3-24
Localización de averías de arranque del motor . . . . .	3-10	<b>Sustitución del conjunto limpiaparabrisas (cabina de superestructura)</b> . . . . .	<b>3-25</b>
<b>Riesgo de arranque con batería de refuerzo</b> . . . . .	<b>3-11</b>	<b>Sustitución del conjunto del lavaparabrisas</b> . . .	<b>3-28</b>
Carga de las baterías . . . . .	3-11	<b>Módulos informáticos</b> . . . . .	<b>3-28</b>
<b>Localización de averías</b> . . . . .	<b>3-11</b>	Solución de problemas del sistema de control de grúas (CCS) . . . . .	3-28
Localización de averías de carga de batería . . . . .	3-11	<b>Uso del módulo de pantalla del operador (ODM)</b> . . . . .	<b>3-29</b>
Localización de averías eléctricas causadas por el anillo colector . . . . .	3-12	Códigos de falla . . . . .	3-29
Localización de averías de conectores . . . . .	3-12	<b>Palancas de control remoto (opcionales)</b> . . . . .	<b>3-29</b>
Aplicación de la grasa dieléctrica . . . . .	3-13	Receptor . . . . .	3-32
Localización de averías de luces . . . . .	3-14	Cargador de batería . . . . .	3-32
Localización de averías de indicadores y medidores . . . . .	3-14	Batería de la palanca de control remoto . . . . .	3-33
Localización de averías de alarmas, indicadores y componentes de emergencia . . . . .	3-15		

### DESCRIPCIÓN

#### Cabina del vehículo

##### *Sistema de control de la grúa*

Para obtener información sobre el sistema de control de la grúa, consulte *Accesorios para la resolución de problemas*, página 3-15 en este manual.

#### *Generalidades*

El sistema eléctrico es de 24 V con un sistema de arranque de 24 V y consiste en un alternador de 24 V y dos baterías de plomo-ácido de 12 V.

La alimentación eléctrica se transfiere entre el vehículo y la superestructura por vía del conjunto de anillos colectores eléctricos.

**Alternador**

El alternador está instalado en el motor diesel y es impulsado por correa. Es un alternador de 140 A. Cuando el motor está en marcha y el alternador está girando, el borne de salida del alternador alimenta los circuitos eléctricos de las grúas. El terminal de salida también suministra la corriente para recargar las baterías.

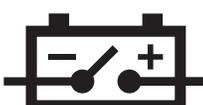
**BATERÍAS**

Las baterías se encuentran en una caja en el lado del conductor del vehículo, directamente detrás del compartimento del sistema de escape (Figura 3-1). Las baterías son del tipo libre de mantenimiento y están completamente selladas, a excepción de un pequeño agujero de ventilación en un costado. El agujero de ventilación permite el escape de una pequeña cantidad de gases que se producen en la batería. En algunas baterías, se usa un indicador de prueba en la parte superior de la batería para determinar si la misma puede probarse en caso de un problema de arranque.

Además de las baterías, la caja de baterías también contiene cinco fusibles de 100 A, un fusible de 125 A y un fusible de 200 A, como se muestra en la (Figura 3-5). Los fusibles protegen todos los circuitos eléctricos, a excepción del circuito del arrancador.

**Interruptor de desconexión de baterías**

**⚠ PRECAUCIÓN**



**Para evitar la posible generación de códigos de falla del motor y un funcionamiento no deseado, asegúrese que la llave de contacto haya estado desconectada durante 3 minutos antes de desconectar las baterías.**

**Desconecte las baterías si la máquina estará inactiva por más de 24 horas.**

ES
80072592

El interruptor de desconexión de baterías está ubicado en la parte trasera de la caja de baterías en el lado izquierdo de la grúa, detrás del compartimento del sistema de escape (1), (Figura 3-1). Para desconectar las baterías, gire el interruptor a la posición OFF (desconexión). Gire el interruptor a la posición ON (conexión) para conectar las baterías.

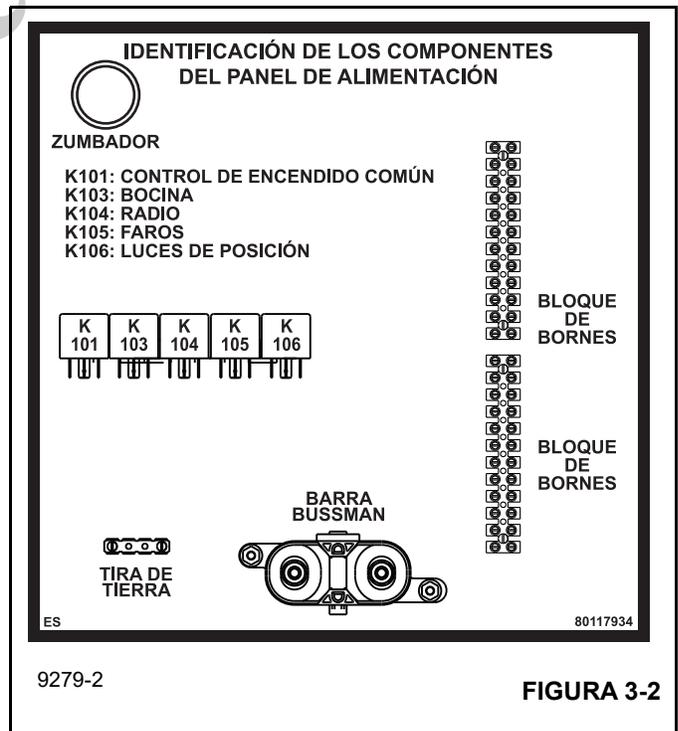


**PANEL DE ALIMENTACIÓN Y PANELES DE FUSIBLES DEL CARRO**

La mayoría de los circuitos eléctricos del vehículo está protegida por tableros de fusibles, que se encuentran debajo del tablero de la cabina del vehículo. Se logra el acceso al retirar las cubiertas.

**Tablero de alimentación de la cabina del vehículo**

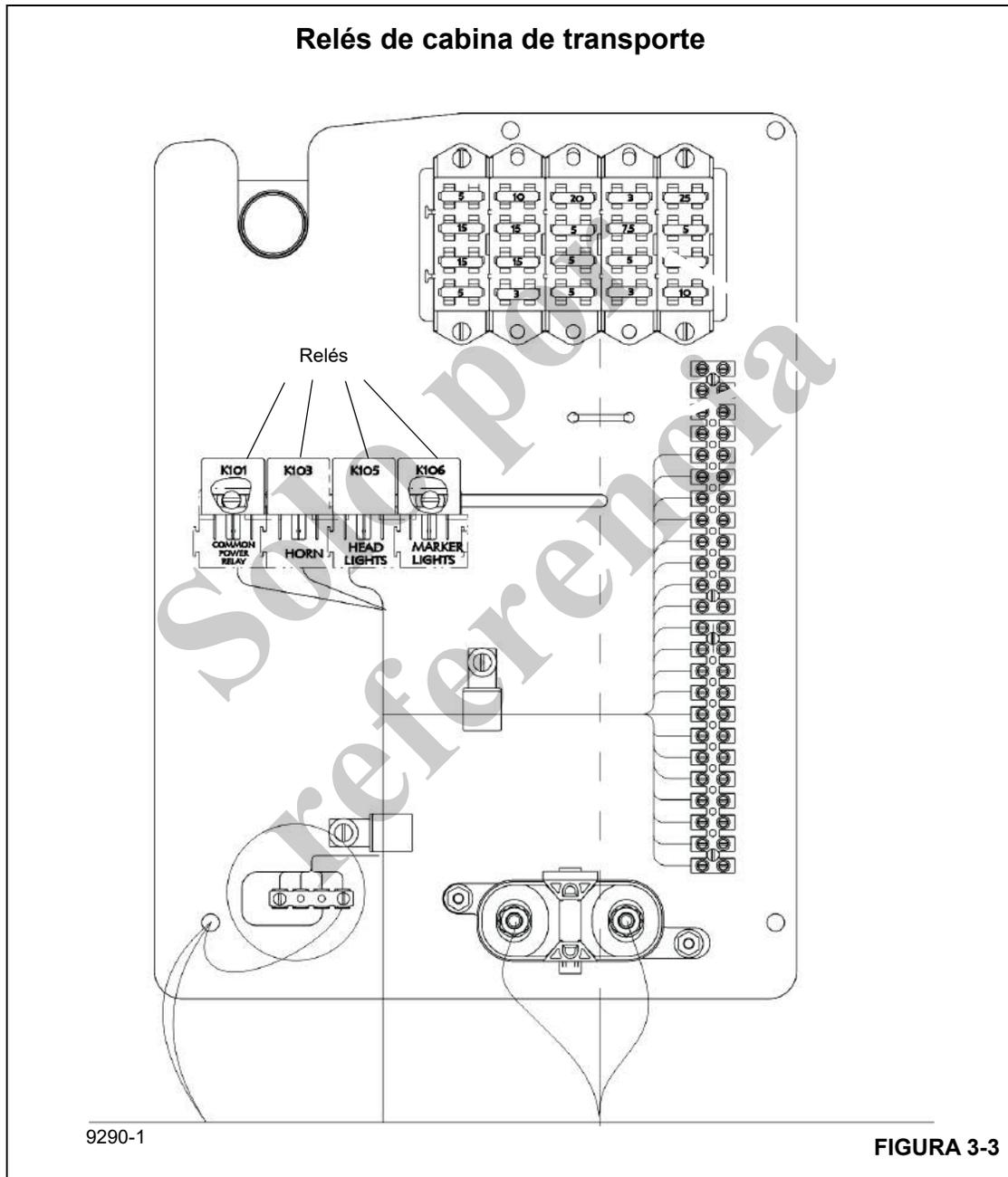
El tablero de alimentación del vehículo contiene 1 relé, un destellador y un zumbador. Consulte las ilustraciones del tablero de alimentación y las etiquetas del tablero de alimentación (Figura 3-2).



**Relés de cabina de transporte**

El vehículo tiene 4 relés (Figura 3-3) que controlan muchas de sus funciones. Los relés se encuentran en el tablero de alimentación en la cabina del vehículo. Cuando se energiza la bobina de un relé, sus contactos se abren o cierran. Esto

permite que la energía pase a los circuitos asociados o que sea retirada de ellos. Para energizar cualquier bobina de relé, se debe conectar la batería.



Las bobinas del relé de accesorios (Figura 3-3) (K101) se energizan cuando el interruptor de encendido está en la posición de MARCHA (1). La bobina del relé de la bocina (K103) se energiza cuando se presiona el botón de la bocina. Las bobinas del relé de las luces delanteras encen-

das (K105) y del relé de las luces de posición encendidas (K106) se energizan cuando los contactos del interruptor de las luces de posición y de las luces delanteras encendidas están cerrados.

Paneles de fusibles y relés de la cabina del carro

Consulte (Figura 3-4) para ver la asignación de los fusibles del carro y la identificación de la caja de relés.

Identificación de los fusibles y relés de la cabina del carro

**IDENTIFICACIÓN DE FUSIBLE DEL VEHÍCULO**

F1 5A	F5 10A	F9 20A	F13 3A	F17 25A
F2 15A	F6 15A	F10 5A	F14 7.5A	F18 5A
F3 15A	F7 15A	F11 5A	F15 5A	F19 5A
F4 5A	F8 3A	F12 5A	F16 3A	F20 10A

F1: 5A, RESERVA  
 F2: 15A, IOL 30  
 F3: 15A, IOL 30  
 F4: 5A, ESTACIONAMIENTO DE LIMPIAPARABRISAS  
 F5: 10A, SEÑALIZADOR DE VIRAJE  
 F6: 15A, CONVERTIDOR  
 F7: 15A, TOMACORRIENTE/ USB/ ESTACIÓN DE CARGA  
 F8: 3A, VOLANTE DE LA DIRECCIÓN  
 F9: 20A, VENTILADOR SOPLADOR  
 F10: 5A, MOTOR DE LA VÁLVULA DEL CALEFACTOR  
 F11: 5A, ENCENDIDO DE LA ALIMENTACIÓN  
 F12: 5A, ENCENDIDO DEL ABS  
 F13: 3A, LUZ DE BALIZA/LEDS DE INTERRUPTORES  
 F14: 7.5A, VENTILADOR DE CIRCULACIÓN  
 F15: 5A, RECEPTOR REMOTO DE ALIMENTACIÓN  
 F16: 3A, PANTALLA DE LA CÁMARA  
 F17: 25A, ALIMENTACIÓN DEL ABS  
 F18: 5A, CUADRO DE MEDIDORES  
 F19: 5A, RADIO  
 F20: 10A, ENCENDIDO DE RADIO

ES 80017932

9280-3a

A	B	C	D	E	F	
K51				K56		1 K51: RELÉ ALIMENTACIÓN AFT
						2 K52: RELÉ DE ENCENDIDO DEL ECM
K52				K57		3 K53: RELÉ DEL CALEFACTOR DE LA LÍNEA DE DEF
						4 K54: RELÉ DE VENTILADORES DEL CONDENSADOR
K53				K58		5 K55: RELÉ DEL MTR DE LA BOMBA DE DEF
						6 K56: RELÉ ENCENDIDO COMÚN
K54				K59		7 K57: RELÉ DE ARRANQUE
						8 K58: RELÉ LÍMITE RPM MÁX. SS
K55						9 K59: RELÉ BLOQUEO DE ARRANCADOR
						10

ES 80117985

9280a

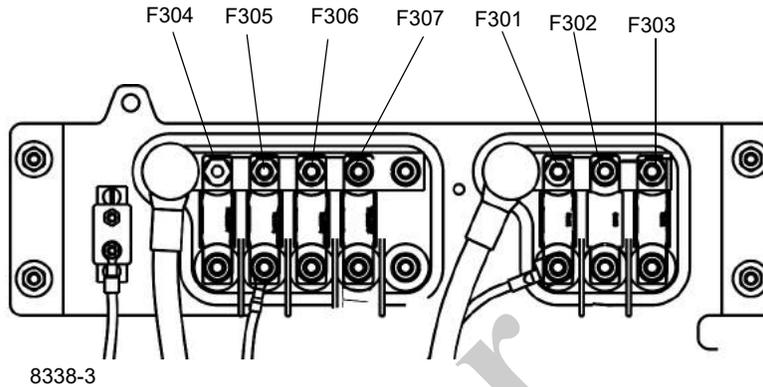
	D	C	B	A	AA	
1	5A			11	5A	1 F51: ALIMENT. 5A A RELÉ 53 CALEF. LÍNEA DEF (BOBINA +)
2	3A			12	7.5A	2 F52: ALIMENT. 3A A RELÉ 57 STR (BOBINA +)
3	15A			13	10A	3 F53: ALIMENT. 15A A RELÉ 53, CALEF. LÍNEA DEF (COMÚN)
4	10A			14	10A	4 F54: ALIMENT. 10A A RELÉ 55, SUMINISTRO MÓDULO DEF (COMÚN)
5	30A			15	10A	5 F55: ALIMENT. 30A A ECM DE MOTOR
6	15A			16		6 F56: ALIMENT. 15A A RELÉ 51, ALIMENT. AFT (COMÚN)
7	5A			17		7 F57: ALIMENT. 5A A RELÉ 52, RELÉ DE ECM (COMÚN)
8	20A			18	→	8 F58: ALIMENT. 20A A RELÉ 54, CONDENS. VENTIL. (COMÚN)
9	20A			19	→	9 F59: ALIMENT. 20A A RELÉ 56, RELÉ ENCEN. COMÚN (COMÚN)
10	10A			20	→	10 F60: ALIMENT. 10A A +UE IOL32 Y CCM10
						11 F61: ALIMENT. 5A A +UE CCM11 Y IOL31
						12 F62: ALIMENT. 7.5A A SECADOR DE AIRE
						13 F63: ALIMENT. 10A A +UB CCM11
						14 F64: ALIMENT. 10A A TRANSMISIÓN
						15 F65: ALIMENT. 10A A +UB CCM11
						16 RESERVA
						17 RESERVA
						18 D51: DIODO DEL CALEFACTOR DE LA LÍNEA DE PRESIÓN
						19 D52: DIODO DEL CALEFACTOR DE LA LÍNEA DE REFLUJO
						20 D53: DIODO DEL CALEFACTOR DE LA LÍNEA DE SUCCIÓN

ES 80117937

9280-1a

FIGURA 3-4

**Distribución de energía principal de la caja de baterías**



Número de fusible	Clasificación	Circuito
F304	100 A	Desconecte la batería + la alimentación de la cabina del carro principal
F305	100 A	Desconecte la batería + la alimentación del relé de encendido del carro, la alimentación del relé ECM del carro y el disyuntor de las luces delanteras del carro
F306	100 A	Desconecte la batería + la alimentación principal de la cabina de la superestructura
F307	125 A	Desconecte la batería + la alimentación del calentador de entrada de aire
F301	100 A	Batería + transmisión ECA y alimentación de la ECU
F302	200 A	Batería + línea de carga del alternador
F303	100 A	Batería + alimentación de la cabina de la superestructura

FIGURA 3-5

**Sistema antibloqueo de frenos (ABS)**

**Unidad de control electrónico (ECU)**

La ECU del ABS (1) (Figura 3-6) se encuentra dentro de la cabina del carro, detrás del asiento. El alambrado del ABS está combinado con los arneses principales de la cabina y el motor. Para obtener más información sobre la ECU del ABS, consulte las páginas 4 a 20 sobre ABS del Manual del operador.



FIGURA 3-6

**Conector de diagnóstico**

El conector de diagnóstico de 9 clavijas incorporado (1) (Figura 3-7) se encuentra debajo del panel de control de la cabina del carro, en el lado izquierdo del panel.

**Identificación del panel de alimentación de la consola**

El panel de alimentación de la consola de la cabina del carro (Figura 3-8) contiene 1 relé (2), (Figura 3-7) y la caja de fusibles (Figura 3-7)

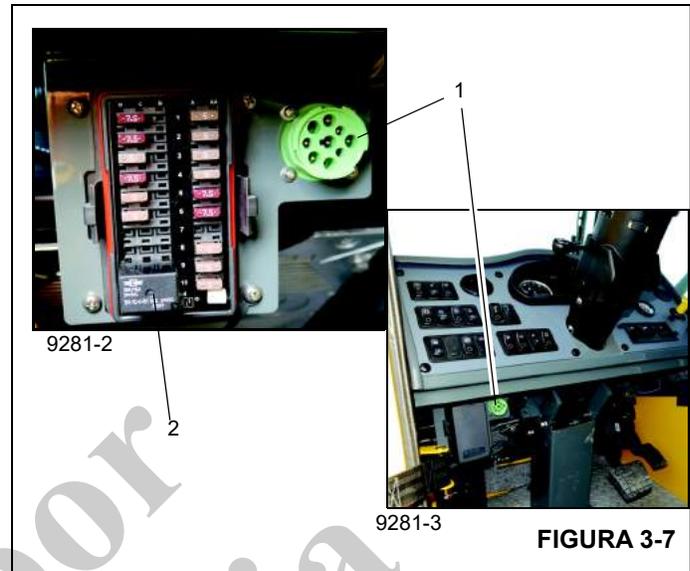


FIGURA 3-7

**Tablero de alimentación de la cabina del vehículo**



9780-2

FIGURA 3-8

**PANELES DE FUSIBLES Y RELÉS DE LA CABINA DE LA SUPERESTRUCTURA**

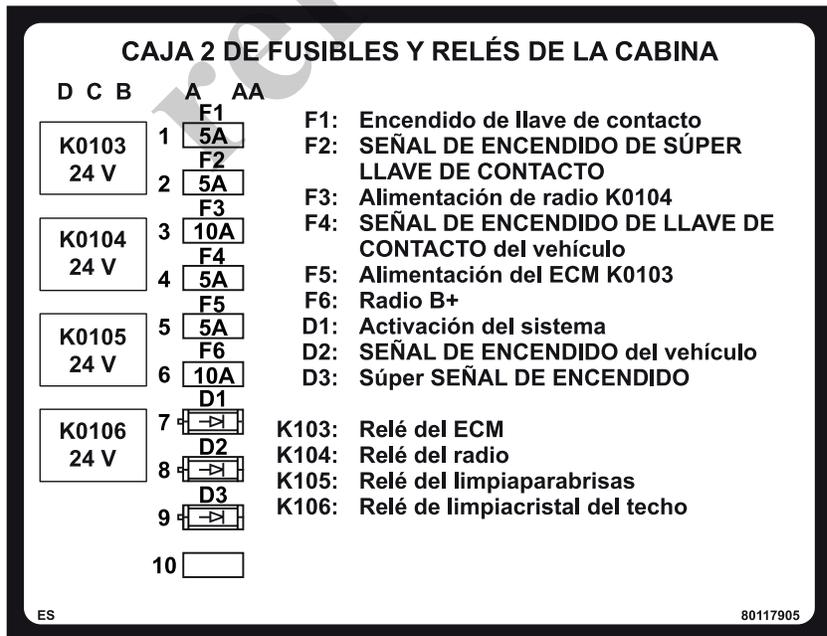
(Figura 3-9) y la ubicación en la cabina de la superestructura en la (Figura 3-10).

Consulte las asignaciones de los fusibles de la superestructura y los paneles de relés como se muestra en la

**Panel de fusibles y relés de la cabina de la superestructura**



9280-4



9280-4a

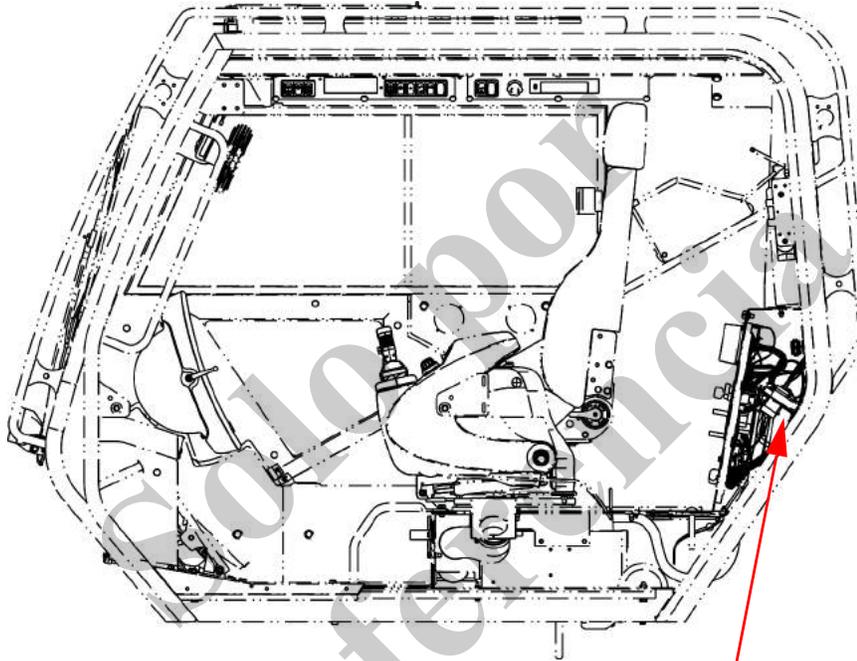
FIGURA 3-9

3

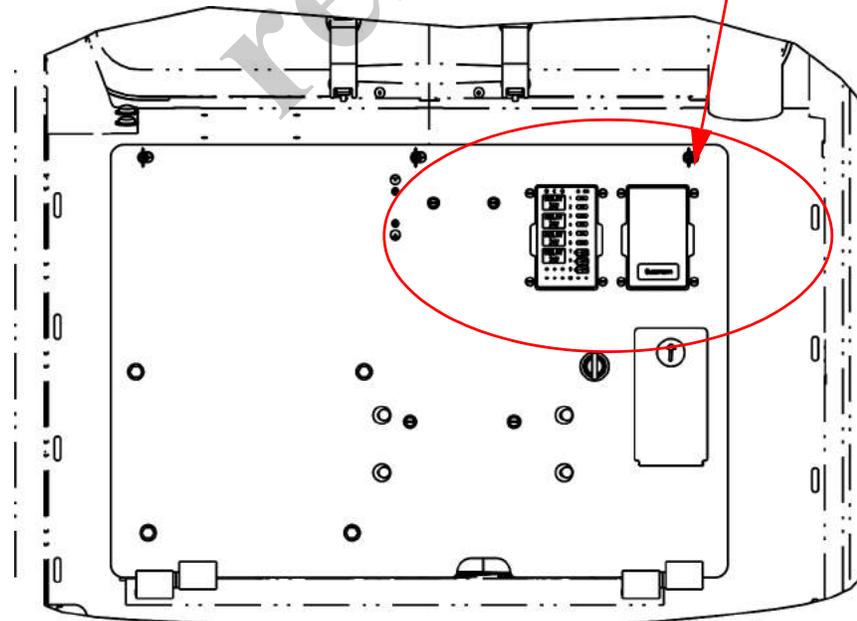
La mayor parte de los circuitos eléctricos de la superestructura están protegidos por los componentes del tablero de fusibles y relés (Figura 3-10) ubicado en la parte trasera de la cabina de la superestructura. Es posible obtener acceso a todos los fusibles retirando la cubierta de plástico pequeña en la parte delantera del tablero. En la cubierta de plástico

pequeña de los fusibles se encuentra una etiqueta de fusibles, como se ilustra en la (Figura 3-9).

**Panel de fusibles y relés de la cabina de la superestructura**



9280-4b



9280-4c

**FIGURA 3-10**

**SISTEMA DE CÁMARA (OPCIONAL)**

Existe un paquete opcional de cámaras de grupo que consta de cuatro cámaras, como se muestra en la (Figura 3-11). Encontrará más información sobre las cámaras opcionales en las páginas 6 a 13 de la sección 6 del Manual del operador.

Además, cuando se utiliza esta opción, los proveedores proporcionan un manual complementario. Consulte el manual complementario o póngase en contacto con Crane Care para obtener instrucciones de servicio y reparación.

**NOTA:** El paquete de cámaras contiene cámaras y pantallas en el carro que son independientes y no se interconectan con el sistema de cámaras de la superestructura.

**Cámaras de la cabina del carro (opcional)**

La pantalla de la cámara de la cabina del carro está situada en la parte superior central de la cabina, encima del volante. Una cámara se encuentra en el panel central trasero (4), (Figura 3-11) en la parte trasera de la grúa y otra en el soporte del espejo lateral derecho (1), (Figura 3-11). La energía de la pantalla/cámaras es suministrada por un fusible

de 3 A, F16, en el panel de energía de la cabina del carro como se muestra en la (Figura 3-4) en el panel de identificación de fusibles del carro.

El controlador de la caja de conmutación de las cámaras del carro para la conmutación de la pantalla de la vista de la cámara trasera o de la vista de la cámara del lado derecho se encuentra en el lado izquierdo del carro trasero bajo la cubierta de estabilizadores.

**Cámaras de la superestructura (opcionales)**

Las cámaras de la superestructura están situadas (una) en el centro entre los 2 polipastos (3), (Figura 3-11) y otra en el lado derecho de la superestructura (2), (Figura 3-11) a través de un agujero en la cubierta de plástico de la válvula. Ambos reciben energía de un fusible de 5 A, F15, en el panel de alimentación de la cabina de la superestructura, como se muestra en (Figura 3-9) Caja de fusibles y relés de la cabina 1. Las vistas de la cámara se proyectan en las pantallas del Sistema de control de grúas (CCS) en la cabina de la superestructura.

3



FIGURA 3-11

**RADIOS (OPCIONAL)**

Hay dos radios (opcionales) independientes de cada una: una en la cabina del vehículo y una segunda en la cabina de la superestructura. En la cabina del vehículo, la radio está ubicada en el lado derecho superior de la cabina del carro, junto a la bocina de aire. La radio de la cabina del carro recibe energía de un fusible de 5 A, F19, como se muestra en (Figura 3-4) en Identificación de fusibles del carro. La

radio de la superestructura de la cabina recibe energía de un fusible de 5 A, F3, como se muestra en (Figura 3-9) de la caja de fusibles y relés de la cabina 2

Cuando se eligen las opciones de radio, el proveedor proporciona un manual complementario. Consulte el manual complementario o póngase en contacto con Crane Care para obtener instrucciones de servicio y reparación.

## MANTENIMIENTO

### Generalidades

El mantenimiento del sistema eléctrico incluye la localización de averías y la sustitución de componentes dañados. Observe las prácticas normales de alambrado cuando sustituya componentes.



### ADVERTENCIA

#### Podrían producirse lesiones graves

Si es necesario llevar a cabo trabajos de mantenimiento en circuitos activos, quítese todos los anillos, relojes y otras joyas antes de realizar el trabajo, ya que podrían ocasionarse quemaduras graves resultantes de conexiones a tierra o cortocircuitos inesperados.

### PRECAUCIÓN

#### Podrían ocurrir daños

Asegúrese de que la batería esté desconectada antes de efectuar cualquier mantenimiento de un circuito eléctrico que no tenga fusible o al efectuar pruebas de continuidad. Nunca sustituya el alambrado original con alambres de tamaño (calibre) menor.

### Localización de averías generales



### ADVERTENCIA

#### Podrían producirse lesiones graves

Muchos pasos de los procedimientos de localización de averías requieren pruebas de componentes activos (energizados). Al llevar a cabo estos pasos, observe buenas prácticas de seguridad a fin de evitar lesiones causadas por descargas eléctricas.

### Herramientas para localización de averías

Esta máquina tiene un sistema múltiplex de bus CAN. Para poder solucionar eficazmente los problemas del sistema eléctrico, se necesita una PC con Windows. Crane Service Tool (CST) es la herramienta de localización de averías del Sistema de control de grúas (CCS) disponible a través de Crane Care para aquellos que hayan asistido a sus cursos de formación técnica.

**NOTA:** Efectúe las revisiones de voltaje en los bornes cuando los componentes estén instalados y en funcionamiento. Realice comprobaciones de continuidad cuando se aíslan o retiran componentes. Localice las averías según las siguientes pautas:

1. Primero, utilice los síntomas notificados para identificar un problema o un componente sospechoso.
2. Pruebe el componente sospechoso según las instrucciones en esta sección. Las instrucciones identifican los fusibles y componentes, y también le guían desde los problemas más fáciles y más probables hasta los problemas más difíciles y menos probables.
3. Utilice un multímetro para medir la continuidad si existe la posibilidad de un circuito abierto o para medir el voltaje si existe la posibilidad de un problema de alimentación. Revise el diagrama eléctrico esquemático y de cableado para obtener información más precisa acerca de los circuitos.
4. Si el componente resulta defectuoso, sustitúyalo con un componente en buenas condiciones. Si el alambrado resulta defectuoso, sustitúyalo con alambres de igual diámetro.
5. Después de la localización de averías, si el circuito demuestra tener averías, repárelo y sométalo a prueba para verificar que funcione correctamente.

### Localización de averías de arranque del motor

1. Verifique que los bornes de las baterías estén conectados y limpios, la transmisión esté en punto muerto y la máquina tenga suficiente combustible.
2. Revise el fusible F61. El fusible F61 se encuentra en la caja de la batería del carro. Reemplace de ser necesario.
3. Trate de encender los faros, las luces de cola, las luces de posición, la luz del techo, la luz de trabajo o las luces de los medidores y las luces del tablero para verificar que las baterías tengan al menos algo de carga. Si ninguna de estas luces se ilumina, sospeche de las baterías. Cargue las baterías según se necesite, o arranque la grúa con la ayuda de otra máquina. Si las baterías no se cargan, reemplácelas.
4. Si escucha que el relé del arrancador traquetea de forma repetida, está llegando potencia al arrancador, pero no la suficiente. Sospeche de las baterías. Cargue las baterías según se necesite, o arranque la grúa con la ayuda de otra máquina. Consulte la sección *Riesgo de arranque con batería de refuerzo*, página 3-11. Si las baterías no se cargan, reemplácelas.
5. Gire con un multímetro el interruptor de encendido en la **cavidad 1 del conector para comprobar si hay 24 V**. Si no se detectan los 24 V (pero los faros, las luces de cola, las luces de posición, la luz del techo, la luz de trabajo, o las luces de los medidores y las luces del tablero se encienden), sospeche del interruptor de encendido y del circuito de alimentación asociado, comenzando con el fusible del (de los) interruptor(es) de encendido FD4.

El fusible FD4 se encuentra en la consola delantera de la cabina del carro. Repare o sustituya el circuito, interruptor o fusible, según se necesite.

6. Si las baterías, los fusibles, el (los) interruptor(es) de encendido y el circuito de alimentación del interruptor de encendido están en buenas condiciones, efectúe uno de los siguientes procedimientos:
  - a. Si no escucha ningún sonido cuando trata de darle vuelta al arrancador, dirija la localización de averías al circuito de arranque (interruptor de encendido, cambiador eléctrico, interruptor de arranque en punto muerto y el alambrado entre el interruptor de encendido y el relé del arrancador). Efectúe las reparaciones según se necesite.
  - b. Si el motor sigue sin arrancar y no oye ningún ruido o solo un clic, sospeche del motor de arranque. Dirija la localización de averías al circuito de arranque, desde el relé de arranque, por el solenoide del arrancador, hasta el motor del arrancador y la tierra. Efectúe las reparaciones según se necesite. Si el solenoide del arrancador o el motor del arrancador presenta fallas, sustituya el arrancador.
  - c. Si el motor de arranque se conecta, pero no puede girar el motor (y las luces se atenúan, lo que indica que se ha agotado la energía durante el intento de arranque), compruebe la resistencia del circuito de alimentación del motor de arranque desde las baterías. Si la resistencia es alta, efectúe reparaciones. Si el circuito está en buenas condiciones, sustituya el arrancador. Si el motor aún no arranca, sospeche de un motor agarrado.
  - d. Si el arrancador hace girar el motor, pero este aún no arranca, sospeche de una falla en el sistema de control del motor. Consulte el manual del motor para instrucciones adicionales.
  - e. Si el motor arranca y luego se apaga, sospeche de una falla en el sistema de control del motor. Consulte el manual del motor para instrucciones adicionales.

**NOTA:** Si el arrancador no se conoce cuando el motor está en marcha, verifique que el arrancador esté instalado apropiadamente, de modo que su engranaje no se encaje con el volante del motor cuando no se esté tratando de arrancar el motor. Dirija la localización de averías al relé del arrancador y al interruptor de encendido en busca de contactos cerrados. Si estos componentes están en buenas condiciones, sustituya el arrancador.

## RIESGO DE ARRANQUE CON BATERÍA DE REFUERZO

No intente arrancar la grúa haciendo puente.

### PRECAUCIÓN

Se recomienda encarecidamente no “puentear” las baterías con otro vehículo, una fuente de alimentación portátil, etc. La sobrecarga de energía de estas fuentes puede dañar irreparablemente los diversos controles electrónicos y sistemas informáticos. Puentear las baterías de la grúa con otro vehículo mientras el motor está en marcha también puede dañar los componentes electrónicos del vehículo donante si se hace de manera inadecuada.

Todos los modelos de grúa tienen varios sistemas de computadora (control de grúa, RCL, control de motor y transmisión) que son altamente susceptibles a sobretensiones en el sistema eléctrico.

Las baterías deben estar completamente desconectadas del sistema eléctrico de la grúa y cargadas usando un cargador de baterías con el nivel de voltaje apropiado o reemplazar las baterías con baterías completamente cargadas.

### Carga de las baterías

Al cargar las baterías, no encienda el cargador de baterías hasta que los cables de carga se hayan conectado a las baterías. Además, si se descubre que la(s) batería(s) está(n) congelada(s), no intente cargarla(s). Retire las baterías de la grúa, permita que se descongelen y luego cargue las baterías a plena capacidad.

Se prefiere la “carga lenta” a la “carga rápida”. La carga rápida ahorra tiempo, pero corre el riesgo de sobrecalentar las baterías. La carga lenta a seis (6) amperios o menos desarrolla menos calor dentro de la batería y rompe el sulfato en las placas de la batería más eficientemente para cargar la batería hasta el nivel de carga total. Debe utilizarse un “cargador inteligente” que ajuste automáticamente el amperaje de carga.

## LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

### Localización de averías de carga de batería

1. Verifique que los bornes de las baterías estén conectados y limpios, así como que todos los cables del sistema de carga estén en buenas condiciones y apropiadamente conectados.
2. Verifique que la correa del alternador esté apropiadamente instalada y que tenga la tensión adecuada.
3. Verifique que las baterías entreguen 24 V como mínimo. Cargue la batería según se necesite, de modo que pueda suministrar un voltaje mínimo de excitación al sistema de carga del motor.

4. Verifique que el alternador reciba un mínimo de 24 V desde la batería, así como que el alternador esté conectado a tierra de forma apropiada.
5. Sustituya el alternador, si los otros elementos están en buenas condiciones.
6. Consulte el manual del motor para instrucciones adicionales.

**NOTA:** Si el alternador funciona con mucho ruido, revise la tensión de la correa. Si persiste el problema, sustituya el alternador.

Si el alternador se sobrecarga (el voltímetro tiene una indicación alta, las bombillas de luces se funden rápidamente), busque una conexión de tierra inesperada. Si el alambrado externo está en buenas condiciones, sustituya el alternador. (Probablemente, el alternador tiene una conexión a tierra interna o un regulador de voltaje interno defectuoso).

### Localización de averías eléctricas causadas por el anillo colector

Muchos problemas eléctricos de los componentes de la grúa pueden atribuirse al anillo colector eléctrico. Los problemas

comunes del anillo colector son montaje inapropiado, materia extraña entre las escobillas y los anillos colectores, cableado incorrecto entre los anillos colectores y los componentes, tamaño incorrecto de cable, escobillas desgastadas, tensión inapropiada de los resortes en el conjunto de escobillas, así como tornillos de fijación sueltos en el conjunto del anillo colector.

### Localización de averías de conectores

La causa de un problema eléctrico puede ser una conexión floja o corroída en los conectores de clavijas o receptáculos. Revise los conectores para asegurarse de que las clavijas y los receptáculos estén apropiadamente asentados y enganchados. Si las clavijas y los receptáculos muestran cualquier signo de corrosión, utilice un limpiador de contactos eléctricos de buena calidad o papel de lija fino para limpiarlos. Cuando las clavijas o los receptáculos muestran indicaciones de arqueo o quemadura, probablemente será necesario cambiarlos.

Consulte la sección 3-1 Tabla de herramientas de extracción Deutsch y la sección 3-2 Tabla de herramientas de engarce Deutsch con el fin de obtener una lista de las herramientas necesarias para el mantenimiento de los conectores.

**Tabla 3-1**  
**Tabla de herramientas de extracción Deutsch**

Descripción	Número de pieza Deutsch	Número de pieza de Grove
Cable calibre 12	114010	9999100194
Cable calibre 16	047-204-1605	9999100195
Cable calibre 8-10	114008	7902000012
Cable calibre 4-6	114009	7902000009

**Tabla 3-2**  
**Tabla de herramientas de engarce Deutsch**

Descripción	Número de pieza Deutsch	Número de pieza de Grove
Cable calibre 12, 14, 16, 18, 20	HDT48-00	9999100808
Cable calibre 4, 6, 8, 10	HDT 04-08	9999100842

Debido a que las clavijas y los receptáculos están engarzados a los alambres, no es posible retirarlos. Mediante el uso de la herramienta de extracción apropiada, retire las clavijas o los receptáculos del enchufe. Corte el cable lo más cerca posible a la clavija o receptáculo. Después de cortar la clavija o receptáculo, lo más probable es que el alambre esté muy corto. Al usar un alambre muy corto se permitirá que la

presión se aplique a la clavija o receptáculo y al alambre al cual están engarzados cuando se inserte la clavija o el receptáculo en el enchufe. Agregue un tramo corto de alambre del mismo tamaño al alambre corto mediante una conexión de engarce, empalme o soldadura. Utilice tubería termoencogible u otro material apropiado para aislar el empalme.

### Aplicación de la grasa dieléctrica

Desde marzo de 2018, Manitowoc Cranes utiliza grasa dieléctrica en todos los conectores eléctricos. Todas las conexiones eléctricas de abajo recibieron grasa dieléctrica:

- Todos los conectores Deutsch.
- Todas las conexiones de solenoides de válvulas en las válvulas hidráulicas y transmisiones.
- Todas las conexiones de arneses.
- Conexiones del módulo CCS.

Al realizar el mantenimiento de las conexiones eléctricas de las grúas, debe volver a aplicar la grasa dieléctrica según las instrucciones que se indican a continuación:

- Revise la conexión en busca de humedad antes de aplicar la grasa.
- Si se encuentra humedad, limpie/sustituya el conector como corresponde.
- Aplique el material inmediatamente antes de la conexión.
- Asegúrese de que haya cobertura para todas las tomas de corriente.

#### Procedimiento

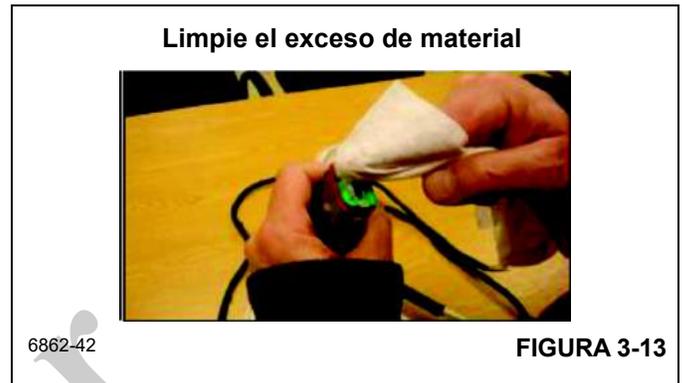
Material necesario: Manitowoc P/N 90045471 - Grasa dieléctrica.

1. Atornille el conjunto punta/disparador en la lata, si es necesario.
2. Apriete el disparador para dispensar el material en el contacto hembra (toma de corriente), como se muestra en la (Figura 3-12).



3. Utilice una toalla limpia (o un guante limpio) para eliminar cualquier exceso de material de la superficie del

conector y limpie el material en las tomas de los terminales como se muestra en la (Figura 3-13).



4. Asegúrese de que cada enchufe tenga material. La toalla con exceso de grasa se puede utilizar para llenar los receptáculos terminales vacíos, como se muestra en la (Figura 3-14).



5. Asegúrese de que la grasa también se aplica a toda la superficie del sello de caucho, como se muestra en la (Figura 3-15).



6. No permita que el material entre en contacto con ninguna superficie pintada ni con cualquier otro componente, como se muestra en la (Figura 3-16).

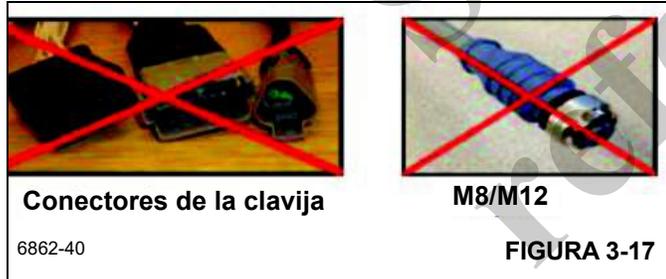


7. Si es necesario limpiar, puede usar un limpiador de contacto o destilados de petróleo.

8. Asegure los conectores cuando termine.

**NOTA:** EXCLUSIONES: Los siguientes elementos están excluidos de la aplicación de la grasa dieléctrica:

- Todas las conexiones dentro de la cabina.
- Conectores M12 y M8.
- Contactos tipo clavija.



Si tiene alguna duda, póngase en contacto con nuestra oficina de Crane Care.

### Localización de averías de luces

1. Primero, revise las bombillas. Sustituya la(s) lámpara(s) defectuosa(s).
2. Si todas las bombillas en un circuito no funcionan, sospeche del fusible y del interruptor. Reemplace el fusible si está fundido.
3. Revise si existen problemas de continuidad u otros problemas en el interruptor y el circuito. Repare cualquier interruptor u otro componente defectuoso. Repare el alambrado, si presenta fallas.

La lumbrera tiene los siguientes tipos de circuitos:

- Faros: Potencia principal CB01 (interruptor automático). Ubicación: Caja de baterías.
- CBO1: Alimentación del relé de los faros, del relé de las luces de posición y del interruptor de regulación. Ubicación: Cabina del vehículo.
- Fusibles de los faros y de las luces de señalización: FA01 luz de cruce izquierda, FA02 luz de cruce derecha, FA03 luz de carretera izquierda, FA04 luz de carretera derecha, FA05 luces de señalización izquierdas, FA06 luces de señalización derechas. Ubicación: Cabina del vehículo.
- Luces de identificación triples: FA08. Ubicación: Cabina del vehículo.
- Luces de manómetros: FA09. Ubicación: Cabina del vehículo.
- Luces de señalizaciones de viraje: Controladas por CCS.
- Luces de advertencia: Controladas por CCS.
- Luces de detención: Controladas por CCS.
- Luz de faro (cabina de carro opcional): F13, alimentación del interruptor de luz de faro. Ubicación: Cabina del vehículo.
- Luz de faro (superestructura): No hay fusible ni interruptor. Controlado automáticamente por CCS con interruptor de encendido.
- Luz del techo interior de la cabina: Fusible FD03, interruptor en la luz del techo, circuito paralelo a través del interruptor de la puerta, bombilla, conexión a tierra. Ubicación: Cabina del vehículo.

### Localización de averías de indicadores y medidores

**NOTA:** Al operar desde cualquiera de las dos cabinas, los indicadores y medidores de la otra cabina también funcionarán. Los indicadores comparten un emisor común y, por lo tanto, se deben energizar ambos indicadores.

1. Revise todos los demás indicadores y medidores (además del sospechoso). Si ninguno de ellos funciona, sustituya el fusible F18 (fusible del vehículo) o F02/02 (fusible de la superestructura).
2. Revise el indicador o medidor, su componente de detección, así como el circuito, en busca de problemas de continuidad y de otro tipo. Un emisor probablemente está defectuoso cuando presenta resistencia infinita o resistencia fuera de las especificaciones para la condición. Repare cualquier manómetro, medidor u otro componente defectuoso. Repare el alambrado, si presenta fallas.

## Localización de averías de alarmas, indicadores y componentes de emergencia

1. Si un indicador no funciona cuando debe hacerlo, revise primero su bombilla. Reemplace cualquier bombilla defectuosa. Luego, revise y sustituya el fusible según corresponda, especialmente si todos los demás componentes que dependen del fusible no están funcionando. También revise y sustituya su relé, según corresponda.
2. Si una alarma o un componente de emergencia no funciona cuando debe hacerlo, revise y sustituya su fusible, especialmente cuando todos los demás componentes que dependen del fusible no están funcionando. También revise y sustituya su relé, según corresponda.
3. Revise la alarma o indicador o componente de emergencia, su componente de detección, así como el circuito, en busca de problemas de continuidad y de otro tipo. Repare cualquier alarma, indicador, componente de emergencia o dispositivo de detección (interruptor, relé, unidad emisora) que presente fallas. Repare el alambrado, si presenta fallas.

La lumbrera tiene los siguientes tipos de circuitos:

- Indicador del freno de estacionamiento. Indicador, interruptor de presión normalmente cerrado del freno de estacionamiento en la válvula de control de la consola delantera de la cabina, conexión a tierra.
- Bocina del volante. Fusible FD02, bobina del relé K103 de la bocina, interruptor de la bocina, conexión a tierra. Rama paralela de los contactos del relé de la bocina, bocina, conexión a tierra.
- Inflado de los neumáticos en el indicador. Fusible F11 al indicador o zumbador al interruptor de presión normalmente abierto en la válvula de control de la consola delantera de la cabina a tierra.

## ACCESORIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Si el motor de la grúa arranca y carga de forma apropiada, pero ninguno de los componentes funciona, a excepción de la bocina o las luces, puede haber una falla en los circuitos de los accesorios. Revise de la siguiente manera:

1. Si un componente o accesorio de la grúa no funciona cuando debe hacerlo, revise y sustituya el fusible. También revise y sustituya su relé, según se necesite.
2. Revise el componente o accesorio, su componente de control o de disparo, así como su circuito, en busca de problemas de continuidad y de otro tipo. Repare cualquier componente, accesorio o disparador defectuoso. Repare el alambrado, si presenta fallas.

La lumbrera tiene los siguientes tipos de circuitos:

- Motor del limpiaparabrisas y motor de la bomba del lavaparabrisas. Fusible F04, interruptor del limpia/

lavaparabrisas, motores en paralelo, conexiones a tierra

- Ventilador del calefactor/descongelador. Fusible F09, interruptor del calefactor, motor del ventilador, conexión a tierra.
- Ventilador de circulación de la cabina. Fusible F14, interruptor, motor, conexión a tierra.
- Calentador de secador de aire. Contactos del fusible F62 al interruptor de temperatura del secador de aire, a la resistencia a tierra.

## Sustitución del alternador

### Retiro del alternador

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Retire el fusible de alimentación del ECM. El fusible de alimentación del ECM es F57 en la caja de la batería.
4. Retire los cables negativos de las baterías (3), (Figura 3-20).
5. Abra el compartimiento del motor.
6. Marque y desconecte los conductores eléctricos de los bornes en el alternador.
7. Alivie la tensión de la correa al girar el tensor automático. Una vez liberada la tensión, deslice la correa fuera de la polea del alternador.
8. Retire los cuatro pernos que fijan el alternador a la escuadra de montaje. Retire el alternador.

### Instalación del alternador

1. Inspeccione la correa. Verifique que no tiene fisuras u otros daños. Sustituya la correa dañada según se necesite.
2. Coloque el alternador en la escuadra de montaje. Fije el alternador con los pernos. Apriete los pernos de montaje. Consulte la sección *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
3. Por el momento, instale la correa en todas las poleas del motor, a excepción de la polea del alternador.
4. Gire el tensor para crear holgura en la correa. Deslice la correa sobre la polea del alternador, luego regrese cuidadosamente el tensor a su posición normal, de modo que aplique tensión a la correa. Asegúrese que la correa esté centrada en el tensor.
5. Conecte los conductores eléctricos a los bornes, según se marcaron durante el retiro.

6. Conecte las baterías. Cierre el compartimiento del motor.
7. Instale el fusible de alimentación del ECM. El fusible de alimentación del ECM es F57 en la caja de la batería.
8. Gire el interruptor de las baterías a la posición ON (desconectado).

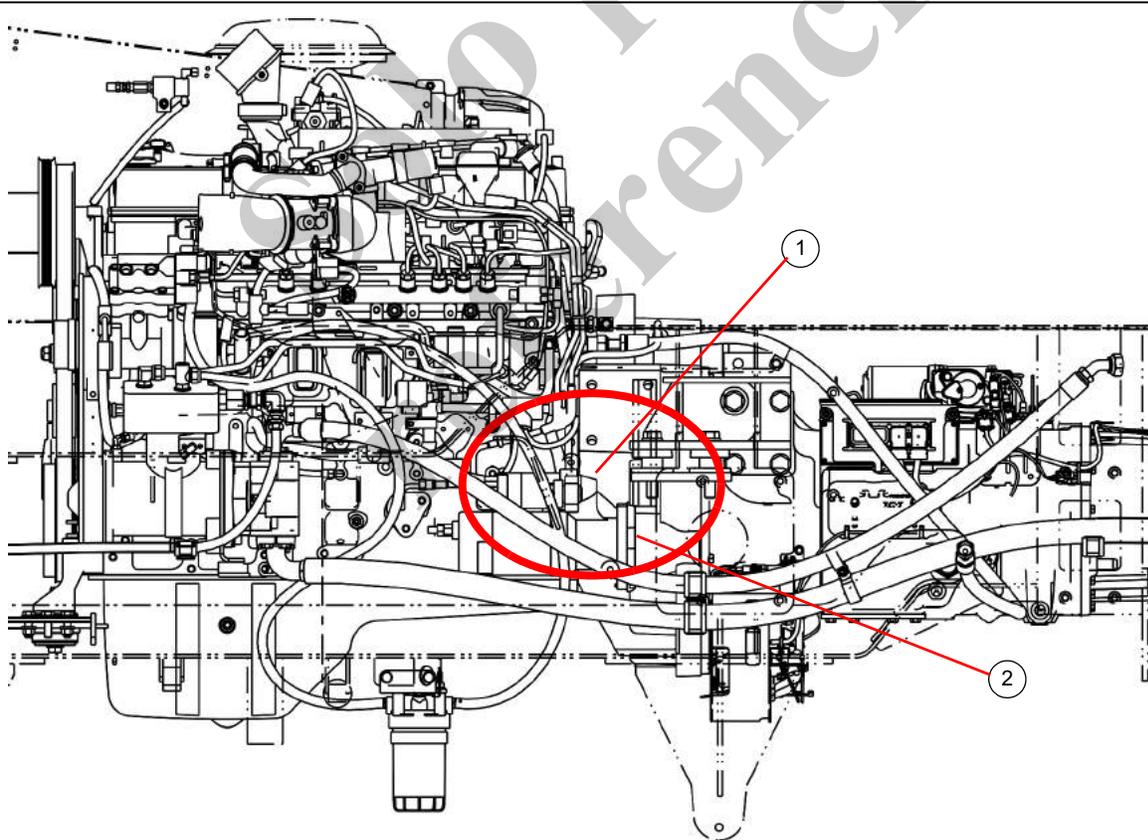
#### Comprobación del alternador

1. Ponga el motor en marcha. Verifique que la indicación del voltímetro en la consola delantera sea de 24 voltios o más. Efectúe las reparaciones según se necesite.
2. Continúe con la localización de averías del sistema de carga, según se necesite, si la sustitución del alternador no corrigió el problema en el sistema de carga.

### Sustitución del motor de arranque

#### Retiro del motor de arranque

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Retire el fusible de alimentación del ECM. El fusible de alimentación del ECM es F57 en la caja de la batería.
4. Retire los cables negativos de las baterías (3), (Figura 3-20).
5. Abra el compartimiento del motor.
6. Marque y desconecte los conductores eléctricos de los bornes del arrancador. Consulte la (Figura 3-18).
7. Retire los pernos que fijan el arrancador al bloque de montaje. Retire el motor de arranque. El motor de arranque pesa aproximadamente 14 kg (31 lb).



9284-4

Artículo	Descripción
1	Motor de arranque
2	Montaje en la carcasa del cárter

FIGURA 3-18

**Instalación del motor de arranque**

1. Coloque el arrancador en su bloque de montaje. Fije el arrancador con los pernos. Consulte el manual de Cummins para obtener las instrucciones de par de apriete.
2. Conecte los conductores eléctricos a los bornes, según se marcaron durante el retiro.
3. Conecte las baterías.
4. Instale el fusible de alimentación del ECM. El fusible de alimentación del ECM es F57 en la caja de la batería.
5. Gire el interruptor de las baterías a la posición ON (desconectado).
6. Cierre el compartimiento del motor.

**Comprobación del motor de arranque**

1. Trate de arrancar el motor. Compruebe que el motor de arranque funcione.
2. Arranque el motor otra vez y escuche si percibe ruidos del arrancador. Verifique que no haya ruido anormal que indique que el engranaje del arrancador no está correctamente engranado en el volante del motor, que el engranaje del arrancador no se haya desenganchado del volante después de que el interruptor de encendido esté en la posición de encendido (marcha), o algún otro problema. Instale correctamente el motor de arranque según sea necesario.

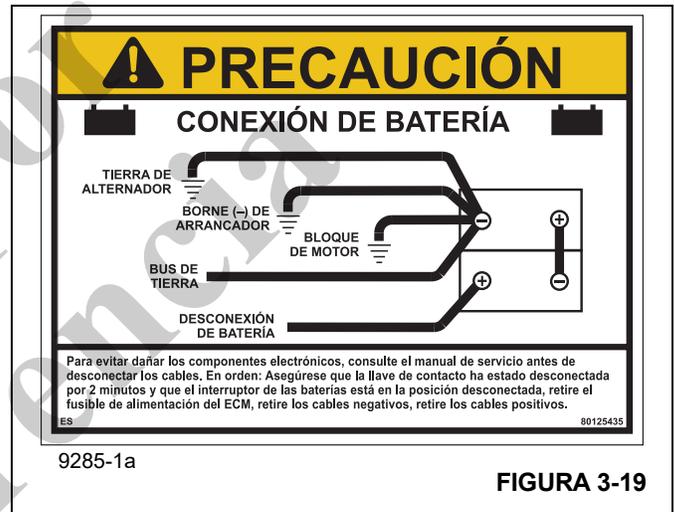
**Sustitución de la batería**

**Retiro de la batería**

**PRECAUCIÓN**

Para evitar la posible generación de códigos de falla del motor y un funcionamiento no deseado, asegúrese que la llave de contacto haya estado desconectada durante 2 minutos antes de desconectar las baterías.

Desconecte las baterías si la máquina estará inactiva por más de 24 horas.



1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Retire el fusible de alimentación del ECM. El fusible de alimentación del ECM es F57 en la caja de la batería.
4. Retire los cables negativos de las baterías (3), (Figura 3-20).
5. Retire los cables positivos de las baterías (2), (Figura 3-20).
6. Retire las tuercas y arandelas de la varilla de sujeción del soporte de la batería (1), (Figura 3-20). Retire la varilla de sujeción del soporte de la batería (1), (Figura 3-20).
7. Retire las baterías (4), (Figura 3-20). El motor de arranque pesa aproximadamente 14 kg (31 lb).

**Instalación de la batería**

1. Coloque las baterías en el compartimento; consulte (Figura 3-20).

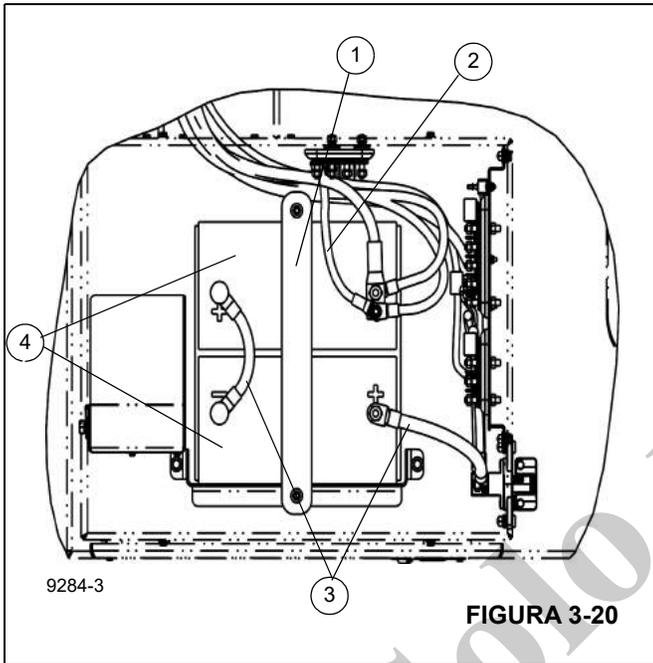


FIGURA 3-20

Artículo	Descripción
1	Varilla de sujeción del soporte de la batería
2	Cables negativos de la batería
3	Cables positivos de la batería
4	Baterías (2)

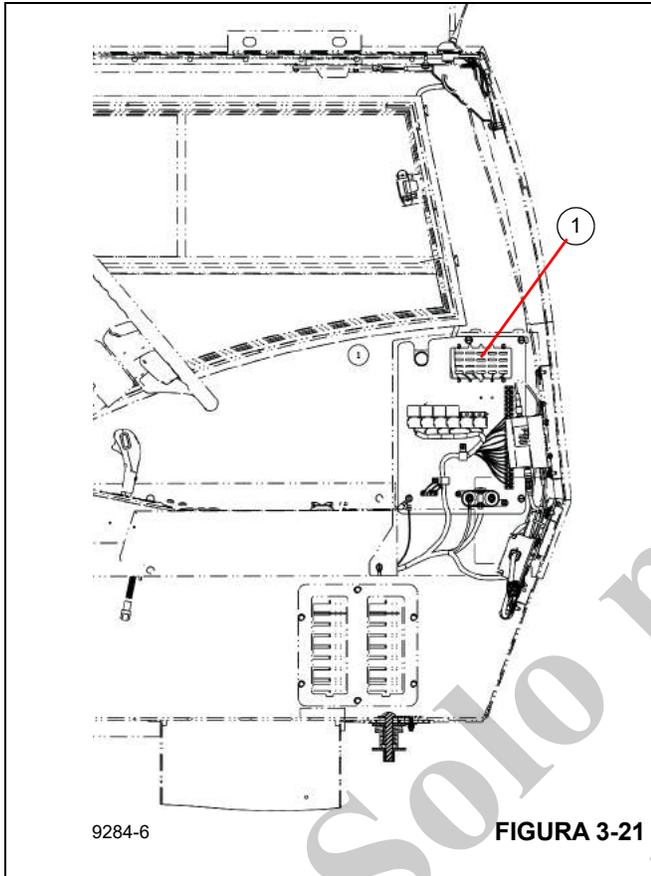
2. Instale la varilla de sujeción del soporte de la batería. Fije la escuadra a las varillas sujetadoras con la tuerca y arandelas.
3. Asegúrese que el interruptor de las baterías se encuentre en la posición de desconexión y que todos los interruptores con llave estén en la posición apagada.

4. Conecte los cables a los bornes de las baterías, empezando con los bornes positivos.
5. Cierre la tapa de la caja de la batería.
6. Instale el fusible de alimentación del ECM. El fusible de alimentación del ECM es F57 en la caja de la batería.
7. Gire el interruptor de la batería a la posición de conexión.
8. Compruebe que las baterías de repuesto funcionan al arrancar el motor de la grúa y hacer funcionar varios componentes de esta.

**Sustitución de los componentes del tablero de relés**

**Sustitución del relé de accesorios**

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Retire la cubierta del panel de relés (1), (Figura 3-21).
4. Marque y desconecte los conductores eléctricos del relé sospechoso.
5. Retire la tornillería que sujeta el relé sospechoso en el conjunto del panel de relés. Retire el relé sospechoso.
6. Instale el relé de repuesto en el panel de relés y fíjelo con la tornillería de fijación.
7. Conecte los conductores eléctricos al relé, según los marcó durante el retiro.
8. Instala la tapa.
9. Gire el interruptor de las baterías a la posición ON (desconectado).
10. Verifique la instalación apropiada activando todos los componentes asociados con el relé de repuesto y verificando su funcionamiento.



**Sustitución del zumbador**

1. Retire la cubierta del panel de relés.
2. Marque y desconecte los conductores eléctricos del zumbador.
3. Destornille el anillo de plástico del cuello en la parte trasera del panel y retire el zumbador de la ranura en el panel.
4. Instale el zumbador de repuesto en el panel y fíjelo con el anillo de plástico del cuello.
5. Conecte los conductores eléctricos al zumbador, según se marcaron durante el retiro.
6. Instala la tapa.
7. Verifique el funcionamiento correcto al girar el interruptor de encendido a la derecha. El zumbador debe sonar cuando el motor no esté en marcha.

**Sustitución de los relés enchufables**

1. Retire la cubierta del panel de relés.
2. Desenchufe el relé sospechoso del receptáculo.
3. Enchufe el relé de repuesto en el receptáculo.
4. Instala la tapa.

5. Verifique la instalación apropiada activando todos los componentes asociados con el relé de repuesto y verificando su funcionamiento.

**Sustitución de instrumentos**

**Retiro de los instrumentos**

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Retire la tornillería que sujeta la cubierta de la consola y retire la cubierta.
4. Marque y desconecte el alambrado eléctrico o las líneas de aire del instrumento.
5. Retire la tornillería que sujeta el instrumento al panel de la consola. (Normalmente, retire las tuercas y las arandelas de seguridad, y luego una escuadra o abrazadera.) (El cuadro de medidores tiene dos pestañas a cada lado que deben presionarse hacia dentro). Tire del instrumento a través de la parte delantera del panel de la consola y retírelo.

**Inspección de los instrumentos**

1. Examine el instrumento en busca de lentes agrietadas y rotas. Revise los bornes, la escuadra o la abrazadera del instrumento, así como los espárragos de montaje, en busca de daños. Sustituya el instrumento dañado; repare o sustituya la tornillería de conexión dañada.
2. Revise el cableado en busca de aislamiento dañado o conectores dañados. Efectúe las reparaciones según se necesite.

**Instalación de los instrumentos**

1. Coloque el instrumento en su lugar en el panel de la consola y fíjelo con la tornillería de fijación.
2. Conecte el alambrado eléctrico o las líneas de aire al instrumento, según se marcaron durante el retiro.
3. Coloque la cubierta de la consola en la consola y fíjela con la tornillería de fijación.
4. Gire el interruptor de las baterías a la posición ON (desconectado).

**Comprobación de los instrumentos**

1. Arranque el motor y verifique que el instrumento funciona. (Consulte el *Manual del operador*).
2. Según sea necesario, corrija cualquier defecto adicional del sistema que la reparación o sustitución del instrumento o el alambrado asociado no haya corregido.

## SUSTITUCIÓN DE LOS INTERRUPTORES

### Interruptor basculante

#### Retiro del interruptor basculante

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Retire la tornillería que sujeta la cubierta de la consola y retire la cubierta.
4. Desconecte el conector eléctrico del interruptor.
5. Presione las pestañas de plástico en las partes superior e inferior del interruptor y empújelo por la parte delantera del panel de la consola para retirarlo.

#### Inspección del interruptor basculante

1. Revise visualmente el interruptor en busca de evidencia de grietas, conexiones dañadas u otros daños. Sustituya el interruptor dañado según se necesite.
2. Revise el cableado en busca de aislamiento dañado o conectores dañados. Repare según se necesite.
3. Efectúe la siguiente revisión para determinar la utilidad del interruptor:
  - a. Con un ohmímetro, revise la continuidad entre los bornes del interruptor con el mismo en la posición de encendido o activado. El ohmímetro debe registrar cero ohmios (continuidad).
  - b. Coloque el interruptor en la posición de apagado o desactivada. El ohmímetro debe registrar infinidad (sin continuidad).
  - c. Sustituya el interruptor si presenta fallas en cualquier parte de la revisión.

#### Instalación del interruptor basculante

1. Coloque el interruptor en el tablero de la consola y fíjelo empujándolo en el tablero hasta que se escuche un chasquido cuando entra en su lugar.
2. Conecte el conector eléctrico al interruptor.
3. Coloque la cubierta de la consola en la consola y fíjela con la tornillería de fijación.
4. Gire el interruptor de las baterías a la posición ON (desconectado).

#### Comprobación del interruptor basculante

1. Haga funcionar el interruptor según lo indica el *Manual del operador*. Verifique que cada una de sus funciones sirva.
2. Según sea necesario, corrija cualquier defecto adicional del sistema o circuito que la reparación o sustitución del interruptor o el alambrado asociado no haya corregido.

### Todos los demás interruptores

#### Retiros de otros interruptores

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Retire la tornillería que sujeta la cubierta de la consola y retire la cubierta.
4. Marque y desconecte los conductores eléctricos del interruptor.
5. En la parte delantera del tablero de la consola, retire la tuerca que fija el interruptor al tablero. De ser necesario, retire primero la perilla del interruptor.
6. Retire el interruptor del agujero en el tablero.

#### Controles de otros interruptores

1. Revise visualmente el interruptor en busca de evidencia de grietas, conexiones dañadas u otros daños. Sustituya el interruptor dañado según se necesite.
2. Revise el cableado en busca de aislamiento dañado o conectores dañados. Repare según se necesite.
3. Efectúe la siguiente revisión para determinar la utilidad del interruptor:
  - a. Con un ohmímetro, revise la continuidad entre los bornes del interruptor con el mismo en la posición de encendido o activado. El ohmímetro debe registrar cero ohmios (continuidad).
  - b. Coloque el interruptor en la posición de apagado o desactivada. El ohmímetro debe registrar infinidad (sin continuidad).
  - c. Sustituya el interruptor si presenta fallas en cualquier parte de la revisión.

**Instalación de otros interruptores**

1. Coloque el interruptor en el agujero del tablero de la consola delantera y fíjelo al frente del tablero con la tuerca. Instale el interruptor de la perilla ON según sea necesario.
2. Conecte los conductores eléctricos al interruptor según se marcaron durante el retiro.
3. Coloque la cubierta de la consola en la consola y fíjela con la tornillería de fijación.
4. Gire el interruptor de las baterías a la posición ON (desconectado).

**Comprobación de otros interruptores**

1. Haga funcionar el interruptor según lo indica el *Manual del operador*. Verifique que cada una de sus funciones sirva.
2. Según sea necesario, corrija cualquier defecto adicional del sistema o circuito que la reparación o sustitución del interruptor o el alambrado asociado no haya corregido.

**SUSTITUCIÓN DEL CONJUNTO LIMPIAPARABRISAS (CABINA DEL CARRO)****Retiro del conjunto del limpiaparabrisas**

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Retire la tornillería de la cubierta de la consola delantera y retire la cubierta. Marque y desconecte los conductores eléctricos del motor (1), (Figura 3-22).
4. Desconecte la manguera del lavaparabrisas en el brazo del limpiaparabrisas (4), (Figura 3-22) (también cono-

cido como el conjunto de brazo de pantógrafo) del conjunto de boquilla.

5. Retire la tuerca ciega, la arandela y el manguito cónico que sujetan el brazo del limpiaparabrisas (4), (Figura 3-22) al conjunto de eje de pivote (3), (Figura 3-22).
6. Retire las tuercas ciegas del eje pivotante (3) y del adaptador (6), (Figura 3-22).
7. Retire el brazo del limpiaparabrisas (4), (Figura 3-22) del conjunto del brazo del pantógrafo.
8. Retire el manguito embrizado, la tuerca y las dos arandelas planas del eje de pivote (3), (Figura 3-22).
9. Retire los dos pernos y las arandelas de seguridad que fijan el adaptador del conjunto de brazo de pantógrafo a la parte exterior de la cabina. Retire el adaptador y la empaquetadura del conjunto de brazo de pantógrafo (6), (Figura 3-22).
10. Retire la tornillería de fijación para liberar del interior de la cabina (1), (Figura 3-22) la escuadra del motor del limpiaparabrisas. Retire la escuadra, con el motor y el eje de pivote conectados, de la cabina.

**NOTA:** Puede ser necesario retirar o mover otros componentes para alcanzar la escuadra y las piezas asociadas alrededor de la columna de dirección. Tenga cuidado de no dañar ninguna de las piezas.

11. Retire la tuerca para quitar el eje del motor del limpiaparabrisas de la manivela del motor del limpiaparabrisas. Retire los tres tornillos y las arandelas para quitar el motor del limpiaparabrisas de su escuadra. Retire el motor del limpiaparabrisas (1), (Figura 3-22) de su escuadra. Deje las demás piezas fijadas a la escuadra por el momento.

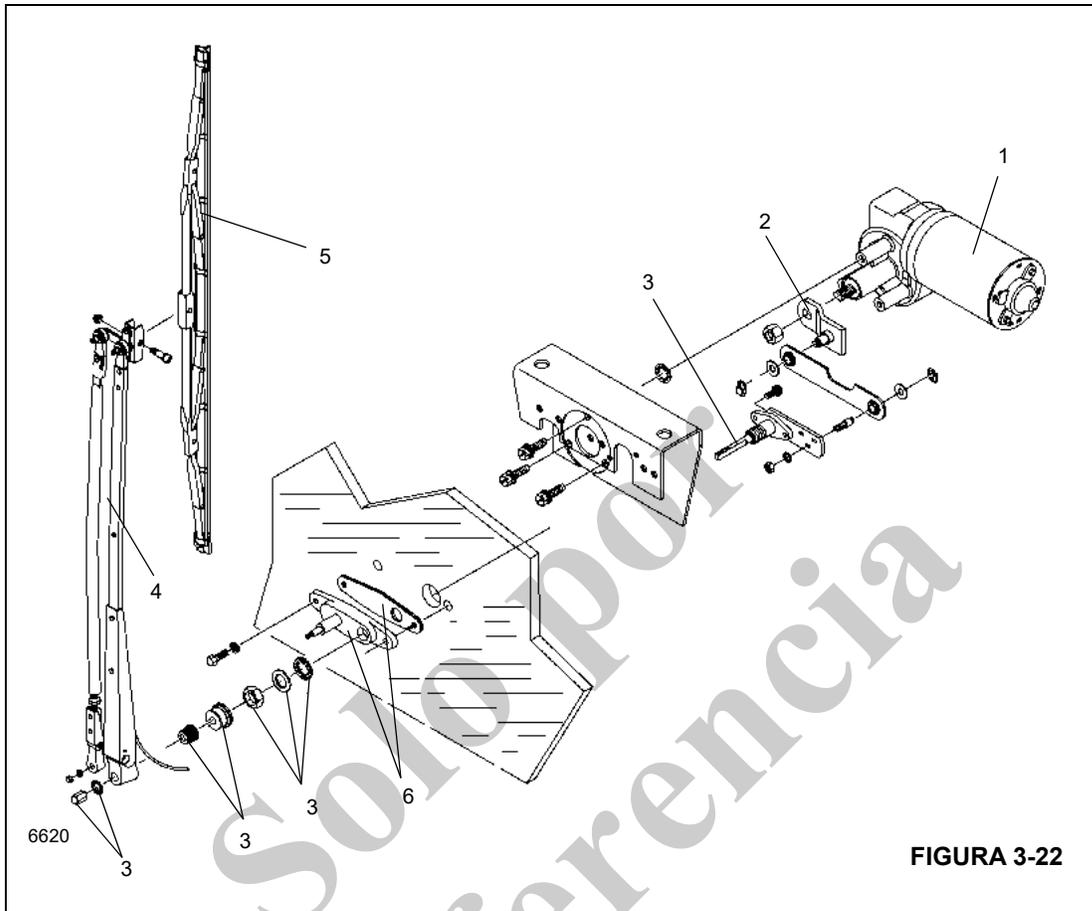


FIGURA 3-22

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Motor	4	Conjunto del brazo del limpiaparabrisas o del pantógrafo
2	Mando del brazo	5	Escobilla limpiaparabrisas
3	Eje de pivote y tornillería	6	Adaptador y junta del pantógrafo

**Inspección del conjunto del limpiaparabrisas**

1. Revise visualmente la caja del motor en busca de evidencia de grietas u otros daños. Revise en busca de juego excesivo en el extremo del eje que indique cojinetes desgastados o dañados. Sustituya el motor si está dañado.
2. Inspeccione la utilidad de la hoja del limpiaparabrisas. Sustituya la hoja del limpiaparabrisas cuando esté desgastada.

3. Inspeccione el brazo del limpiaparabrisas y las piezas de los componentes conectores (adaptador de pantógrafo, conjunto de eje de pivote, brazo y manivela del motor del limpiaparabrisas, escuadra del motor del limpiaparabrisas) en busca de daños. Sustituya según se necesite.

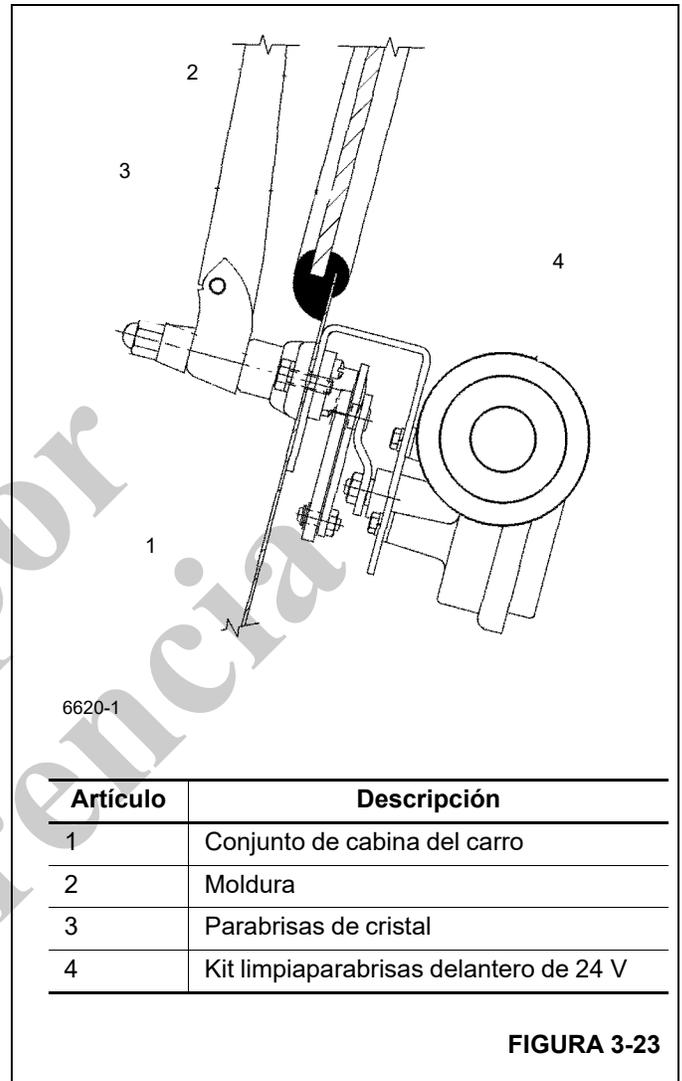
**Instalación del conjunto del limpiaparabrisas**

1. Verifique que el eje de pivote y el brazo y manivela del motor del limpiaparabrisas estén en su lugar en la escuadra del motor. (Las arandelas y las pinzas de resorte fijan el eslabón a los pasadores de pivote en la manivela y en el eje de pivote. El pasador de pivote del eje de pivote se coloca en el agujero más cercano al extremo de la palanca del eje de pivote).
2. Conecte el motor del limpiaparabrisas a la escuadra con tornillos y arandelas. Conecte el eje del motor del limpiaparabrisas a la manivela del motor del limpiaparabrisas con la tuerca y la arandela.
3. Instale la escuadra del motor y las piezas asociadas en el interior de la cabina con la tornillería de fijación. Cerciórese que el eje de pivote esté en el agujero en el adaptador de pantógrafo.
4. Fije el adaptador y la empaquetadura del adaptador del pantógrafo a la parte exterior de la cabina con pernos y arandelas de seguridad.

**NOTA:** Tenga cuidado de no dañar ninguna de las piezas mientras mueve la escuadra y las partes asociadas alrededor de la columna de dirección.

5. Fije el eje de pivote al adaptador de pantógrafo con la tuerca y arandelas del conjunto de eje de pivote. Instale el manguito embridado en el eje de pivote.
6. Instale el brazo del limpiaparabrisas en los ejes del adaptador de pantógrafo y el conjunto de eje de pivote. Fije el brazo del limpiaparabrisas al eje del adaptador de pantógrafo con su propia arandela y tuerca ciega. Fije el brazo del limpiaparabrisas al eje pivotante con el propio manguito cónico del eje pivotante, la arandela y la tuerca ciega. Para ajustar el brazo del limpiaparabrisas cuando está en posición de estacionamiento, consulte la nota siguiente y la (Figura 3-23).

**NOTA:** El brazo del limpiaparabrisas en posición de aparcamiento debe estar al lado del cristal. La escobilla nunca debe dejar el cristal en modo "ON" durante la carrera completa.



7. Conecte la manguera del lavaparabrisas del brazo del limpiaparabrisas al conjunto de boquilla del lavaparabrisas.
8. Conecte los conductores eléctricos al motor del limpiaparabrisas según se marcaron antes del retiro.
9. Gire el interruptor de las baterías a la posición ON (desconectado).

**Comprobación del conjunto del limpiaparabrisas**

1. Eche un chorro de líquido lavaparabrisas en el parabrisas con el limpiaparabrisas.
2. Accione el limpiaparabrisas. Verifique que funcione. (Sustituya la hoja del limpiaparabrisas, según se necesite, si deja líneas de líquido o de otra forma no funciona correctamente).

## SUSTITUCIÓN DEL CONJUNTO DEL LAVAPARABRISAS

### Retiro del conjunto del lavaparabrisas

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Localice el depósito y la bomba del lavaparabrisas. Debe estar situado en la parte delantera derecha del vehículo, detrás del parachoques delantero.
4. Marque y desconecte el conductor eléctrico y el alambre a tierra de la bomba.
5. Desconecte la manguera de la bomba del lavaparabrisas. Oriéntelo de manera que no derrame el líquido lavaparabrisas. Recoja el exceso de líquido del lavaparabrisas con un recipiente adecuado.
6. Retire los cuatro tornillos de cabeza hexagonal que sujetan el recipiente del lavaparabrisas. Retire el depósito y la bomba del lavaparabrisas.
7. Retire la bomba y el sello de la bomba del depósito.

### Inspección del conjunto del lavaparabrisas

1. Revise visualmente la bomba en busca de evidencia de grietas, fugas u otros daños. Sustituya la bomba si está dañada.
2. Inspeccione el depósito en busca de fugas. Sustituya el sello de la bomba si tiene fugas. Sustituya el depósito si está dañado o tiene fugas.
3. Inspeccione la boquilla en el brazo del limpiaparabrisas. Según se necesite, limpie la boquilla con un pedazo de alambre fino y aire comprimido.

### Instalación del conjunto del lavaparabrisas

1. Instale la bomba y el sello de la bomba en el depósito.
2. Instale el depósito del lavaparabrisas. Asegure el contenedor con cuatro tornillos de cabeza hexagonal.
3. Fije la manguera a la bomba del lavaparabrisas.
4. Conecte el conductor eléctrico de la bomba y el alambre a tierra según se marcaron durante el retiro.
5. Gire el interruptor de las baterías a la posición ON (desconectado).
6. Llene el recipiente con líquido limpiaparabrisas.

### Comprobación del conjunto del lavaparabrisas

1. Eche un chorro de líquido lavaparabrisas en el parabrisas con el limpiaparabrisas.
2. Efectúe reparaciones si el lavaparabrisas no funciona.

## CONJUNTO DE LIMPIAPARABRISAS DE LA SUPERESTRUCTURA

### Sustitución del conjunto del limpiador de la ventana del techo

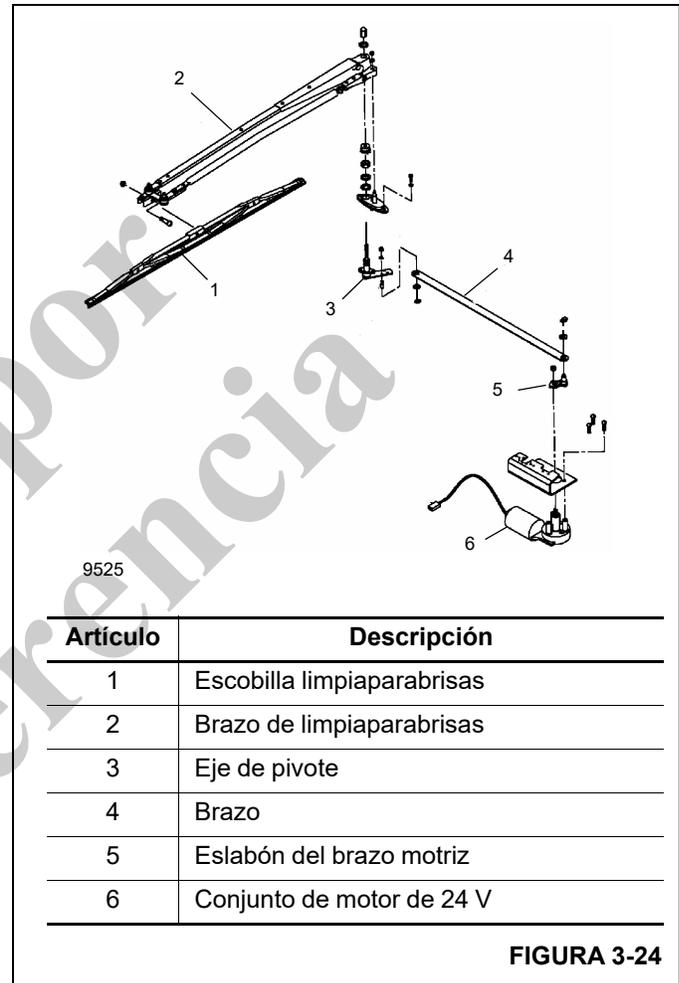


FIGURA 3-24

### Retiro del conjunto del limpiador de la ventana del techo

Consulte la (Figura 3-24).

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Marque y desconecte los conductores eléctricos del motor.
4. Quite el brazo del limpiaparabrisas del eje del motor.
5. Quite la tuerca, el espaciador, la arandela de cuero y la arandela plana de nilón del eje del motor en la parte exterior del techo de la cabina.

6. Quite la tuerca y la arandela de seguridad que sujetan la escuadra del motor al techo de la cabina y saque el motor del techo de la cabina. Quite la arandela plana de nilón grande del eje del motor y la arandela plana y la arandela plana de nilón pequeña del tornillo de montaje.
7. Quite el tornillo de montaje y la arandela plana de nilón de la parte exterior del techo de la cabina.
8. Elimine toda la pasta selladora de alrededor de los agujeros en el techo de la cabina.

#### **Inspección del conjunto del limpiador de la ventana del techo**

1. Revise visualmente la caja del motor en busca de evidencia de grietas u otros daños. Revise en busca de juego excesivo en el extremo del eje que indique cojinetes desgastados o dañados. Sustituya el motor si está dañado.
2. Inspeccione la utilidad de la hoja del limpiaparabrisas. Sustituya la hoja del limpiaparabrisas cuando esté desgastada.
3. Inspeccione el brazo del limpiaparabrisas y los componentes en busca de daños. Sustituya según se necesite.

#### **Instalación del conjunto del limpiador de la ventana del techo**

1. Coloque pasta selladora alrededor de los dos agujeros en el interior y exterior del techo de la cabina.
2. Instale el tornillo con la arandela plana de nilón (desde el exterior) a través del agujero de montaje en el techo de la cabina.
3. Instale la arandela plana de nilón en el eje del motor e inserte el eje del motor en el agujero en el techo de la cabina. Coloque la arandela de nilón pequeña y la arandela plana en el tornillo entre la escuadra de montaje y el techo de la cabina. Fije el conjunto con una arandela de seguridad y una tuerca.
4. Instale la arandela plana de nilón, la arandela de cuero, el espaciador y la tuerca en el eje del motor. Apriete la tuerca.
5. Instale el brazo y la hoja del limpiaparabrisas en el eje del motor.
6. Conecte los conductores eléctricos al motor del limpiaparabrisas según se marcaron antes del retiro.
7. Gire el interruptor de las baterías a la posición ON (desconectado).

#### **Comprobación del conjunto del limpiador de la ventana del techo**

Accione el limpiador de la ventana del techo. Verifique que funcione. (Sustituya la hoja del limpiaparabrisas, según se necesite, si deja líneas de líquido o de otra forma no funciona correctamente).

## **SUSTITUCIÓN DEL CONJUNTO LIMPIAPARABRISAS (CABINA DE SUPERESTRUCTURA)**

### **Retiro del conjunto del limpiaparabrisas**

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Retire la tornillería de la cubierta de la consola delantera y retire la cubierta. Marque y desconecte los conductores eléctricos del motor (1), (Figura 3-25).
4. Desconecte la manguera del lavaparabrisas en el brazo del limpiaparabrisas (4), (Figura 3-25) (también conocido como el conjunto de brazo de pantógrafo) del conjunto de boquilla.
5. Retire la tuerca ciega, la arandela y el manguito cónico que sujetan el brazo del limpiaparabrisas (4), (Figura 3-25) al conjunto de eje de pivote (3), (Figura 3-25).
6. Retire las tuercas ciegas del eje pivotante (3) y del adaptador (6), (Figura 3-25).
7. Retire el brazo del limpiaparabrisas (4), (Figura 3-25) del conjunto del brazo del pantógrafo.
8. Retire el manguito embridado, la tuerca y las dos arandelas planas del eje de pivote (3), (Figura 3-25).
9. Retire los dos pernos y las arandelas de seguridad que fijan el adaptador del conjunto de brazo de pantógrafo a la parte exterior de la cabina. Retire el adaptador y la empaquetadura del conjunto de brazo de pantógrafo (6), (Figura 3-25).
10. Retire la tornillería de fijación para liberar del interior de la cabina (1), (Figura 3-25) la escuadra del motor del limpiaparabrisas. Retire la escuadra, con el motor y el eje de pivote conectados, de la cabina.

**NOTA:** Puede ser necesario retirar o mover otros componentes para alcanzar la escuadra y las piezas asociadas. Tenga cuidado de no dañar ninguna de las piezas.

11. Retire la tuerca para quitar el eje del motor del limpiaparabrisas de la manivela del motor del limpiaparabrisas. Retire los tres tornillos y las arandelas para quitar el motor del limpiaparabrisas de su escuadra. Retire el motor del limpiaparabrisas (1), (Figura 3-25) de su escuadra. Deje las demás piezas fijadas a la escuadra por el momento.

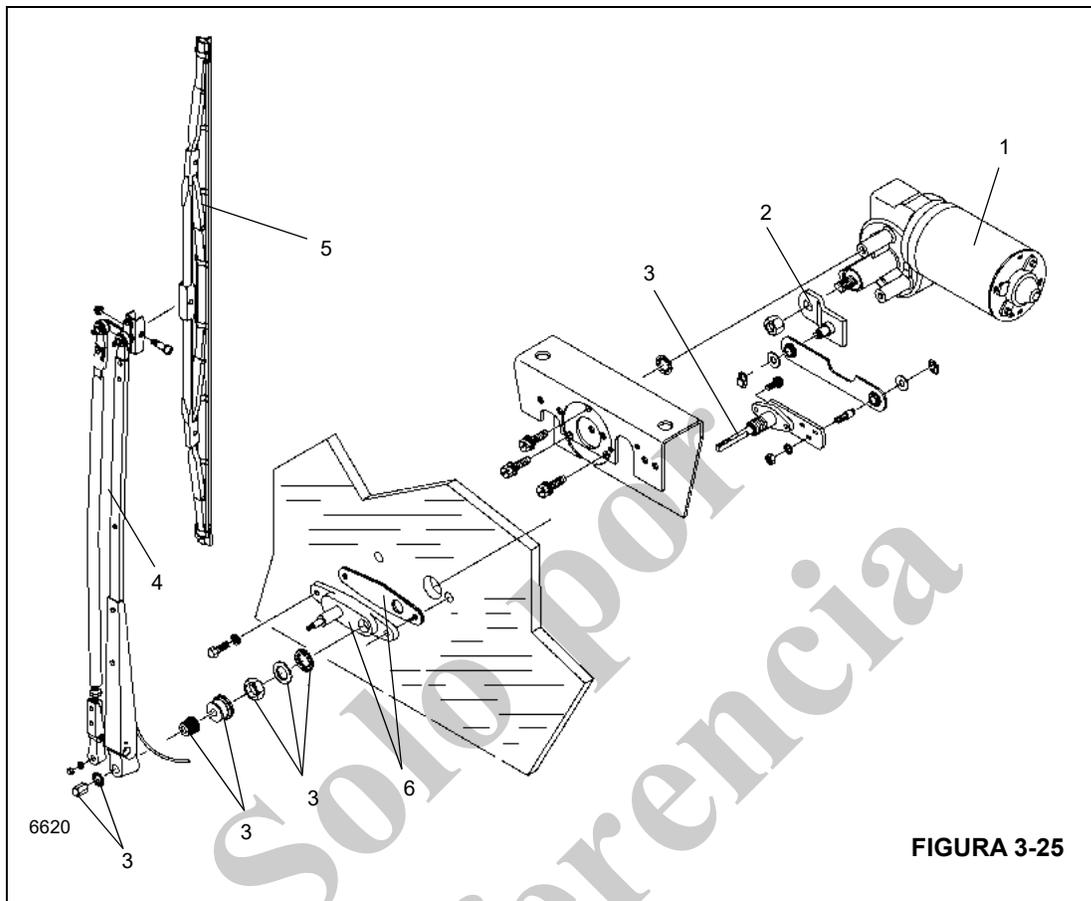


FIGURA 3-25

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Motor	4	Conjunto del brazo del limpiaparabrisas o del pantógrafo
2	Mando del brazo	5	Escobilla limpiaparabrisas
3	Eje de pivote y tornillería	6	Adaptador y junta del pantógrafo

### Inspección del conjunto del limpiaparabrisas

1. Revise visualmente la caja del motor en busca de evidencia de grietas u otros daños. Revise en busca de juego excesivo en el extremo del eje que indique cojinetes desgastados o dañados. Sustituya el motor si está dañado.
2. Inspeccione la utilidad de la hoja del limpiaparabrisas. Sustituya la hoja del limpiaparabrisas cuando esté desgastada.
3. Inspeccione el brazo del limpiaparabrisas y las piezas de los componentes conectores (adaptador de pantógrafo, conjunto de eje de pivote, brazo y manivela del motor del limpiaparabrisas, escuadra del motor del limpiaparabrisas) en busca de daños. Sustituya según se necesite.

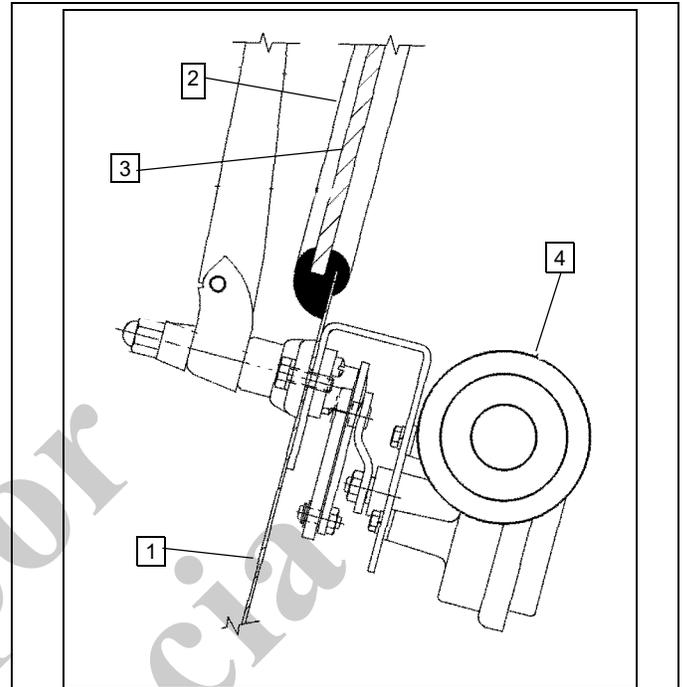
**Instalación del conjunto del limpiaparabrisas**

1. Verifique que el eje de pivote y el brazo y manivela del motor del limpiaparabrisas estén en su lugar en la escuadra del motor. (Las arandelas y las pinzas de resorte fijan el eslabón a los pasadores de pivote en la manivela y en el eje de pivote. El pasador de pivote del eje de pivote se coloca en el agujero más cercano al extremo de la palanca del eje de pivote.)
2. Conecte el motor del limpiaparabrisas a la escuadra con tornillos y arandelas. Conecte el eje del motor del limpiaparabrisas a la manivela del motor del limpiaparabrisas con la tuerca y la arandela.
3. Instale la escuadra del motor y las piezas asociadas en el interior de la cabina con la tornillería de fijación. Cerciórese que el eje de pivote esté en el agujero en el adaptador de pantógrafo.
4. Fije el adaptador y la empaquetadura del adaptador del pantógrafo a la parte exterior de la cabina con pernos y arandelas de seguridad.

**NOTA:** Tenga cuidado de no dañar ninguna de las piezas mientras mueve la escuadra y las partes asociadas alrededor de la columna de dirección.

5. Fije el eje de pivote al adaptador de pantógrafo con la tuerca y arandelas del conjunto de eje de pivote. Instale el manguito embridado en el eje de pivote.
6. Instale el brazo del limpiaparabrisas en los ejes del adaptador de pantógrafo y el conjunto de eje de pivote. Fije el brazo del limpiaparabrisas al eje del adaptador de pantógrafo con su propia arandela y tuerca ciega. Fije el brazo del limpiaparabrisas al eje de pivote con el manguito cónico, la arandela y el perno del propio eje de pivote. Para el ajuste del brazo del limpiaparabrisas cuando está en posición de estacionamiento, consulte la nota siguiente y la (Figura 3-26).

**NOTA:** El brazo del limpiaparabrisas en posición de aparcamiento debe estar al lado del cristal. La escobilla nunca debe dejar el cristal en modo "ON" durante la carrera completa.



6620-1

Artículo	Descripción
1	Conjunto de la cabina
2	Moldura
3	Parabrisas de cristal
4	Kit limpiaparabrisas delantero de 24 V

**FIGURA 3-26**

7. Conecte la manguera del lavaparabrisas del brazo del limpiaparabrisas al conjunto de boquilla del lavaparabrisas.
8. Conecte los conductores eléctricos al motor del limpiaparabrisas según se marcaron antes del retiro.
9. Gire el interruptor de las baterías a la posición ON (desconectado).

**Comprobación del conjunto del limpiaparabrisas**

1. Eche un chorro de líquido lavaparabrisas en el parabrisas con el limpiaparabrisas.
2. Accione el limpiaparabrisas. Verifique que funcione. (Sustituya la hoja del limpiaparabrisas, según se necesite, si deja líneas de líquido o de otra forma no funciona correctamente).

## SUSTITUCIÓN DEL CONJUNTO DEL LAVAPARABRISAS

### Retiro del conjunto del lavaparabrisas

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
3. Localice el depósito y la bomba del lavaparabrisas. Debe estar situado en la parte delantera derecha del vehículo, detrás del parachoques delantero.
4. Marque y desconecte el conductor eléctrico y el alambre a tierra de la bomba.
5. Desconecte la manguera de la bomba del lavaparabrisas. Oriéntelo de manera que no derrame el líquido lavaparabrisas. Recoja el exceso de líquido del lavaparabrisas con un recipiente adecuado.
6. Retire los cuatro tornillos de cabeza hexagonal que sujetan el recipiente del lavaparabrisas. Retire el depósito y la bomba del lavaparabrisas.
7. Retire la bomba y el sello de la bomba del depósito.

### Inspección del conjunto del lavaparabrisas

1. Revise visualmente la bomba en busca de evidencia de grietas, fugas u otros daños. Sustituya la bomba si está dañada.
2. Inspeccione el depósito en busca de fugas. Sustituya el sello de la bomba si tiene fugas. Sustituya el depósito si está dañado o tiene fugas.
3. Inspeccione la boquilla en el brazo del limpiaparabrisas. Según se necesite, limpie la boquilla con un pedazo de alambre fino y aire comprimido.

### Instalación del conjunto del lavaparabrisas

1. Instale la bomba y el sello de la bomba en el depósito.
2. Instale el depósito del lavaparabrisas. Asegure el contenedor con cuatro tornillos de cabeza hexagonal.
3. Fije la manguera a la bomba del lavaparabrisas.
4. Conecte el conductor eléctrico de la bomba y el alambre a tierra según se marcaron durante el retiro.
5. Gire el interruptor de las baterías a la posición ON (desconectado).
6. Llene el recipiente con líquido limpiaparabrisas.

### Comprobación del conjunto del lavaparabrisas

1. Eche un chorro de líquido lavaparabrisas en el parabrisas con el limpiaparabrisas.
2. Efectúe reparaciones si el lavaparabrisas no funciona.

## MÓDULOS INFORMÁTICOS

Esta grúa tiene 5 módulos informáticos. En la tabla siguiente, se enumeran los módulos y las ubicaciones. Los módulos son susceptibles de sufrir subidas de tensión/ amperaje en la red eléctrica. (Consulte *Riesgo de arranque con batería de refuerzo*, página 3-11 en esta sección).

Módulos	Ubicación
MWIOL32	Cabina de la superestructura
MWSCM0	Cabina de la superestructura
MWCCM10	Plataforma giratoria de superestructura (lado derecho)
CCM11	Marco del carro (lado izquierdo por escalera)
IOL31	Consola delantera de cabina de grúa

## Solución de problemas del sistema de control de grúas (CCS)

El sistema de control de grúas (CCS) controla el motor, la transmisión y las funciones de la grúa para asegurar que funcionen correctamente. Si se detecta una avería en cualquiera de estas áreas, la pantalla del sistema de control de la grúa, (Figura 7-4) (también consulte la *Interruptores y luces indicadoras del sistema de control del motor*, página 7-7), iluminará el icono de advertencia del sistema del motor para las fallas del motor y la transmisión, o el icono de error de la grúa para cualquier falla de una función de la grúa. Estos iconos también se encuentran en la pantalla del menú principal de la pantalla CCS situada en el módulo de pantalla del operador (ODM) ubicado en la cabina de superestructura. Para obtener más información sobre el ODM, consulte el módulo de pantalla del operador y el módulo de pantalla del limitador de capacidad nominal de las páginas 3-33 del Manual del operador.

**NOTA:** La descripción y las resoluciones de los códigos de error y el software para interactuar con el ODM están disponibles para aquellos técnicos que han asistido al curso de capacitación de Nueva Tecnología.

## USO DEL MÓDULO DE PANTALLA DEL OPERADOR (ODM)

**NOTA:** Consulte el Manual del operador, *Riesgo de arranque con batería de refuerzo*, página 3-11, para obtener más información.

### Códigos de falla

El sistema de control de grúas (CCS) controla el motor, la transmisión y las funciones de la grúa para asegurar que funcionen correctamente. Si se detecta una falla en cualquiera de estas áreas, la pantalla del sistema de control de la grúa iluminará el indicador de advertencia del sistema del motor en las fallas del motor y la transmisión (Figura 7-4) o el indicador de falla de la grúa en cualquier falla de una función de la grúa. Ambos iconos se encuentran en la vista del menú principal del módulo de pantalla del operador (ODM), en el interior de la cabina de la superestructura.

Consulte de la página 3-33 del Manual del operador, *módulo de pantalla del operador y módulo de pantalla del limitador de capacidad nominal*, para obtener más información.

## PALANCAS DE CONTROL REMOTO (OPCIONALES)

El control remoto se compone de lo siguiente:

- Un transmisor remoto manual (1), (Figura 3-27).
- Un receptor (2), (Figura 3-27) montado detrás del asiento en la cabina del vehículo.
- Un cargador de baterías (3), (Figura 3-27).
- Una segunda batería (4), (Figura 3-27). La otra batería está en el control remoto.
- La pinza del cargador de baterías (5), (Figura 3-27) que mantiene el cargador en su lugar.

Solo por referencia



9479f

FIGURA 3-27

Componentes del control remoto



FIGURA 3-28

Tabla 3-3 Componentes del control remoto

Artículo	Componente (Figura 3-28)	Descripción
1	Lumbrera de programación	Solo para uso autorizado de la fábrica de Grove
2	Pantalla de color	Muestra información para la función seleccionada
3	Botón de encendido	Interruptor de ENCENDIDO/APAGADO que activa y desactiva el control remoto
4	Indicador LED	Ámbar, sólido = control remoto en modo de cargador de arranque (listo para ser programado) Verde, destello lento = comunicación inalámbrica correcta Rojo, destello lento = relé de parada de emergencia abierto o comunicación inalámbrica interrumpida Rojo, destello rápido = carga de batería baja Rojo, sólido = error de control remoto

5	Botones selectores de funciones (10 botones)	Botones momentáneos que activan la función seleccionada en la pantalla: 5a - Vigas de estabilizadores 5b - Gatos de estabilizadores 5c - Elevación de la pluma 5d - Opción: 5e - Bocina (activa la bocina de la superestructura) 5f - Escape: sale de la vista de la función seleccionada 5g - Información (versión/revisión del software y número de serie de la grúa) 5h - Motor 5i - Giro 5j - Malacate principal/auxiliar
6	Botón de movimiento a la izquierda	Si se mantiene oprimido cualquiera de los botones, se acciona la función seleccionada en el sentido deseado (por ejemplo: subir o bajar un malacate, extender o retraer un gato o una viga, girar a la derecha o a la izquierda, enganchar o desenganchar un pasador). La velocidad depende de qué tanto se oprimen los botones.
7	Botón de movimiento a la derecha	
8	Botón de habilitación izquierda	Si se mantiene oprimido cualquiera de los botones, es posible accionar (se habilita) una función seleccionada en el sentido deseado, usando el botón de movimiento correspondiente.
9	Botón de habilitación derecha	
10	Batería	Batería de litio-polímero recargable de 3.2 Ah
11	Perilla de parada de emergencia	Retraer = permite el funcionamiento de las funciones de grúa desde el control remoto Oprimir = apaga el motor y suspende la función actual

## Receptor

### Retiro del receptor

1. Consulte la (Figura 3-27).
2. Etiquete y retire los cables del receptor.
3. Retire los cuatro tornillos que sujetan el receptor al panel.
4. Retire el receptor.

### Instalación del receptor

1. Consulte la (Figura 3-27).
2. Alinee los cuatro agujeros de montaje del receptor con los agujeros del panel.
3. Instale los cuatro tornillos y apriételes.
4. Conecte los cables según se marcaron durante el retiro.

## Cargador de batería

### Retiro del cargador de baterías

1. Consulte la (Figura 3-27).
2. Desconecte el cable del cargador de baterías.

3. Afloje el tornillo que sujeta la pinza del cargador de baterías (5).
4. Afloje las tuercas que sujetan el cargador de baterías al panel.
5. Deslice el cargador de baterías hacia arriba y retírelo.

### Instalación del cargador de baterías

1. Consulte la (Figura 3-27).
2. Sostenga la cabeza de los tornillos que fijan el cargador de baterías, aproximadamente 3 mm (0.13 in) fuera del panel y deslice el cargador de baterías sobre las cabezas de los tornillos.
3. Fije los tornillos con las tuercas.
4. Deslice la pinza del cargador de baterías hacia abajo sobre el cargador de baterías y fije con el tornillo.
5. Conecte el cable al cargador de baterías.

**Batería de la palanca de control remoto**

Retire/instale la batería (una batería recargable de litio-Po de 3.2 Ah) en el transmisor remoto o en el cargador apretando la lengüeta de la base de la batería y tirando/empujando la batería hacia afuera/hacia adentro. Para obtener

información adicional sobre el mando a distancia, consulte la sección 3 Control remoto del Manual de operaciones (opcional) y la tabla 3-3 Componentes del sistema de mando a distancia (indicada anteriormente).

Solo por  
referencia

*Solo por  
referencia*

**ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO**

## SECCIÓN 4 PLUMA

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Descripción</b> .....	<b>4-1</b>	Desconexión de la sección central interior .....	4-17
Seguridad .....	4-2	Retiro de la sección central interior .....	4-18
<b>Componentes del sistema de la pluma</b> .....	<b>4-2</b>	Retiro de la sección central exterior .....	4-20
Cilindro telescópico .....	4-2	Retiro el cilindro telescópico .....	4-22
Cables de extensión de la sección de extremo ..	4-2	<b>Poleas de la punta de pluma</b> .....	<b>4-24</b>
Cable sincronizador de extensión .....	4-2	Retiro de la polea de la punta de la pluma .....	4-24
Cables de retracción de extremo .....	4-2	Instalación de la polea de la punta de la pluma ..	4-27
Cables de retracción de la sección		<b>Procedimiento de armado de la pluma</b> .....	<b>4-27</b>
central exterior .....	4-2	Instalación el cilindro telescópico .....	4-27
<b>Secuencia de extensión de la pluma</b> .....	<b>4-2</b>	Instalación de la sección central exterior .....	4-30
<b>Secuencia de retracción de la pluma</b> .....	<b>4-4</b>	Instalación de la sección central interior .....	4-34
<b>Circuito de telescopización</b> .....	<b>4-4</b>	<b>Ajuste de tensión de cables de extensión y</b>	
Descripción .....	4-4	<b>retracción de la pluma</b> .....	<b>4-40</b>
Teoría de funcionamiento .....	4-4	Instalar la sección base .....	4-42
<b>Localización de averías en el circuito de</b>		<b>Instalación final de la pluma</b> .....	<b>4-44</b>
<b>telescopización</b> .....	<b>4-5</b>	<b>Instalación de la extensión</b>	
<b>Circuito de elevación</b> .....	<b>4-8</b>	<b>articulada (opcional)</b> .....	<b>4-45</b>
Descripción .....	4-8	<b>Mantenimiento de la pluma</b> .....	<b>4-47</b>
Teoría de funcionamiento .....	4-8	Prueba funcional de la pluma .....	4-47
<b>Localización de averías en el circuito</b>		Inspección de pluma .....	4-47
<b>de elevación</b> .....	<b>4-8</b>	Alineación y mantenimiento de la pluma .....	4-48
<b>Notas generales de mantenimiento</b> .....	<b>4-11</b>	<b>Mantenimiento de los cables</b>	
<b>Retiro de la extensión de la pluma (opcional)</b> ..	<b>4-11</b>	<b>de extensión y retracción</b> .....	<b>4-49</b>
<b>Retiro de la pluma</b> .....	<b>4-13</b>	Inspección .....	4-49
Desconexión de la sección de base .....	4-15	<b>Mantenimiento del cilindro de elevación</b> .....	<b>4-49</b>
Retiro de la sección de base .....	4-16	Retiro del cilindro de elevación .....	4-49
		Instalación del cilindro de elevación .....	4-50

### DESCRIPCIÓN

La grúa está equipada con una de las dos plumas: una de 29 m (95 ft) o una de 31 m (102 ft). (Consulte Figura 1-1 y Figura 1-2 para obtener más información).

La pluma es de diseño rectangular y emplea un cilindro telescópico de dos etapas y efecto doble con lumbreras en la varilla. Las secciones telescópicas se apoyan sobre almohadillas de desgaste de Nylatron impregnado con grafito. Las almohadillas de desgaste laterales ajustables impiden el contacto entre las partes metálicas de las secciones.

Un cilindro proporciona la función de elevación a la pluma. La gama de elevación de la pluma es de -3 a 76 grados.

Se ofrece una punta auxiliar (polea del puntal superior) opcional para simplificar el uso de cables de tramo sencillo en la pluma. La polea del puntal superior se instala en la punta de la pluma principal y se fija con pasadores que pasan a través de la polea.

La pluma tiene una extensión articulada telescópica y descentrable de 7.92 m a 13.7 m (26 ft a 45 ft) que permite alargar su alcance. La extensión se monta directamente en la punta de la pluma utilizando cuatro puntos de fijación. Las extensiones de la pluma pueden descentrarse a 0.15 o 30 grados. Además, la extensión articulada puede almacenarse en el lado derecho de la sección de base de la pluma.

## Seguridad

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto. Consulte también la sección Mensajes de seguridad (página 1-2) de este manual.



### PELIGRO

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

## COMPONENTES DEL SISTEMA DE LA PLUMA

### Cilindro telescópico

El cilindro telescópico se fija a la pluma en tres puntos: (consulte la Figura 4-1 para conocer la ubicación de los artículos).

- El extremo exterior de la varilla (1) del cilindro telescópico se fija a la sección de la base de la pluma (2).
- El extremo interior de la varilla (3) se fija a la sección central interior (4).
- El tubo del cilindro (5) se fija a la sección central exterior (6).

### Cables de extensión de la sección de extremo

La sección de extremo tiene cinco cables de extensión (7). Consulte la Figura 4-1 para conocer la ubicación de los artículos.

Los cables de extensión (7) se fijan a la sección central interior (8) y se colocan en un conjunto de polea de cinco surcos (9) en el extremo del tubo (punta de la pluma) del cilindro telescópico (10). Estos cables se fijan en el extremo de la base de la sección de extremo (11).

### Cable sincronizador de extensión

Consulte la Figura 4-1 para conocer la ubicación de los artículos. Los cables sincronizadores de extensión largos (12) se conectan a la parte trasera de la sección central exterior (6), se pasan alrededor de dos poleas (21) ubicadas en el lado delantero superior de la sección central interior (4) y se fijan a la parte trasera de la sección de base (13).

### Cables de retracción de extremo

Consulte la Figura 4-1 para conocer la ubicación de los artículos. Los dos cables de retracción (14) se fijan a la parte delantera exterior de la sección central interior (4), pasan alrededor de poleas (15) instaladas en el extremo de la sección central exterior (6) y sus otros extremos (16) se fijan a la sección de extremo (17).

### Cables de retracción de la sección central exterior

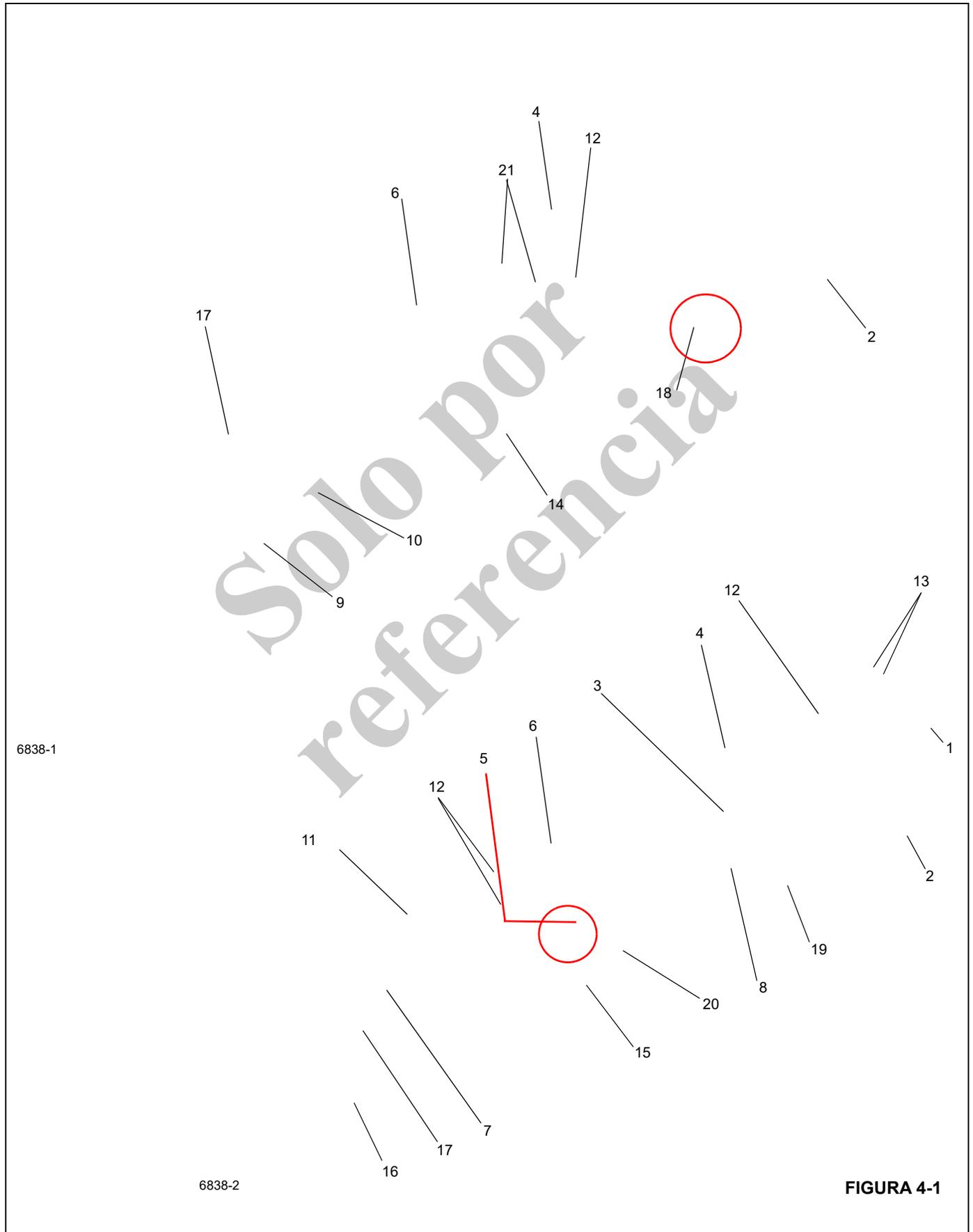
Consulte la Figura 4-1 para conocer la ubicación de los artículos. Los cuatro cables de retracción (18) se fijan a la parte delantera exterior de la sección de base (2), pasan alrededor de poleas (19) instaladas en el extremo de la sección central interior (4) y sus otros extremos se fijan (20) a la sección central exterior (6).

## SECUENCIA DE EXTENSIÓN DE LA PLUMA

Consulte la Figura 4-1 para conocer la ubicación de los artículos. Cuando se extiende el cilindro telescópico, el tubo del cilindro (5), fijado a la sección central exterior (6), y la varilla del cilindro interior (3), fijada a la sección central interior (4), extienden las secciones centrales de la pluma.

Al mismo tiempo, el conjunto de polea de cinco surcos (9) en el extremo de la punta del cilindro telescópico tira de los cinco cables de extensión de la sección de extremo a su alrededor. Esto hace que la sección de extremo (17) y las secciones centrales (6, 4) se desplieguen al mismo tiempo y a la misma velocidad.

Con los cables sincronizadores de extensión largos (12) se asegura la sincronización de las secciones centrales con el cilindro telescópico.



Art.	Descripción	Art.	Descripción
1	Extremo exterior de la varilla del cilindro del telescopio	12	Cables sincronizadores de extensión
2	Sección de base de la pluma	13	Terminación del cable sincronizador de la sección base
3	Sección del extremo interior de la varilla del cilindro telescópico	14	Cables de retracción de extremo
4	Sección central interior	15	Poleas de cable de retracción de la sección de extremo
5	Tubo del cilindro telescópico	16	Sección de extremo de la terminación del cable de retracción
6	Sección central exterior	17	Sección de extremo
7	Cables de extensión	18	Terminación del cable de retracción central exterior
8	Terminación del cable de extensión de la sección central interior	19	Poleas del cable de retracción central exterior
9	Conjunto de poleas de cinco ranuras	20	Terminación del cable de retracción de la sección central exterior
10	Extremo del tubo del cilindro telescópico	21	Poleas sincronizadoras
11	Terminación del cable de extensión de la sección de extremo		

## SECUENCIA DE RETRACCIÓN DE LA PLUMA

Consulte la Figura 4-1 para conocer la ubicación de los artículos. Cuando se retrae el cilindro telescópico, se retraen al mismo tiempo la sección central exterior (6) (fijada al tubo del cilindro) y la sección central interior (4) (fijada a la varilla de cilindro interior).

Durante la retracción los dos cables de retracción de la sección del extremo y los cuatro de la sección central exterior son forzados alrededor de las poleas (15, 19), que están en la parte trasera de la sección central. Esta configuración de cables mantiene a la sección de extremo, la sección central exterior y el cilindro telescópico en la secuencia y sincronización adecuadas.

## CIRCUITO DE TELESCOPIZACIÓN

### Descripción

El circuito de telescopización de la pluma consta del control remoto de la función de telescopización, la válvula de control de sentido de telescopización, la válvula de retención y el cilindro telescópico.

**NOTA:** Cuando la grúa tiene un malacate auxiliar, la función de telescopización se controla por medio de un pedal en lugar de una palanca.

La válvula de control de la telescopización forma parte del conjunto de la válvula de control direccional principal y se

describe en la página web Conjunto de la válvula direccional principal (página 2-29).

El cilindro telescópico de la pluma es de efecto doble, con dos etapas y lumbreras en la varilla. Se impide que las materias extrañas entren al cilindro durante la retracción de su varilla por medio de un sello frotador. Los sellos del anillo "O" evitan las fugas internas y externas.

La válvula de retención se enrosca en un bloque de lumbreras en el extremo de la varilla interior del cilindro telescópico. La válvula de retención funciona durante las operaciones de retracción, extensión y retención. Cuando se mantiene la sección de la pluma a una longitud determinada, el aceite queda atrapado en el cilindro por la válvula de retención. Consulte la sección Tabla de ajustes de presión de válvulas (página 2-34).

### Teoría de funcionamiento

El caudal de la bomba viaja a la válvula de control de sentido de telescopización. Cuando se desplaza la palanca de control de telescopización de su punto muerto, se envía una señal eléctrica a la válvula de control de sentido para que desplace su carrete. Esto alinea los conductos correspondientes de la válvula de control para enviar el aceite a la válvula de retención del cilindro telescópico. La válvula de retención con sus válvulas y resortes internos, envía aceite al cilindro telescópico y recibe aceite del mismo. Durante la extensión el aceite levanta la válvula de retención. Este aceite se dirige a los lados del pistón del cilindro que

extiende el cilindro, haciendo que la sección de la pluma se extienda.

Durante la retracción, el aceite entra a la lumbrera de retracción y fluye hacia los lados de la varilla del cilindro. Cuando la presión piloto alcanza un valor predeterminado, la leva principal se desplaza de su asiento y el aceite fluye de los

lados de émbolo del cilindro hacia el depósito para retraer la pluma. Todo el caudal de retorno de la válvula de control de sentido se envía al depósito.

**LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS EN EL CIRCUITO DE TELESCOPIZACIÓN**

Tabla 4-1

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
1. Funcionamiento errático de extensión del cilindro telescópico.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Reabastezca el aceite hidráulico al nivel apropiado.
	b. Válvulas de alivio dañadas.	b. Repare o reemplace las válvulas de alivio.
	c. Aire en el cilindro telescópico.	c. Purgue el aire bajando el cilindro telescópico por debajo de la horizontal.
	d. Velocidad insuficiente del motor.	d. Acelere el motor al valor recomendado.
	e. Falta de lubricación en las secciones de la pluma.	e. Lubrique apropiadamente todas las secciones de la pluma.
	f. Poleas de extensión de la pluma excesivamente tensas.	f. Revise y lubrique debidamente las poleas de extensión de la pluma.
	g. Alineación incorrecta de la pluma causada por cargas laterales.	g. Reduzca la carga y elévela usando el procedimiento correcto.
	h. Desgaste de almohadillas de desgaste de la pluma.	h. Reemplace las almohadillas de desgaste y lubríquelas adecuadamente.
	i. Deformación de sección de la pluma.	i. Reemplace la sección deformada.
	j. Avería del cilindro telescópico.	j. Repare o reemplace el cilindro.
	k. Líneas hidráulicas o adaptadores obturados, rotos o sueltos.	k. Limpie, apriete o reemplace las líneas o adaptadores.
l. Avería en válvula de control.	l. Repare o reemplace la válvula de control.	

4

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
2. Funcionamiento errático de retracción del cilindro telescópico.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Reabastezca el aceite hidráulico al nivel apropiado.
	b. Válvula de alivio dañada.	b. Repare o reemplace la válvula de alivio.
	c. Aire en el cilindro.	c. Purgue el aire bajando el cilindro telescópico por debajo de la horizontal y extendiendo y retrayendo el cilindro telescópico.
	d. Velocidad insuficiente del motor.	d. Acelere el motor al valor recomendado.
	e. Falta de lubricación.	e. Lubrique apropiadamente todas las secciones de la pluma.
	f. Válvula antirretorno averiada.	f. Repare o reemplace la válvula de retención.
	g. Alineación incorrecta de la pluma causada por cargas laterales.	g. Reduzca la carga y elévela usando el procedimiento correcto.
	h. Polea de retracción de la pluma excesivamente tensa.	h. Inspeccione y lubrique correctamente.
	i. Deformación de sección de la pluma.	i. Reemplace la sección deformada.
	j. Desgaste de almohadillas de desgaste de la pluma.	j. Reemplace las almohadillas de desgaste y lubríquelas adecuadamente.
	k. Varillas de cilindros dobladas.	k. Reemplace las varillas y todos los sellos de los cilindros.
	l. Tubo de cilindro rayado.	l. Repare o reemplace el tubo del cilindro.
	m. Sellos del émbolo dañados.	m. Reemplace todos los sellos del cilindro.
	n. Émbolos sueltos o dañados.	n. Reemplace todos los sellos y vuelva a apretar o reemplace los émbolos.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
3. El cilindro telescópico no se extiende.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Reabastezca el aceite al nivel apropiado.
	b. Válvula de alivio averiada.	b. Repare o reemplace la válvula de alivio.
	c. Carga excesiva.	c. Reduzca la carga.
	d. Manguera y adaptadores obturados.	d. Reemplace la manguera o los adaptadores. (Consulte el <i>Manual de repuestos</i> de Manitowoc Crane Care).
	e. Rotura en carrete de válvula.	e. Reemplace la válvula.
	f. Sellos del émbolo dañados.	f. Reemplace todos los sellos del cilindro.
	g. Uno o más émbolos dañados.	g. Reemplace los émbolos y todos los sellos del cilindro.
	h. Deformación de una o más secciones de la pluma.	h. Reemplace las secciones de pluma dañadas.
	i. Rotura de acoplamiento de la bomba hidráulica.	i. Reemplace el acoplamiento de la bomba hidráulica con roturas.
	j. Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	j. Repare o reemplace la sección de la bomba.
4. El cilindro telescópico no se retrae.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Reabastezca el aceite al nivel apropiado.
	b. Avería de la válvula de alivio.	b. Repare o reemplace la válvula de alivio.
	c. Carga excesiva.	c. Reduzca la carga. (Consulte la <i>tabla de capacidades de carga</i> ).
	d. Válvula antirretorno inoperante.	d. Reemplace la válvula de retención.
	e. Manguera y adaptadores obturados.	e. Reemplace la manguera o los adaptadores. (Consulte el <i>Manual de repuestos</i> de Manitowoc Crane Care).
	f. Rotura en carrete de válvula.	f. Reemplace la sección de la válvula.
	g. Uno o más émbolos rotos.	g. Reemplace los émbolos y todos los sellos del cilindro.
	h. Sellos del émbolo dañados.	h. Reemplace todos los sellos del cilindro.
	i. Deformación de una o más secciones de la pluma.	i. Reemplace las secciones de pluma dañadas.
	j. Rotura de acoplamiento de la bomba hidráulica.	j. Reemplace el acoplamiento de la bomba hidráulica con roturas.
	k. Bomba hidráulica desgastada o dañada.	k. Repare o reemplace la bomba.
l. Rotura del eje de la bomba hidráulica.	l. Reemplace el eje de la bomba.	

4

## CIRCUITO DE ELEVACIÓN

### Descripción

El circuito de elevación de la pluma consta del control remoto de la función de elevación, la válvula de control de sentido de elevación, la válvula de retención y el cilindro de elevación. Estos componentes permiten elevar o bajar la pluma a diversos ángulos entre -3 y +76 grados respecto a la horizontal.

La válvula de control direccional de elevación forma parte del conjunto de la válvula de control direccional principal y se describe en la sección Conjunto de la válvula direccional principal (página 2-29).

El cilindro de elevación es de efecto doble. Se impide que la tierra y las materias extrañas entren al cilindro y causen daños internos durante la retracción de su varilla por medio de un sello frotador. Los sellos de aceite del émbolo y de la cabeza evitan las fugas internas y externas de aceite hidráulico.

La válvula de retención es una válvula hidráulica tipo leva equilibrada. Se enrosca en el bloque de lumbreras, el cual forma parte integral del tubo del cilindro de elevación. La válvula de retención funciona al elevar la pluma (varilla del cilindro extendida), al bajar la pluma (varilla del cilindro retraída) o al retener la posición de la pluma (varilla del cilindro fija).

Se instala un fusible de orificio en el puerto del transductor del émbolo del RCL del bloque de puertos del cilindro de ele-

vación. El orificio se utiliza para frenar la retracción involuntaria (descenso) del cilindro de elevación en caso de que la línea que va al transductor tenga una fuga.

### Teoría de funcionamiento

El circuito de elevación de la pluma consta de la palanca de control eléctrico, la válvula de control de sentido, la válvula de retención y el cilindro de elevación. Estos componentes permiten elevar o bajar la pluma a diversos ángulos entre -3 y +78 grados respecto a la horizontal.

Cuando se eleva la pluma, el aceite levanta la válvula de leva de la válvula de retención, dejando que el aceite fluya hacia el lado del émbolo del cilindro. Se aplica presión al émbolo, forzando al cilindro a extenderse, lo cual eleva la pluma.

Al bajar la pluma, el aceite entra a la lumbrera de retracción del bloque de lumbreras y fluye hacia el lado de la varilla del cilindro. Cuando la presión piloto alcanza un valor predeterminado, la leva principal se desplaza de su asiento y el aceite fluye del lado del émbolo del cilindro hacia el depósito.

Todo el caudal de retorno de la válvula de control se envía al depósito.

## LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS EN EL CIRCUITO DE ELEVACIÓN

Tabla 4-2

Síntoma	Causa probable	Solución
1. La pluma se eleva erráticamente.	a. Bajo nivel de aceite hidráulico.	a. Reabastezca el aceite hidráulico al nivel apropiado.
	b. Velocidad insuficiente del motor.	b. Acelere el motor al valor recomendado.
	c. Avería de la válvula de alivio principal.	c. Reemplace la válvula de alivio.
	d. Aire en la varilla del cilindro.	d. Purgue el aire de la varilla del cilindro.
	e. Deformación del eje de pivote de la pluma.	e. Reemplace el eje de pivote.
2. La pluma baja de manera errática.	a. Bajo nivel de aceite hidráulico.	a. Reabastezca el aceite hidráulico al nivel apropiado.
	b. Velocidad insuficiente del motor.	b. Acelere el motor al valor recomendado.
	c. El circuito y/o la válvula de alivio están inoperantes.	c. Repare o reemplace la válvula de alivio.
	d. Aire en el cilindro hidráulico.	d. Purgue el aire del cilindro.
	e. Sección dañada en la bomba hidráulica.	e. Repare o reemplace la sección de la bomba.

Síntoma	Causa probable	Solución
3. La pluma se eleva lentamente.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Reabastezca el aceite hidráulico al nivel apropiado.
	b. Velocidad insuficiente del motor.	b. Aumente y mantenga la aceleración del motor.
	c. Válvula de alivio dañada.	c. Repare o reemplace la válvula de alivio.
	d. Aceite hidráulico extremadamente frío.	d. Haga funcionar la máquina hasta calentar el aceite a la temperatura de funcionamiento.
	e. Mangueras o adaptadores incorrectos instalados.	e. Reemplace la manguera o los adaptadores. (Consulte el <i>Manual de repuestos</i> de Manitowoc Crane Care).
	f. Se accionan dos funciones de un mismo banco de válvulas de control.	f. Mueva las palancas de control ligeramente en uno y otro sentido para obtener la velocidad deseada en las dos funciones.
	g. Restricción en la manguera de retorno.	g. Reemplace la manguera de retorno.
	h. Fugas en sellos del émbolo del cilindro.	h. Reemplace todos los sellos del cilindro.
	i. Tubo de cilindro rayado.	i. Rectifique o reemplace el tubo.
	j. Sección desgastada en la bomba hidráulica.	j. Repare o reemplace la sección de la bomba.
k. Configuración de la EEPROM sin funcionar.	k. Repare la configuración de la EEPROM.	

Síntoma	Causa probable	Solución
4. La pluma baja lentamente.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Reabastezca el aceite hidráulico al nivel apropiado.
	b. Velocidad insuficiente del motor.	b. Acelere al valor recomendado.
	c. Válvula de alivio dañada.	c. Repare o reemplace la válvula de alivio.
	d. Se accionan dos funciones de un mismo banco de válvulas de control.	d. Mueva las palancas de control ligeramente en uno y otro sentido para obtener la velocidad deseada en las dos funciones.
	e. Aceite hidráulico extremadamente frío.	e. Haga funcionar la máquina hasta calentar el aceite a la temperatura de funcionamiento.
	f. Mangueras o adaptadores incorrectos instalados.	f. Reemplace la manguera o los adaptadores. (Consulte el <i>Manual de repuestos</i> de Manitowoc Crane Care).
	g. Restricción en la manguera de retorno.	g. Reemplace la manguera de retorno.
	h. Desgaste de sellos del émbolo del cilindro.	h. Reemplace todos los sellos del cilindro.
	i. Tubo de cilindro rayado.	i. Rectifique o reemplace el tubo.
	j. Configuración de la EEPROM sin funcionar.	j. Repare la configuración de la EEPROM.
	k. Sección desgastada en la bomba hidráulica.	k. Repare o reemplace la sección de la bomba.
5. La pluma no se eleva.	l. Rotura en varilla del émbolo (se ha soltado del émbolo).	l. Reemplace la varilla del émbolo y todos los sellos del cilindro.
	a. Bajo nivel de aceite hidráulico.	a. Reabastezca el aceite hidráulico al nivel apropiado.
	b. Avería de válvula de alivio principal o válvula de alivio del circuito.	b. Repare o reemplace la válvula de alivio.
	c. Carga excesiva.	c. Reduzca la carga según se requiera.
	d. Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	d. Repare o reemplace la sección de la bomba.
	e. Rotura del eje de la bomba.	e. Reemplace el eje y los sellos de la bomba.
	f. Rotura del acoplamiento de mando de la bomba.	f. Reemplace el acoplamiento de mando.
g. Rotura en carrete de válvula de control.	g. Reemplace la válvula de control.	

Síntoma	Causa probable	Solución
6. La pluma no baja.	a. Bajo nivel de aceite hidráulico.	a. Reabastezca el aceite hidráulico al nivel apropiado.
	b. Avería de válvula de alivio principal o válvula de alivio del circuito.	b. Repare o reemplace la válvula de alivio.
	c. Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	c. Repare o reemplace la sección de la bomba.
	d. Rotura del eje de la bomba.	d. Reemplace el eje y los sellos de la bomba.
	e. Rotura del acoplamiento de mando de la bomba.	e. Reemplace el acoplamiento de mando.
	f. Rotura en carrete de válvula de control.	f. Reemplace la válvula de control.

**NOTAS GENERALES DE MANTENIMIENTO**

- Aplique pasta selladora/adhesiva de roscas de resistencia mediana e imprimador a toda la tornillería, salvo a las roscas de cables sincronizadores intermedios, las roscas de cables de retracción de la sección de extremo y las roscas de cables de retracción de la sección central exterior.
- Salvo indicación contraria, los valores de apriete de toda la tornillería métrica de clase 8.8 o 10.9, y de grado 5 o grado 8, serán los especificados en Sujetadores y valores de apriete (página 1-15).
- Aplique grasa universal a todas las superficies de desgaste.
- Ajuste las almohadillas de desgaste ajustables delanteras de modo que se encuentren a menos de 1 mm de la placa lateral o de la placa inferior de la siguiente sección interior. Utilice suplementos únicamente si es necesario compensar una retorcedura en la sección.
- Ajuste las almohadillas de desgaste ajustables traseras superiores de modo que apenas tengan contacto con la placa lateral de la siguiente sección exterior.
- Para ajustar las almohadillas de desgaste laterales inferiores, utilice suplementos de modo que las almohadillas apenas tengan contacto con la placa lateral de la siguiente sección exterior.
- Para ajustar las almohadillas de desgaste traseras inferiores, utilice suplementos de modo que las almohadillas se encuentren a menos de 2 mm de la placa inferior de la siguiente sección exterior.

**RETIRO DE LA EXTENSIÓN DE LA PLUMA (OPCIONAL)**

**NOTA:** No intente retirar la extensión de la pluma si no ha leído y comprendido las instrucciones. La extensión de la pluma debe estar apoyada y asegurada durante todo el proceso para evitar que se caiga.



Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.



Los ángulos de pluma se utilizan para controlar la velocidad a la que giran las extensiones durante la elevación y el almacenamiento. Los ángulos de pluma inadecuados provocarán velocidades de giro incontrolables de la extensión.

**NOTA:** El cable guía (Figura 4-2) empleado en estos procedimientos sirve para controlar el movimiento de la extensión de pluma.

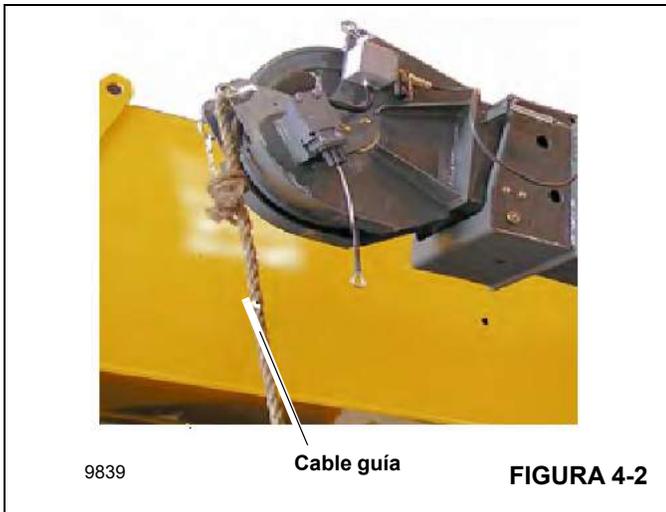


FIGURA 4-2



**PELIGRO**

Antes de intentar retirar la extensión de pluma, lea y siga estrictamente las indicaciones de todas las etiquetas de peligro instaladas en la pluma/punta, extensión de la pluma y las escuadras de almacenamiento para evitar las lesiones graves o mortales.

1. Conecte un tramo de cuerda (cable guía) a la punta de la extensión de pluma, como se muestra en la Figura 4-2, para ayudar a girar la extensión a su lugar, delante de la punta de la pluma.
2. Compruebe visualmente que todos los pasadores se encuentren instalados.
3. La grúa debe ser instalada con los estabilizadores completamente extendidos, utilizando los procedimientos normales de instalación que se encuentran de las páginas 4 a 26 del Manual del operador, *Uso de los estabilizadores*.
  - a. Retraiga completamente la pluma.
  - b. Gire la pluma por encima de la parte trasera de la grúa y baje la pluma a una posición horizontal para retirarla.
4. Retire el pasador (5) que fija la parte deslizante de la escuadra de almacenamiento trasera en la posición "HACIA ADENTRO". Tire de la manija (6), (Figura 4-4) para mover la parte deslizante del soporte de estiba trasero a la posición "HACIA AFUERA". Fíjelo en su lugar con un pasador de (5), (Figura 4-4).
5. Saque las pinzas de retención de los pasadores de fijación derechos que están almacenados en la base de la extensión de pluma y saque los pasadores de fijación de la extensión articulada. Inserte los pasadores de fijación (1) (Figura 4-3), el lado derecho a través de los adapta-

dores de fijación de la pluma y de anclaje de la extensión de pluma (2), (Figura 4-3). Instale las pinzas de retención en los pasadores de fijación.

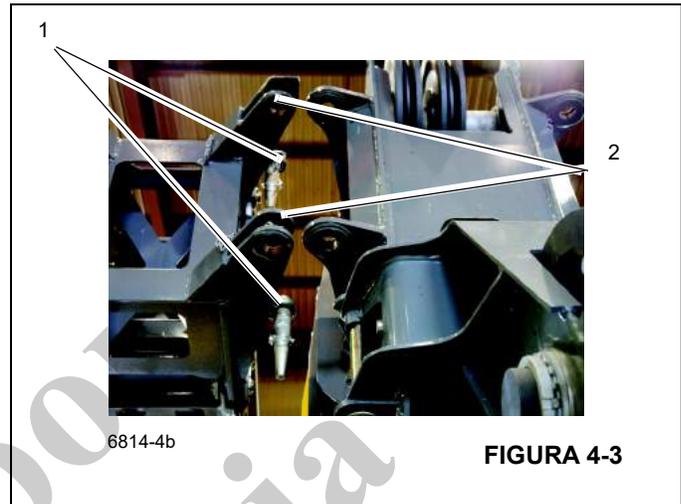


FIGURA 4-3

**NOTA:** Antes del paso 6, antes de retirar el pasador de enganche (3), (Figura 4-4), asegúrese de que la extensión de la pluma esté unida a las orejeras de fijación de la punta de la pluma del lado derecho con los pasadores y que estos estén asegurados.

6. Saque el pasador de retención del pasador de enganche (Figura 4-4, 3) que fija la extensión de pluma a la escuadra de almacenamiento trasera. Saque el pasador de enganche para destrabar la extensión de pluma de la pluma.

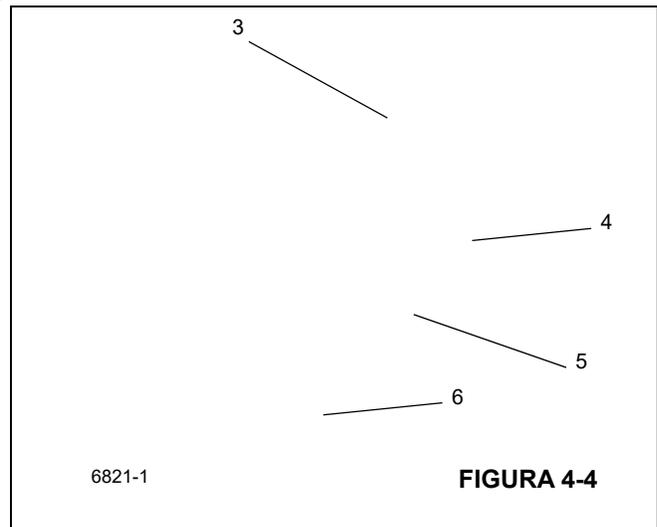
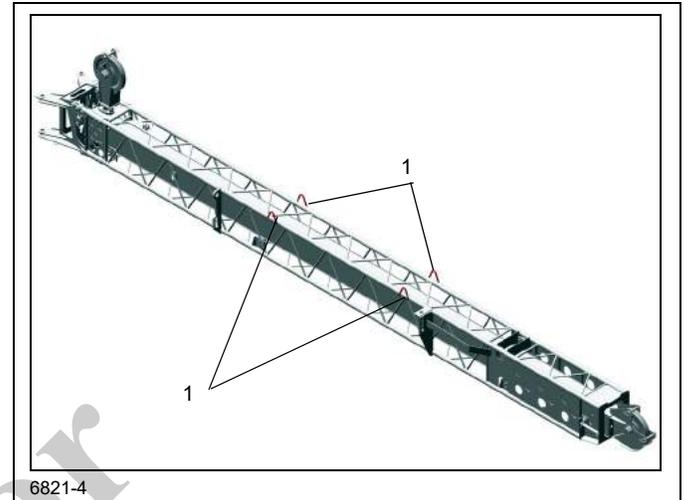
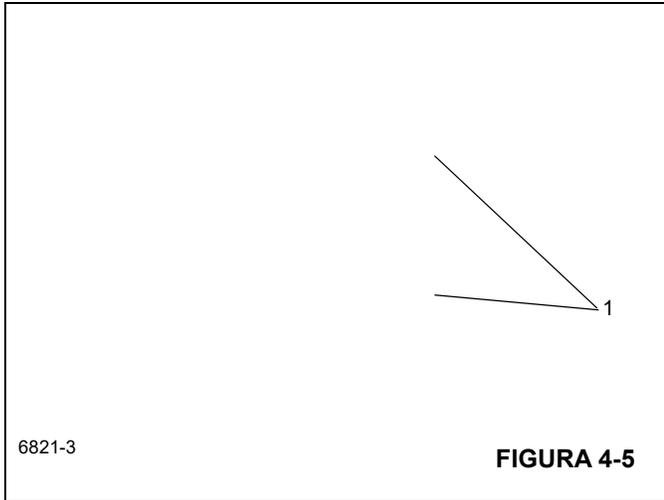


FIGURA 4-4

7. Extienda la pluma aproximadamente 51 a 64 cm (20 a 25 in). Verifique que las orejeras de almacenamiento de la extensión de pluma pasen libremente los pasadores guía (1), (Figura 4-5) y la rampa (4), (Figura 4-4) en las escuadras de almacenamiento delantera y trasera.



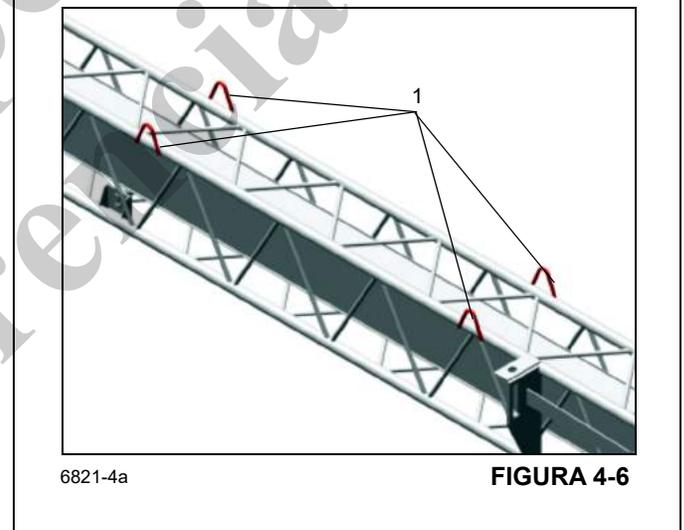
**! PELIGRO**

Cuando se retire la extensión de la pluma, asegúrese de que todo el personal y equipo se encuentren retirados de la trayectoria de giro.

8. Eleve y/o baje la pluma ligeramente para ayudar a controlar la extensión de la pluma. Utilice la cable guía (Figura 4-2) amarrada a la punta de la extensión de pluma para girarla manualmente a su lugar delante de la punta de la pluma.

**NOTA:** El plumín pesa 748 kg (1650 lb).

9. Conecte un dispositivo elevador a las orejetas de levante (1), (Figura 4-6) de la extensión articulada para aliviar la presión en los pasadores de fijación. Extraiga los pasadores.



10. Asegúrese de que la extensión de la puerta giratoria está colocada en un lugar seguro.

**RETIRO DE LA PLUMA**

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.

**! PELIGRO**

Antes de intentar retirar la pluma, lea y siga estrictamente las indicaciones de todas las etiquetas de PELIGRO instaladas en la pluma/punta, extensión de la pluma y las escuadras de almacenamiento.

**! PELIGRO**

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

**NOTA:** El conjunto completo de la pluma pesa: 95 ft aproximadamente 5144 kg (11 341 lb) y 102 ft aproximadamente 5954 kg (13 126 lb) sin la extensión de la pluma articulada acoplada. El retiro de la extensión de la pluma antes del retiro de la base debería ser obligatoria.

1. Extienda por completo y emplace los estabilizadores para nivelar la grúa y compruebe que la pluma esté completamente retraída y en posición horizontal sobre la parte delantera de la grúa.

**NOTA:** Si la extensión de la pluma está almacenada en el lado de la sección base, debe retirarse antes de continuar. Consulte la sección Retiro de la extensión de la pluma (opcional) (página 4-11).

**! PRECAUCIÓN**

Use guantes al manipular cables de alambre. Pueden producirse lesiones moderadas o leves si se usan las manos desnudas.

2. Retire el gancho o la bola y enrolle todo el cable en el tambor del malacate.

**! PELIGRO**

Asegúrese que todos los bloques y dispositivos de levante sean capaces de soportar el conjunto de la pluma. Si el dispositivo de levante no puede soportar la carga, puede resultar en lesiones graves o la muerte.

3. Desconecte la potencia hidráulica de la grúa.
4. Con la potencia hidráulica retirada, mueva el control de extensión de la pluma de la posición de EXTENDER a la de RETRAER varias veces. Esto alivia la mayor parte de la presión residual del circuito de telescopización y facilita el retiro del cilindro telescópico.
5. Conecte un dispositivo de levante a las cuatro orejetas de elevación (1), (Figura 4-6) en la parte superior de la pluma, lo que permite la distribución uniforme del peso.

**! PELIGRO**

Asegúrese de que el cilindro de elevación de la pluma esté debidamente soportado antes de desconectarlo de la pluma. Si el cilindro de levante no está soportado, puede resultar en lesiones graves o la muerte.

6. Apague la llave y desconecte la alimentación con el desconector de la batería.
7. Desconecte todos los alambres eléctricos de la pluma.
8. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del cilindro telescópico. Tape o tapone las líneas y las aberturas de modo seguro.
9. Saque el perno (1), (Figura 4-7) y la arandela que fijan el eje del cilindro de elevación superior (2), (Figura 4-7) al lado de la caja de elevación (3), (Figura 4-7) en la pluma.

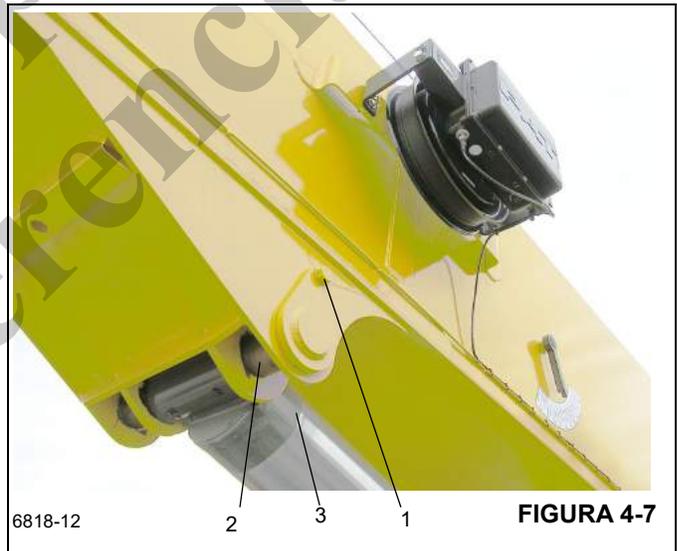


FIGURA 4-7

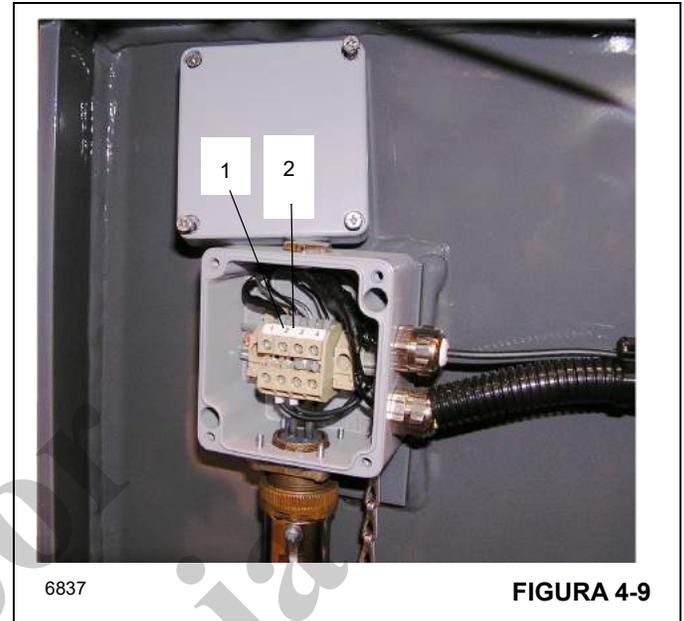
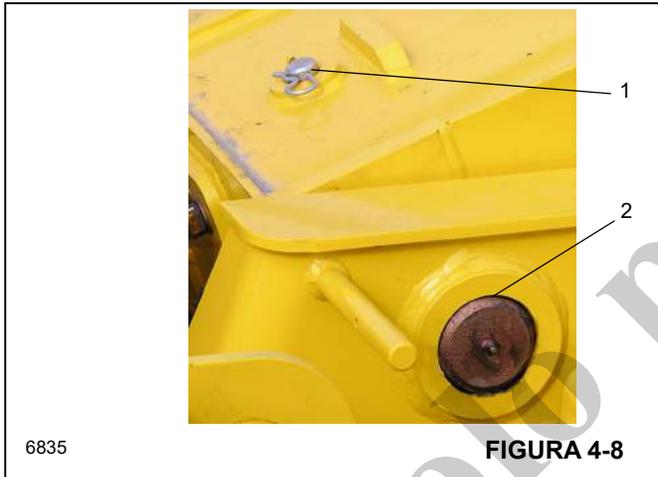
**! PELIGRO**

Asegúrese de que el cilindro de elevación de la pluma esté debidamente soportado antes de desconectarlo de la pluma. Si el cilindro de levante no está soportado, puede resultar en lesiones graves o la muerte.

10. Asegúrese de que el cilindro de elevación de la pluma esté debidamente soportado antes de desconectarlo de la pluma. Retire el eje del cilindro de elevación superior (2), (Figura 4-7).
11. Arranque el motor desde la cabina de la superestructura. Active la función de elevación (interruptor de palanca en el reposabrazos) y retraiga el vástago del

cilindro de elevación lo suficiente para dejar libre la caja de elevación (3), (Figura 4-7).

12. Quite la holgura del dispositivo de levante de la pluma.
13. Retire el pasador de pinza y el pasador retenedor (1), (Figura 4-8) que fijan el eje de pivote (2), (Figura 4-8) de la pluma al conjunto de la superestructura.
14. Quite las graseras del eje de pivote para evitar los daños. Retire el eje de pivote de la pluma.



15. Eleve la pluma para quitarla de la grúa y bájela sobre bloques para el mantenimiento.

**Desconexión de la sección de base**

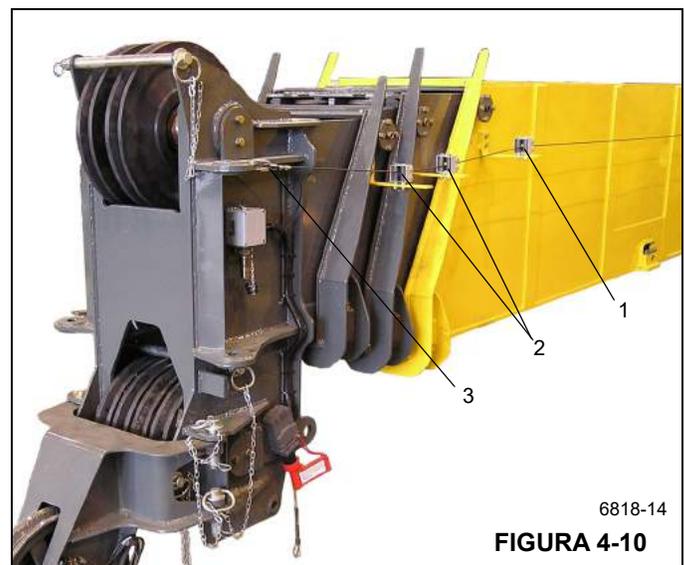
No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.

1. Retire la pluma de la superestructura de la grúa, según lo indicado en el procedimiento Retiro de la pluma (página 4-13).
2. Retire el cable de RCL/A2B de la punta de la pluma.
  - a. Retire la tapa de la caja de conexiones (Figura 4-9).
  - b. Desconecte el alambre "SHD" (1), (Figura 4-9) del borne 1 y el alambre "CORE" (2), (Figura 4-9) del toma de corriente 3.
  - c. Desconecte el conector del cable del costado de la caja de empalmes (Figura 4-9).

**PRECAUCIÓN**

Extreme las precauciones, ya que el carrete de cable está tensado por un muelle.

3. Desconecte el cable de la sección de extremo (3) (Figura 4-10) y pase el cable a través de las guías (1), (Figura 4-10), y conéctelo al cable de la sección base (2), (Figura 4-10). Desconecte el cable del conector A2B, si es necesario.



- Use una cadena para sujetar las secciones de extremo, central exterior y central interior juntas, como se muestra en la Figura 4-11. Esto impedirá la extensión inadvertida o inesperada de estas secciones durante el desarmado de la pluma.
- Retire los conjuntos de tubos (3), (Figura 4-12) del cilindro telescópico y tape las lumbreras.

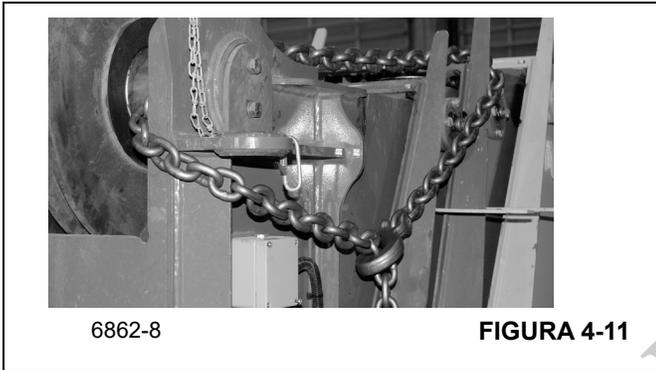


FIGURA 4-11

- Retire los pernos y arandelas que fijan la varilla exterior del cilindro de telescopización (1), (Figura 4-12) a la parte trasera de la sección base.



**PRECAUCIÓN**

Tenga sumo cuidado durante el retiro del conjunto del émbolo y del tubo de la varilla. El cilindro telescópico todavía estará bajo presión hidráulica debido a la válvula de retención.



**PELIGRO**

El peso aproximado de las secciones central interior, central exterior y de extremo de la pluma, incluyendo el cilindro de telescopización, es de 3680 kg (8110 lb). Asegúrese de que se utilicen dispositivos elevadores adecuados y debidamente probados para retirar estas secciones.



**PELIGRO**

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

- Retire la cubierta de acceso (1), (Figura 4-13) de la parte superior trasera de la sección base. Deslice el conjunto fuera de la sección base (1), (Figura 4-14) lo suficiente para poder acceder a las almohadillas de desgaste ajustables superiores traseras en la sección central interior (2), (Figura 4-14).

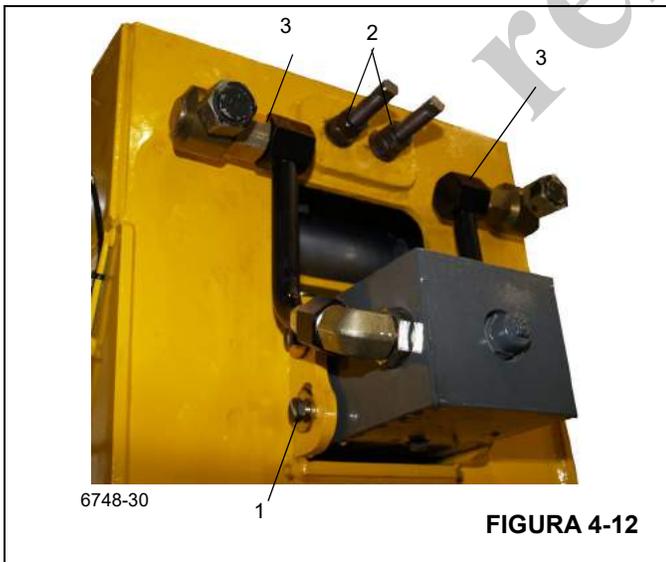
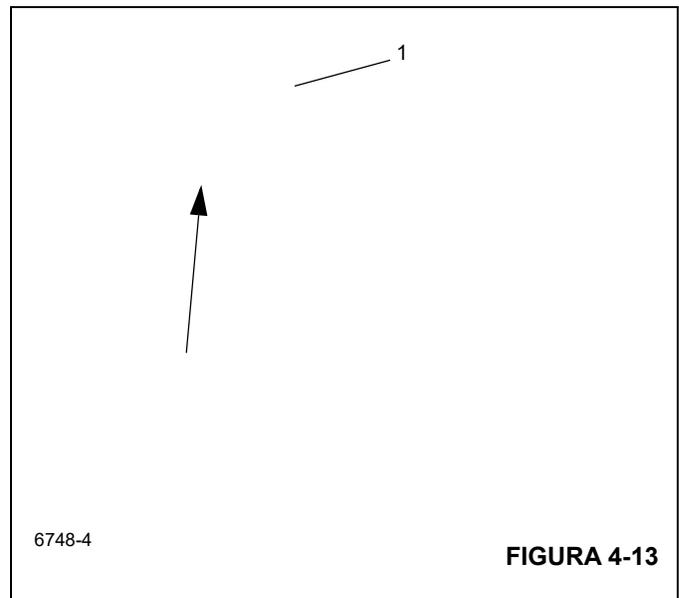


FIGURA 4-12



6748-4

FIGURA 4-13

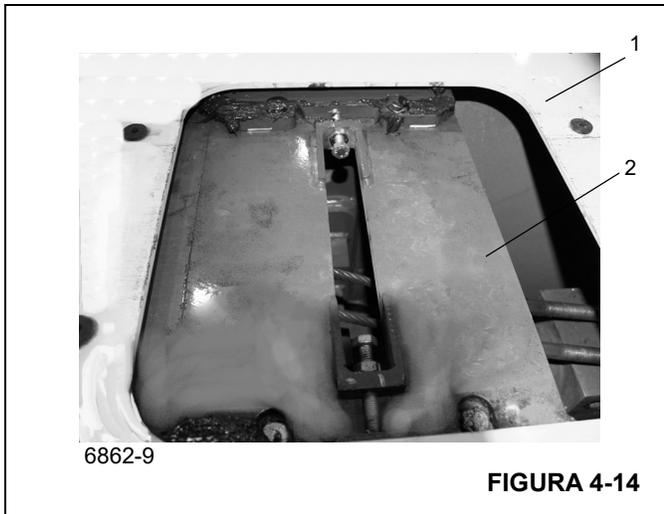


FIGURA 4-14

2. Quite el perno, la arandela y la arandela descentrada (1), (Figura 4-15) que fijan cada almohadilla de desgaste superior trasera ajustable y saque las almohadillas de desgaste, las placas retenedoras y los pernos (2), (Figura 4-15) de la parte superior de la sección central interior Sección. **Tenga en cuenta la ubicación de las almohadillas de desgaste y los suplementos para la instalación.**

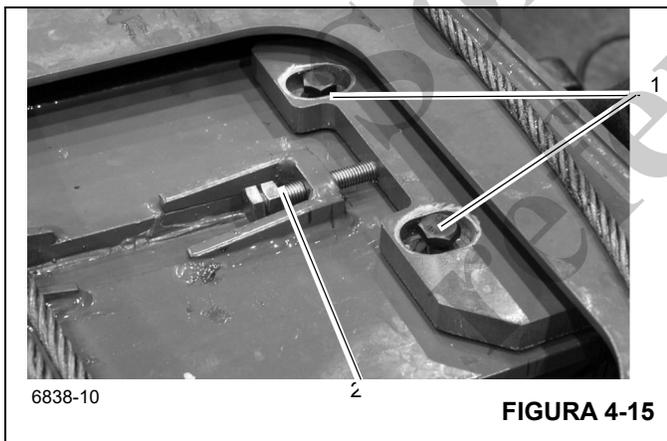


FIGURA 4-15

3. En la parte superior delantera de la sección de base (Figura 4-15), quite los dos pernos (1), (Figura 4-15) que fijan la placa de contragolpe y saque la placa.
4. Saque los pernos que fijan las placas de anclaje del cable de retracción de la sección central exterior a la parte delantera inferior de la sección de base. Retire las contratuercas de cables y retire las placas de anclaje de los cables.

5. Saque los dos tornillos que fijan cada almohadilla de desgaste lateral superior (1), (Figura 4-16) e inferior (2), (Figura 4-16) a la parte delantera de la sección de base. Retire las almohadillas de desgaste, los suplementos y la escuadra de montaje (parte superior del lado izquierdo solamente).

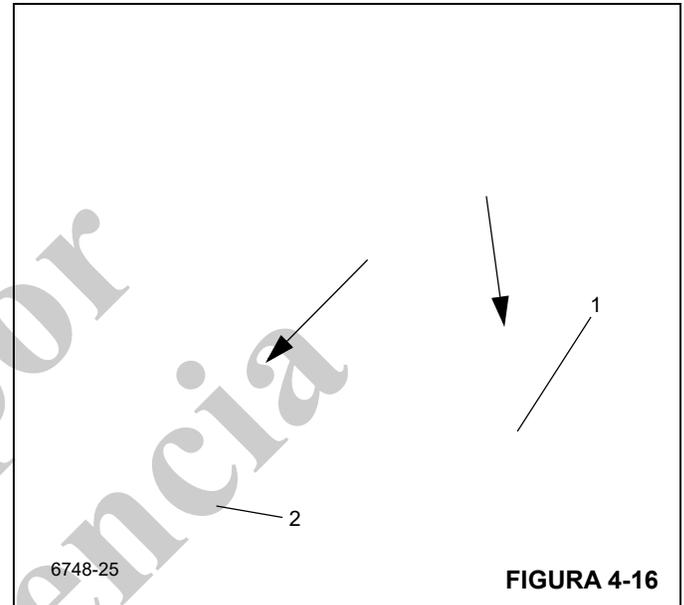


FIGURA 4-16

6. Levante la parte delantera del conjunto levemente y retire los pernos de montaje y las almohadillas de desgaste del fondo de la sección de base.
7. Continúe tirando del conjunto hasta que quede libre de la sección de base.

**NOTA:** Saque los cables de retracción de la sección central exterior junto con el conjunto para evitar que sufran daños.

8. Coloque la sección de la base en un lugar seguro.

### Desconexión de la sección central interior

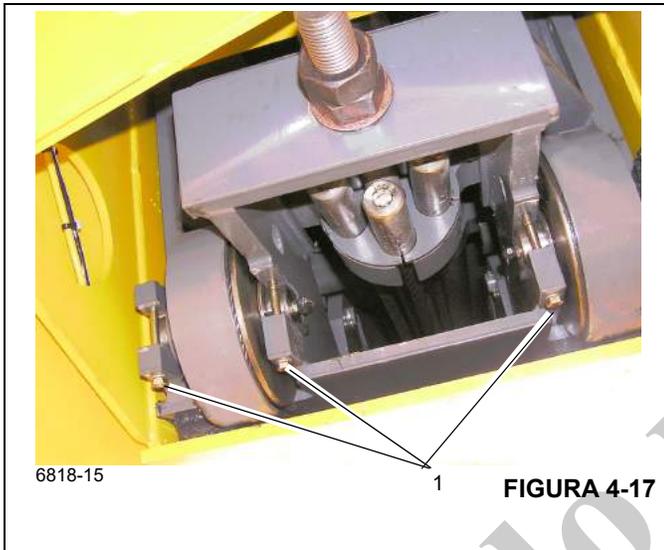
No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



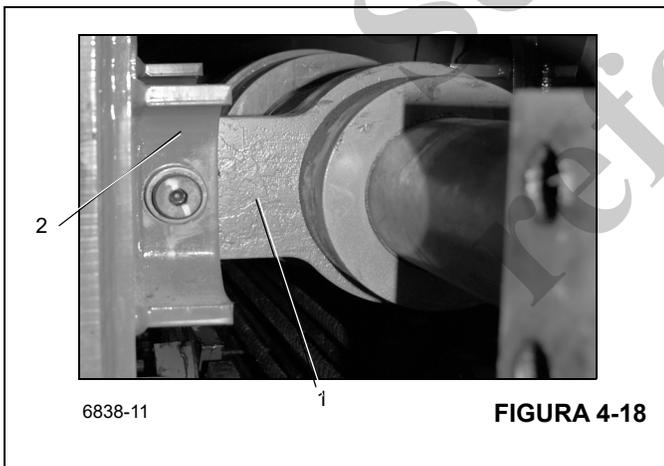
**PELIGRO**

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

1. En los dos lados, saque los pernos (1), (Figura 4-17) que fijan cada miembro soldado del eje de la polea de retracción. Retire el eje, el buje espaciador, el conjunto de polea y las arandelas de empuje. De ser necesario, quite la grasera de los soportes soldados.



2. Saque los dos pernos y bujes que fijan la varilla interior del cilindro (1), (Figura 4-18) a la parte trasera de la sección central interior (2), (Figura 4-18).



3. Saque las dos tuercas de los pernos de ajuste de la placa de anclaje del cable de extensión.
4. Tire de los cuatro cables de retracción a través de los agujeros en la parte inferior de la sección central interior y colóquelos hacia atrás.

## Retiro de la sección central interior

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



### PELIGRO

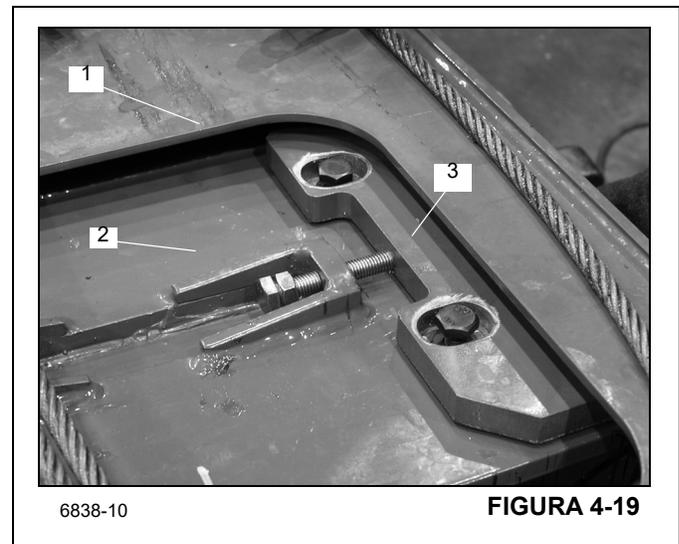
Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.



### PELIGRO

El peso aproximado de las secciones central exterior y de extremo de la pluma, incluyendo el cilindro telescópico, es de 2550 kg (5610 lb). Asegúrese de que se utilicen dispositivos elevadores adecuados y debidamente probados para retirar estas secciones.

1. Deslice el conjunto fuera de la sección central interior (1), (Figura 4-19) lo suficiente para obtener acceso a las almohadillas de desgaste ajustables superiores traseras de la sección central exterior (2), (Figura 4-19) a través del agujero de la parte superior de la sección central interior.
2. Quite el perno, la arandela y la arandela descentrada que fijan cada almohadilla de desgaste ajustable superior trasera y saque las almohadillas de desgaste, las placas retenedoras (3), (Figura 4-19) y los pernos de la parte superior de la sección central exterior.



3. En la parte delantera superior de la sección central interior, quite los cuatro pernos y arandelas que fijan el con-

junto de poleas de los cables sincronizadores (1), (Figura 4-20). Coloque el conjunto con los cables encima de la sección central exterior.

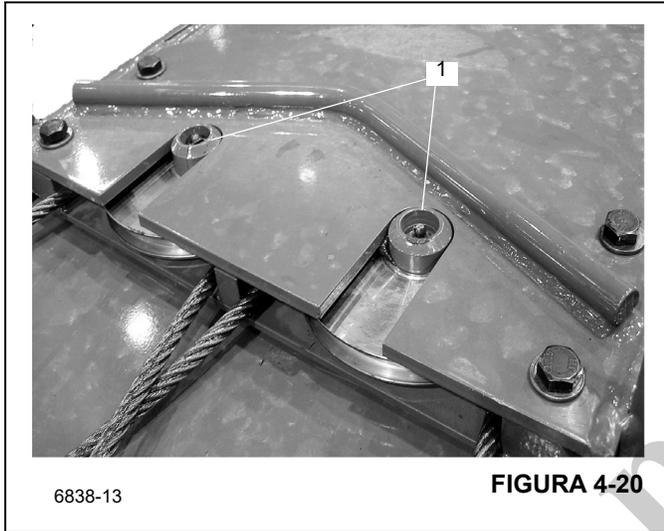


FIGURA 4-20

6838-13

4. En la parte delantera inferior de la sección central interior, saque los pernos que fijan las placas de anclaje del cable de retracción de la sección de extremo (1), (Figura 4-21). Retire las contratuercas de cables y retire las placas de anclaje de los cables.
5. Instale protectores de roscas en los extremos de cables.

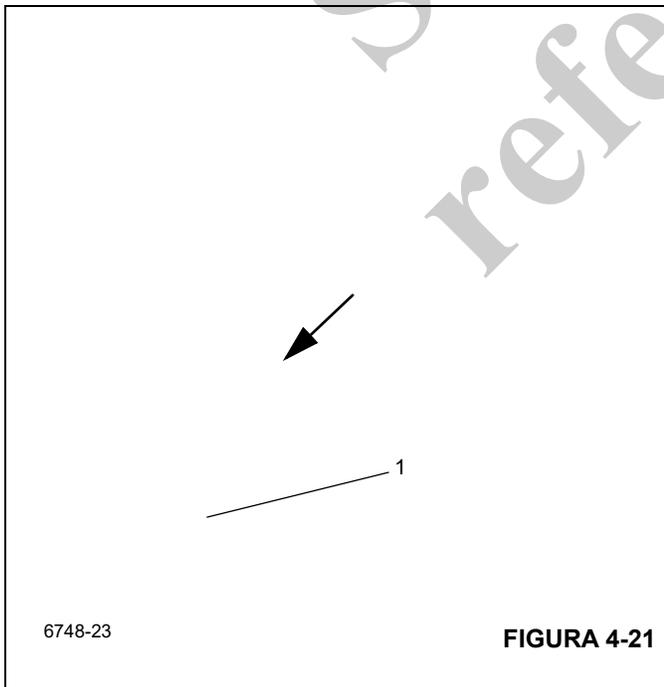


FIGURA 4-21

6748-23

6. Saque los tornillos que fijan cada almohadilla de desgaste lateral superior (1), (Figura 4-22) e inferior (2), (Figura 4-22) a la parte delantera de la sección central interior. Retire las almohadillas de desgaste y los suplementos.

mentos. Guarde los suplementos con cada almohadilla de desgaste individual para la reinstalación.

7. Retire la escuadra de montaje de la guía de cables de RCL (3), (Figura 4-22) (parte superior del lado izquierdo solamente).

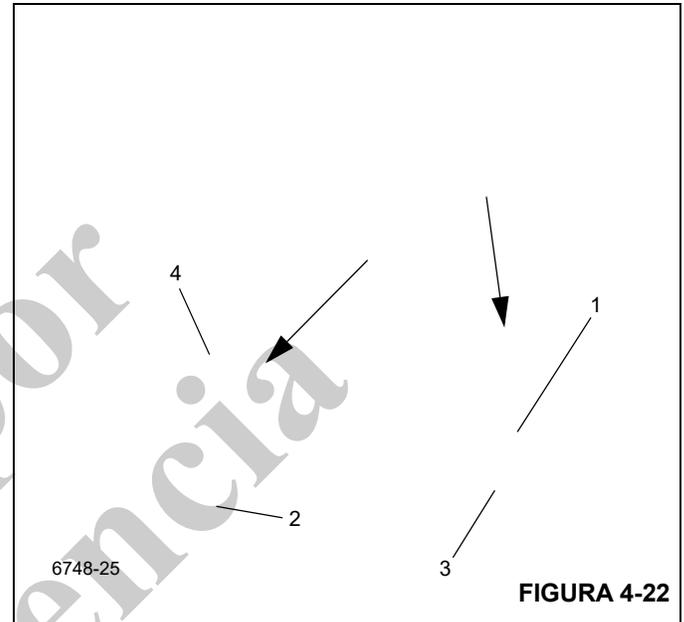


FIGURA 4-22

6748-25

8. Levante la parte delantera del conjunto y quite los pernos y las almohadillas de desgaste (4), (Figura 4-22) del fondo de la sección central interior (Figura 4-22).
9. Saque la contratuerca y la tuerca de ajuste (1), (Figura 4-23) del perno de ajuste del cable de extensión. Esto libera al cable de extensión del miembro soldado de la sección central interior.

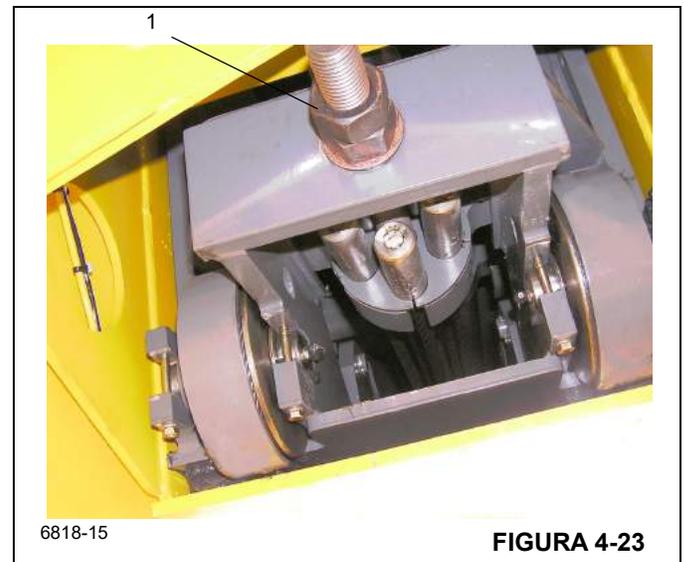


FIGURA 4-23

6818-15

10. Asegure la placa retenedora del cable de extensión y el perno de ajuste al cilindro telescópico con bandas de amarre (1), (Figura 4-24) o cinta adhesiva. El no hacerlo

podría permitir que los cables y la placa retenedora se atoren durante el desarmado.

**NOTA:** No es necesario retirar las placas retenedoras del cable de extensión en este momento. Si es necesario retirar las placas retenedoras de cables, asegúrese de marcar el cable de extensión siguiendo la secuencia adecuada para el armado.

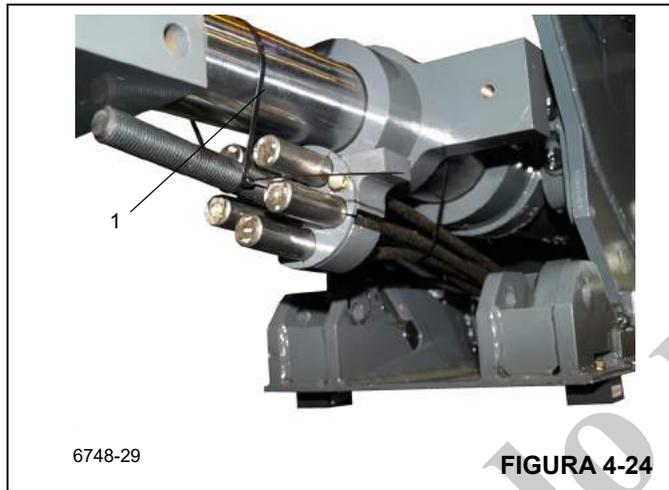


FIGURA 4-24

11. Siga tirando del conjunto de la sección central interior hasta que se logre acceso a la parte trasera de la sección central exterior para desconectar los cuatro cables de retracción (1), (Figura 4-25).
12. Retire los pasadores hendidos y pasadores (2), (Figura 4-25) que fijan los cuatro cables de retracción a la parte trasera de la sección central exterior.

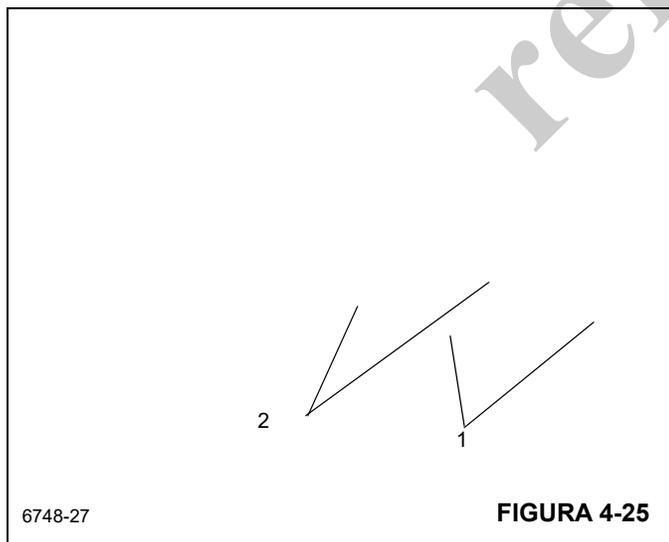


FIGURA 4-25

13. De ser necesario, saque los dos pernos que fijan la almohadilla de desgaste inferior a la sección central interior. Retire las almohadillas de desgaste.

14. De ser necesario, saque los dos pernos que fijan cada almohadilla de desgaste trasera inferior a la sección central interior. Retire las almohadillas de desgaste y los suplementos. **Tenga en cuenta** la ubicación de los suplementos para la instalación.

15. Retire la sección media interior del conjunto exterior/volante/cilindro telescópico.

### Retiro de la sección central exterior

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



#### PELIGRO

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.



#### PELIGRO

El peso aproximado de la sección de extremo de la pluma, incluyendo el cilindro telescópico, es de 1960 kg (3720 lb). Asegúrese de que se utilicen dispositivos elevadores adecuados y debidamente probados para retirar estas secciones.

1. En la parte trasera de la sección central exterior, en ambos lados, saque el perno y el buje retenedor del cable de encima de cada conjunto de p Polea de cable de retracción (1), (Figura 4-26).
2. Retire el eje, el buje espaciador, el conjunto de p Polea y la arandela de empuje. De ser necesario, quite la grase de los soportes soldados.

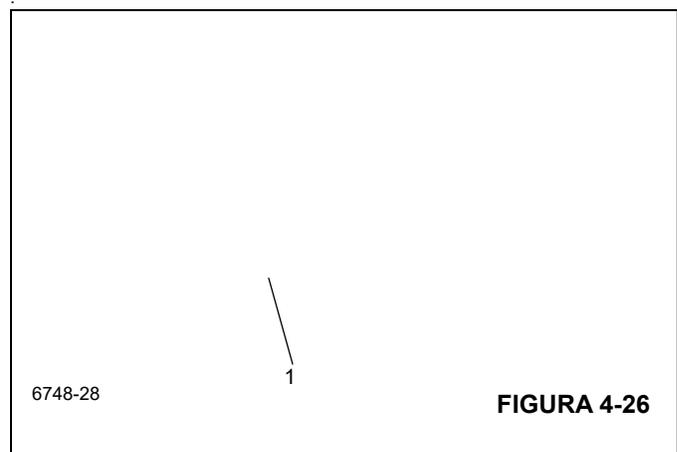
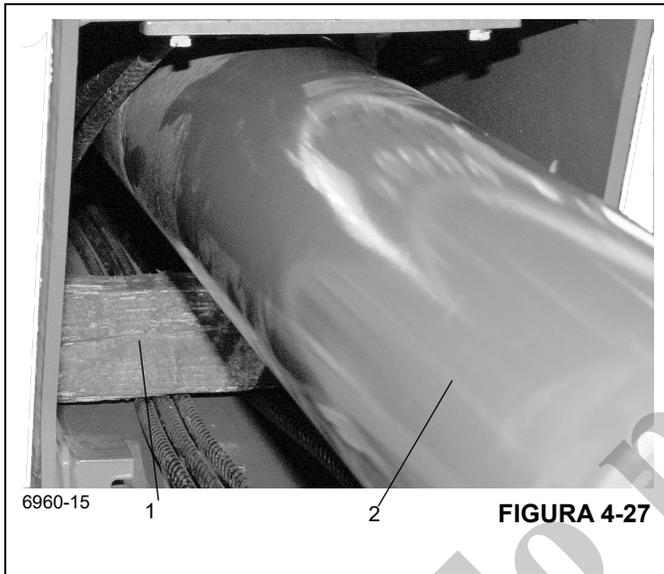
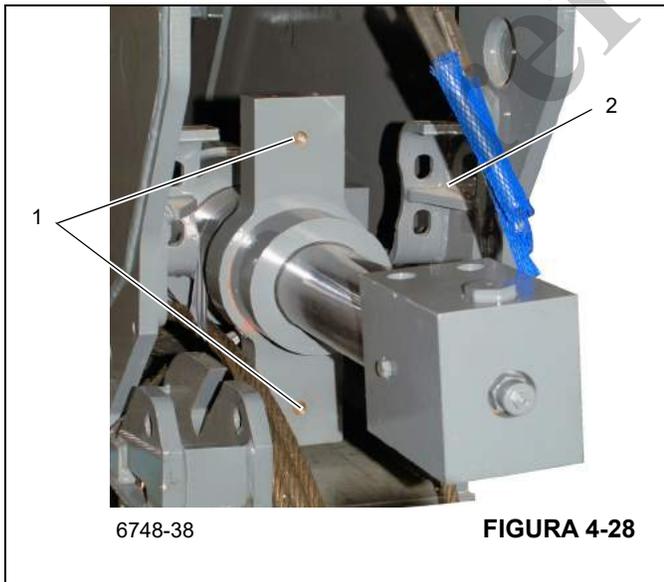


FIGURA 4-26

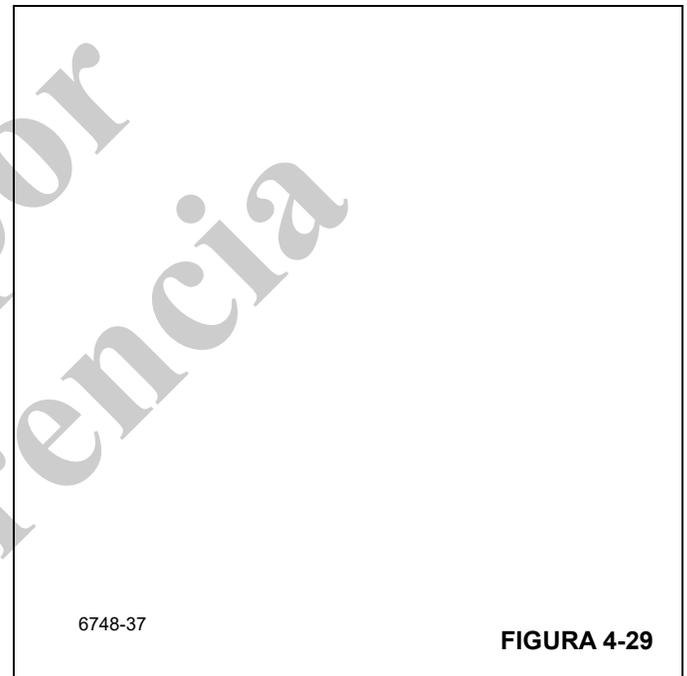
3. Coloque un bloque de madera (1), (Figura 4-27) debajo del cilindro y saque los cuatro pernos y bujes que fijan el tubo del cilindro (2), (Figura 4-27) a la parte trasera de la sección central exterior.



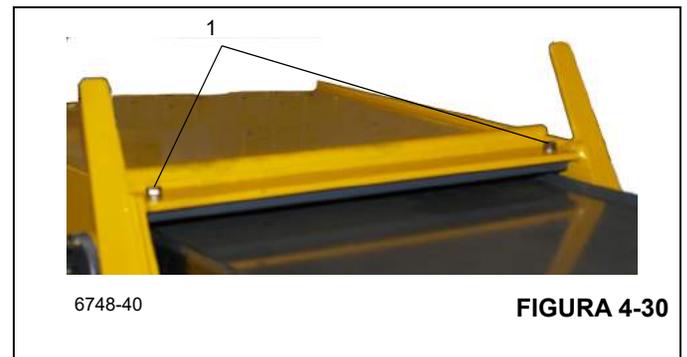
4. Tire de los dos cables de retracción a través de los agujeros en la parte inferior de la sección central exterior y colóquelos detrás de la sección.
5. Gire las orejetas de montaje interiores (1), (Figura 4-28) de la varilla del cilindro de modo que queden verticales y pasen libres de la escuadra de montaje (2), (Figura 4-28) en la sección central exterior.



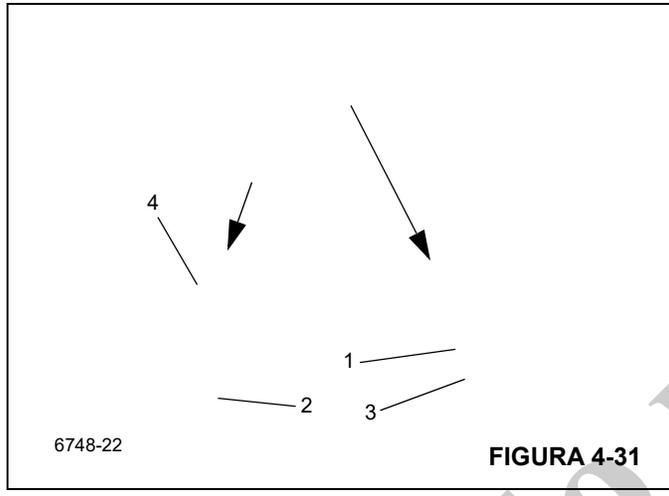
6. Deslice el conjunto de la sección de extremo fuera de la sección central exterior lo suficiente para obtener acceso a las almohadillas de desgaste ajustables superiores traseras del conjunto de la sección de extremo por el agujero de la parte superior de la sección central exterior.
7. Quite el perno, la arandela y la arandela descentrada (Figura 4-29) que fijan cada almohadilla de desgaste superior trasera ajustable y saque las almohadillas de desgaste, las placas retenedoras y los pernos de la parte superior de la sección de extremo.



8. En la parte superior delantera de la sección central exterior, quite los dos pernos (1), (Figura 4-30) que fijan la placa de contragolpe. Retire la placa de contragolpe.



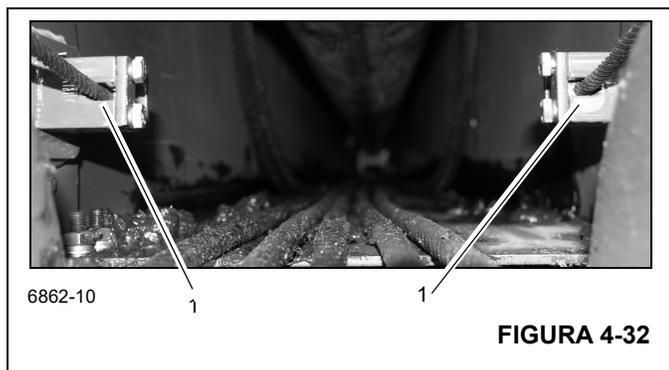
9. Saque los dos tornillos que fijan cada almohadilla de desgaste lateral superior (1), (Figura 4-31) e inferior (2), (Figura 4-31) a la parte delantera de la sección central exterior. Retire las almohadillas de desgaste, los suplementos y la escuadra de montaje (3), (Figura 4-31) (parte superior del lado izquierdo solamente).



**! PELIGRO**

Tenga sumo cuidado al retirar las almohadillas de desgaste inferiores. No coloque las manos ni los dedos en un lugar que pudiera lesionarlos. Utilice herramientas aprobadas para retirar las almohadillas de desgaste.

10. Levante la parte delantera del conjunto de la sección de extremo y quite las almohadillas de desgaste (4), (Figura 4-31) de las cavidades en el fondo de la sección central exterior.
11. Siga tirando el conjunto del extremo de la sección central exterior hasta que se logre acceso a la parte trasera del conjunto del extremo para desconectar los dos cables de retracción.
12. Retire la placa de retención que fija los dos cables de retracción (1), (Figura 4-32) a la parte trasera de la conjunto de extremo.



13. Quite los cables sincronizadores y el conjunto de poleas de la parte superior de la sección central exterior.
14. Quite los dos cables de retracción de la sección de extremo de la parte interior de la sección central exterior.
15. Saque los dos pernos que fijan cada almohadilla de desgaste lateral trasera inferior a la sección central exterior. Retire la almohadilla de desgaste y los suplementos. **Tenga en cuenta** la ubicación de los suplementos para la instalación.

**Retiro el cilindro telescópico**

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.

**! PELIGRO**

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

**! PELIGRO**

El peso del cilindro telescópico es de aproximadamente 889 kg (1960 lb) para la pluma de 95 ft y el peso del cilindro telescópico para la pluma de 102 ft es de 1115 kg (2458 lb).

Asegúrese de que se utilicen dispositivos elevadores adecuados y debidamente probados para retirar el cilindro telescópico.

1. Conecte un dispositivo de levante adecuado al cilindro telescópico. Eleve el cilindro telescópico (2), (Figura 4-27) y retire el dispositivo de bloqueo (1), (Figura 4-27) debajo del cilindro.
2. Deslice el cilindro telescópico para sacarlo de la sección de extremo hasta que esté a punto de caerse de ella. No saque el cilindro telescópico completamente de la sección de extremo todavía.

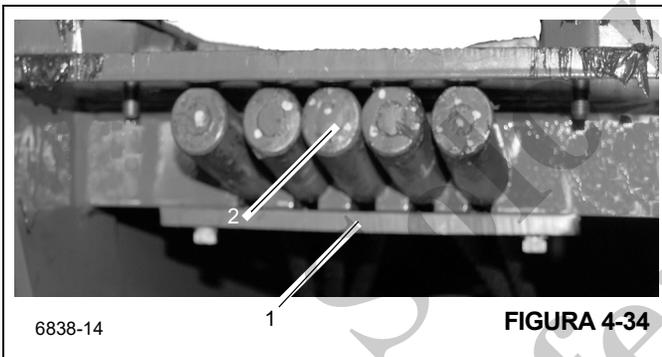
**NOTA:** Tire del cable de extensión junto con el cilindro telescópico (Figura 4-33). El no hacerlo permitirá que los cables se agarroten y se atoren en la sección de extremo.



6838-4

FIGURA 4-33

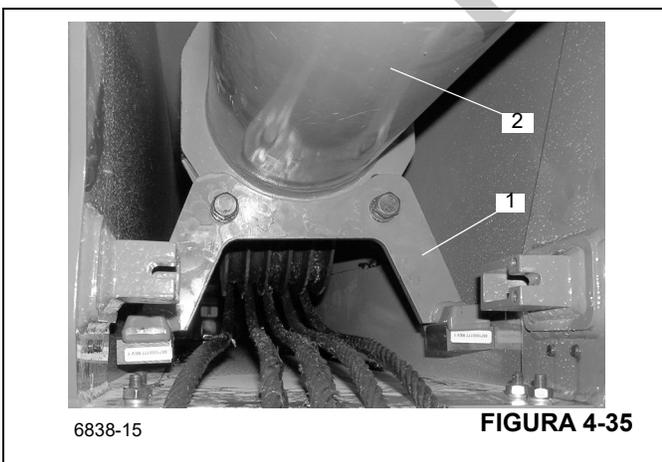
3. Saque los dos pernos que fijan la placa retenedora (1), (Figura 4-34) del cable de extensión a la parte trasera de la sección de extremo. Retire la placa retenedora y saque los cinco extremos de cables de extensión (2), (Figura 4-34) de las ranuras de la sección de extremo.



6838-14

FIGURA 4-34

4. Después de haber soportado el peso del cilindro telescópico, retire los dos pernos que fijan el miembro soldado de la pata del cilindro (1), (Figura 4-35) al cilindro telescópico (2), (Figura 4-35). Retire el miembro soldado de la pata.



6838-15

FIGURA 4-35

5. Retire el cilindro telescópico completamente de la sección de extremo.
6. Retire las almohadillas de desgaste inferiores y laterales traseras y los suplementos si se los va a sustituir. **Tenga**

en cuenta la ubicación de los suplementos para la instalación.

**Retiro de polea del cable de extensión**

1. Saque los pernos que sujetan el retenedor del cable (1), (Figura 4-36) al montaje de la polea (2), (Figura 4-36). Retire el retenedor.

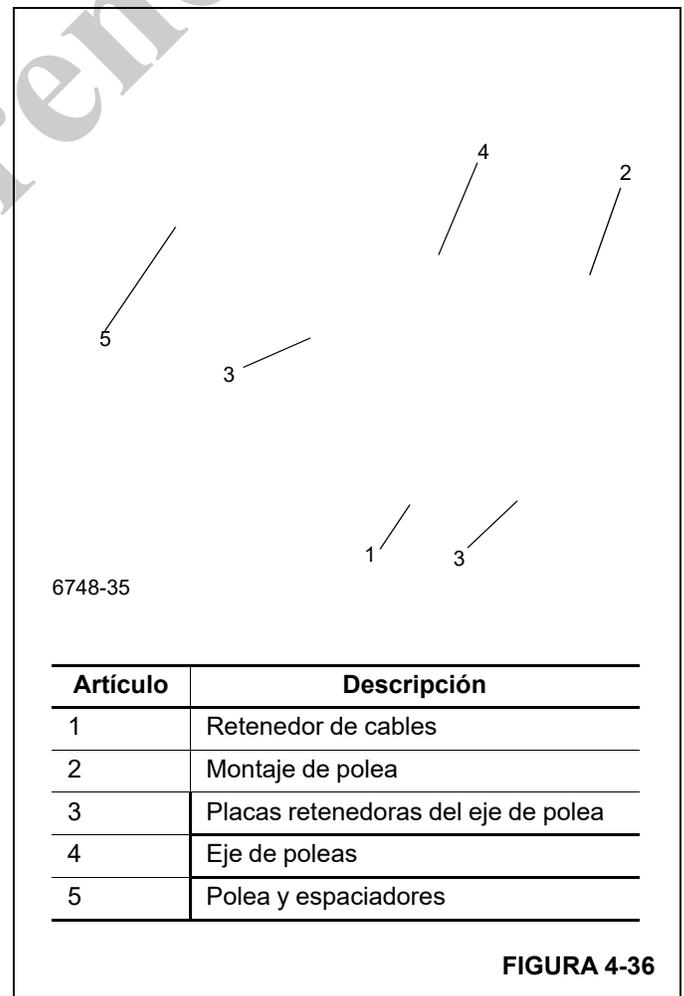
**NOTA:** Si se van a reutilizar los cables de extensión, asegúrese de marcarlos antes de retirarlos para ayudar al rearmado.

2. Retire los cinco cables de extensión.

**NOTA:** La polea del cable de extensión pesa aproximadamente 17.3 kg (38 lb).

3. Retire las placas retenedoras (3), (Figura 4-36) del eje de polea de los lados izquierdo y derecho del montaje de polea.

4. Tire cuidadosamente del eje de polea (4), (Figura 4-36) del conjunto, retirando los espaciadores y la polea (5), (Figura 4-36). **Nota:** El número exacto de espaciadores que tiene para la instalación.



6748-35

Artículo	Descripción
1	Retenedor de cables
2	Montaje de polea
3	Placas retenedoras del eje de polea
4	Eje de poleas
5	Polea y espaciadores

FIGURA 4-36

## POLEAS DE LA PUNTA DE PLUMA

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



### PELIGRO

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

### Retiro de la polea de la punta de la pluma

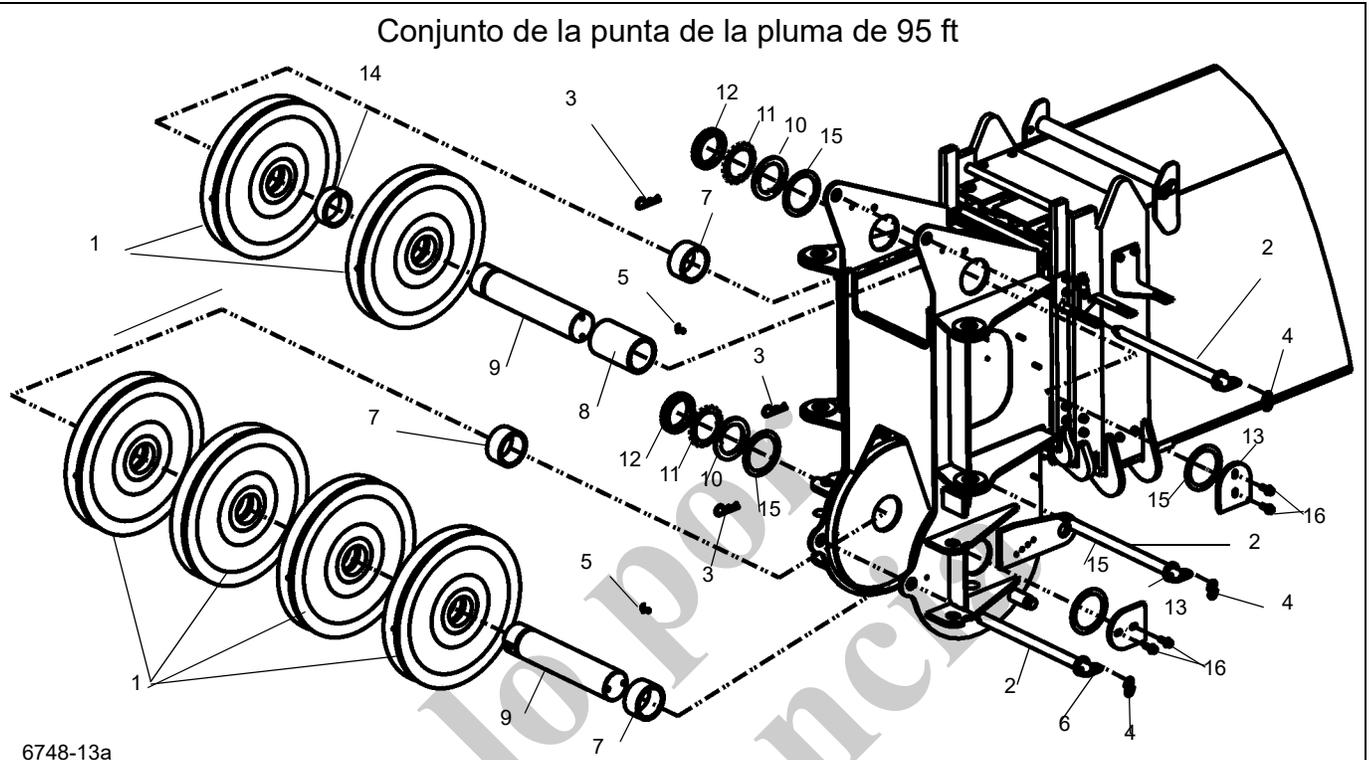
1. Consulte la Figura 4-37. Retire la pinzas de pasador de enganche (3) del pasador de enganche y el pasador de gancho de bloqueo (2) de las partes superior e inferior de la punta de la pluma (9).
2. Saque los dos pernos (16) que fijan la tapa terminal (13) al eje de la polea superior (9) de la punta de la pluma. Retire la tapa terminal (13).

**NOTA:** Los ejes de las poleas de la punta de la pluma pesan aproximadamente 12.5 kg (27.5 lb) cada uno. Las poleas de la punta de la pluma pesan aproximadamente 9.4 kg (21 lb) cada una.

3. Tire cuidadosamente del eje de la polea superior (9) para retirarlo de la punta de la pluma (7, 8, 14) retirando los espaciadores y poleas de la punta de la pluma (1).  
**Nota:** El número exacto y la ubicación de los espaciadores para la instalación.
4. Repita los pasos 2 y 3, y retire el eje de la polea inferior de la punta de la pluma (Figura 4-37).
5. Retire el suplemento (15), la arandela (10), la arandela chaveteada (11) y la contratuerca (12) de los dos ejes de polea (9).

Solo por referencia

Conjunto de la punta de la pluma de 95 ft

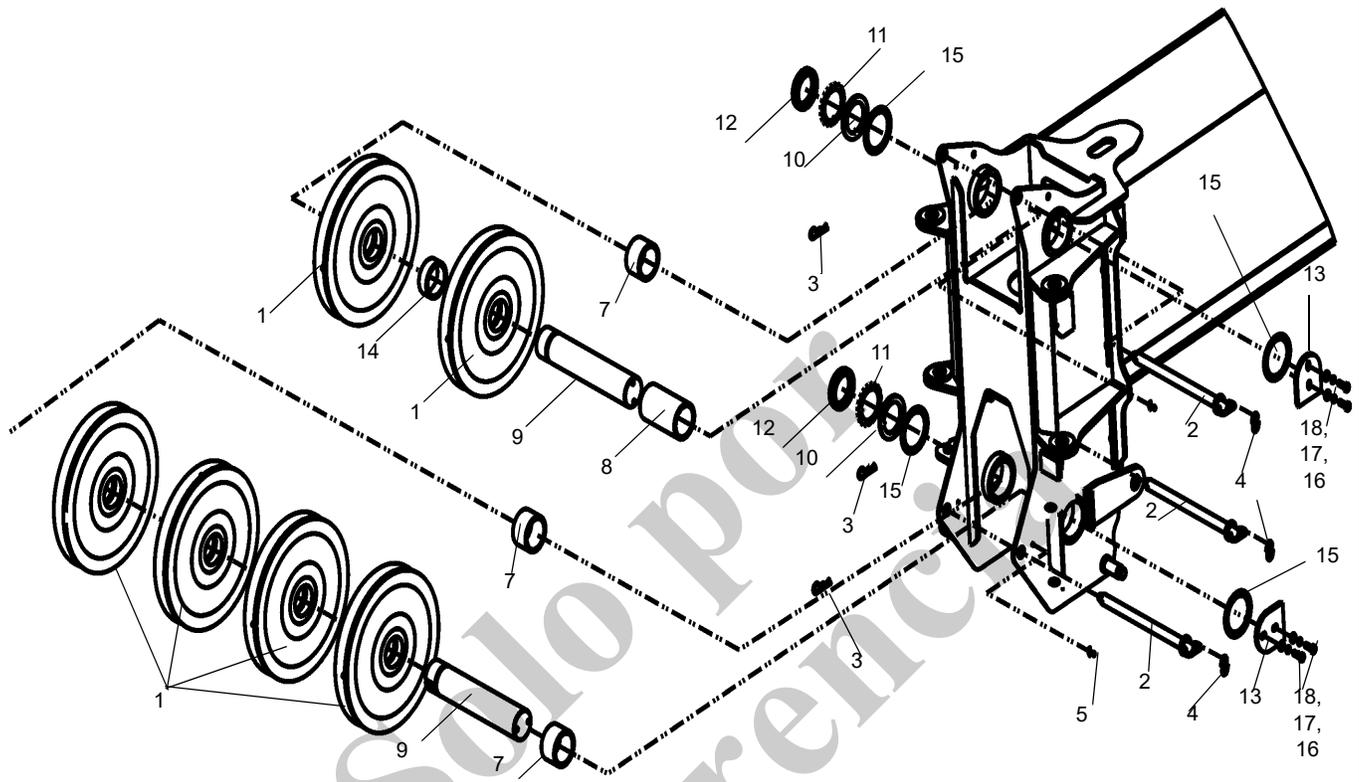


6748-13a

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Conjunto de poleas	9	Punta de la pluma del eje
2	Pasador de gancho de bloqueo	10	Arandela F
3	Pinza del pasador de enganche	11	Arandela L
4	Gancho en S estándar	12	Contratuerca
5	Pasador hendido	13	Tapa terminal
6	Cadena (no se muestra)	14	Espaciador
7	Espaciador	15	Suplemento
8	Espaciador	16	Brida

FIGURA 4-37

Conjunto de la punta de la pluma de 102 ft



6748-13b

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Conjunto de poleas	10	Arandela F
2	Pasador de gancho de bloqueo	11	Arandela L
3	Pinza del pasador de enganche	12	Contratuerca
4	Gancho en S estándar	13	Tapa terminal
5	Pasador hendido	14	Espaciador
6	Cadena (no se muestra)	15	Suplemento
7	Espaciador	16	Perno de cabeza hexagonal
8	Tubo separador	17	Arandela L
9	Punta de la pluma del eje	18	Arandela F

FIGURA 4-38

**Instalación de la polea de la punta de la pluma**

**NOTA:** La polea de la punta de la pluma pesa aproximadamente 9.4 kg (21 lb).

1. Consulte la Figura 4-37. Instale los espaciadores (7, 8, 14) y poleas (1) sobre el eje cuando se instalan los ejes de polea (9) en la punta de pluma inferior (9).
2. Instale la arandela de seguridad (11) en el eje de la polea (9) con sus pestañas orientadas hacia fuera.

**NOTA:** La arandela de seguridad puede usarse más de una vez, pero deberá reemplazarse si no está en buenas condiciones.

3. Instale la contratuerca (12), la arandela (10), la arandela chaveteada (11) y los suplementos (15) (de ser necesario) en el eje de la polea de la punta de la pluma (9) con el lado biselado hacia fuera. Instale la tapa terminal (13) en el extremo opuesto de los ejes de las poleas (9) y fíjela en su lugar con los dos pernos (16).
4. Apriete la contratuerca (12) hasta eliminar el juego de los cojinetes. Doble las pestañas de la arandela de seguridad (11) para fijar la contratuerca en su lugar (12).
5. Repita los pasos 1 al 4 con las poleas (9) y eje de poleas de la punta superior de la pluma (9).
6. Instale el pasador de gancho de bloqueo (2) del cable en las partes superior e inferior de la punta de la pluma (9) y fíjelo en su lugar con la pinza del pasador de enganche(3).

**PROCEDIMIENTO DE ARMADO DE LA PLUMA**

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



**PELIGRO**

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

**Instalación de polea de cable de extensión**



**PRECAUCIÓN**

La polea del cable de extensión pesa aproximadamente 17.3 kg (38 lb).

**NOTA:** Este procedimiento puede simplificarse considerablemente si lo efectúan dos técnicos. Un técnico

sujeta la polea en su lugar mientras que otro inserta los espaciadores y el eje de polea.

1. Consulte la Figura 4-36. Limpie e inspeccione el buje del eje de polea. Sustituya el buje si se le descubren daños.
2. Lubrique el buje del eje.
3. Determine el número de espaciadores (5) que se requieren para el eje de la polea (4).

Se podrían requerir hasta seis espaciadores (3 en cada lado). Si ha colocado 3 espaciadores en el primer lado y se descubre que solo pueden colocarse dos en el segundo lado, esto es aceptable. No sería necesario ni deseable retirar un espaciador del primer lado.

4. Aplique una capa liviana de lubricante al eje de la polea (4), (Figura 4-36).
5. Instale el conjunto de la polea y los espaciadores. Instale el eje con la graser a la IZQUIERDA y las muescas hacia la parte delantera de la pluma.
6. Instale las placas de retención (3) del eje de la polea en los lados izquierdo y derecho con 2 pernos y 2 arandelas en cada placa.

**Instalación el cilindro telescópico**

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



**PELIGRO**

Asegúrese de que se utilicen dispositivos elevadores adecuados y debidamente probados para retirar el cilindro telescópico.



**PELIGRO**

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

**NOTA:** Aplique pasta Loctite® 243 a las roscas de toda la tornillería de fijación, salvo los extremos de los cables y sus contratuercas.

Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de desgaste.

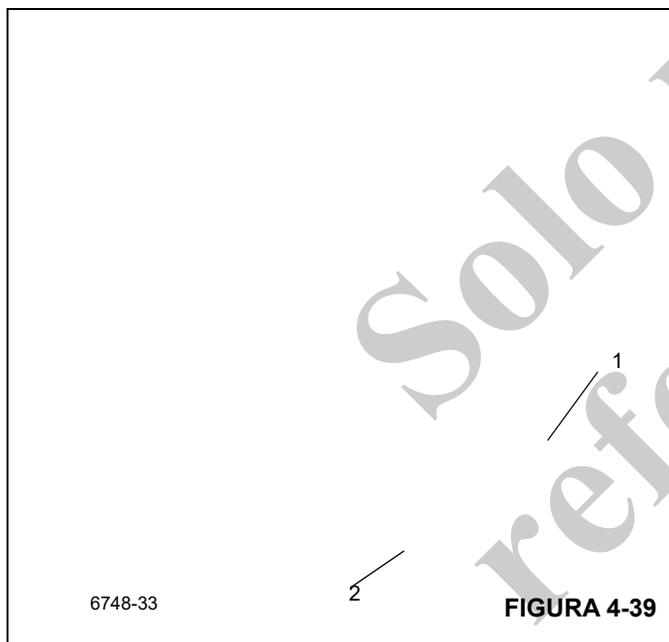
Utilice los valores de apriete estándar que se especifican en la Sección 1 de este manual, salvo indicación contraria.

**NOTA:** **Almohadillas de desgaste.** Cuando se instalan las almohadillas de desgaste laterales superiores e

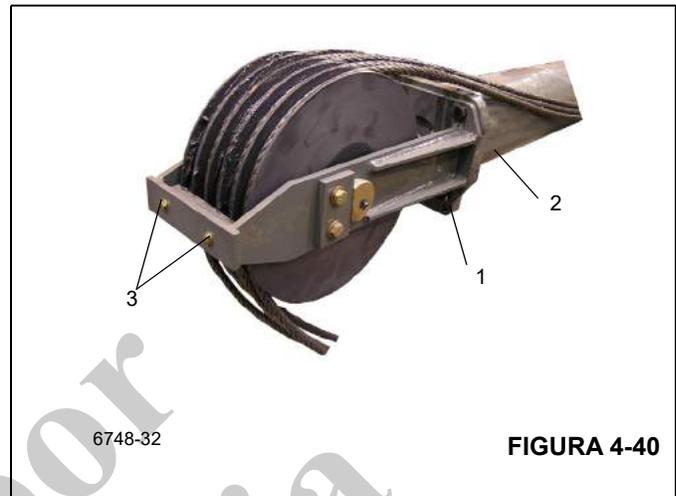
inferiores, utilice suplementos según sea necesario de modo que la almohadilla se encuentre a 1.52 mm (0.06 in) o menos de la placa lateral de la sección interior siguiente. Utilice un número igual de suplementos en cada lado.

Si se retiraron suplementos de las almohadillas de desgaste previamente, coloque los suplementos en los mismos puntos de los cuales se retiraron.

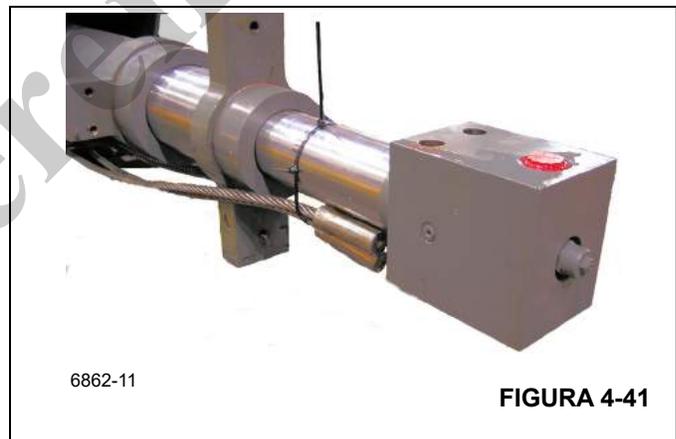
1. Mida y marque la línea central de la sección de extremo. Esta marca se utiliza para ajustar las almohadillas de desgaste ajustables (1), (Figura 4-39), después de haber instalado la sección en la sección central exterior.
2. Instale las almohadillas de desgaste (1), (Figura 4-39) laterales traseras inferiores y suplementos en la sección de extremo con dos tornillos en cada una.



- c. Lubrique el cojinete de la polea con la grasera situada en el eje de la polea.



5. Marque **AMBOS EXTREMOS** de los cinco cables de extensión (Figura 4-43).
6. Enhebre los cinco cables de extensión alrededor de la polea del cilindro telescópico (Figura 4-40).



3. Instale la almohadilla de desgaste trasera inferior (2), (Figura 4-39) en la sección de extremo con dos tornillos.
4. Instale el montaje de la polea del cilindro telescópico y el conjunto de la polea (1), (Figura 4-40) en el cilindro telescópico (2), (Figura 4-40).
  - a. Instale el eje de polea con la grasera hacia la izquierda.
  - b. No instale el retenedor de cable con su tornillería (3), (Figura 4-40) hasta que los cables de extensión se enhebrén alrededor de la polea

7. Instale el retenedor del cable (3), (Figura 4-40) como se indica en el paso 4b anterior.
8. Conecte un dispositivo de levante adecuado al cilindro telescópico. Eleve el cilindro telescópico.
9. Coloque el extremo de polea del cilindro telescópico en la parte trasera de la sección de extremo, con el bloque de lumbreras orientado como se ilustra (Figura 4-41).
10. Inserte el cilindro telescópico cuidadosamente en la sección de extremo hasta que el miembro soldado de la polea quede libre del miembro soldado del cable de retracción.

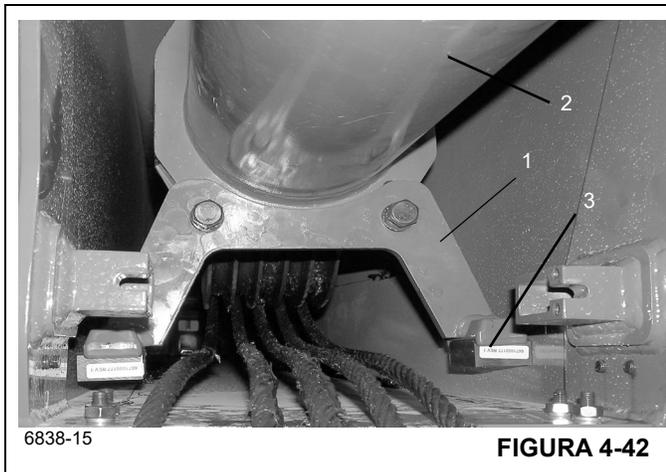


FIGURA 4-42

**PRECAUCIÓN**

Los cinco cables de extensión deben marcarse en sus dos extremos antes de instalarlos. Si los cables no se marcan, será difícil instalarlos en el orden correcto.

No deje que los cables se enreden ni se traslapen; esto podría causar la falla de un cable o de la pluma.

- 11. Instale las dos almohadillas de desgaste en el soporte soldado de base con dos pernos en cada una. Apriete los pernos.

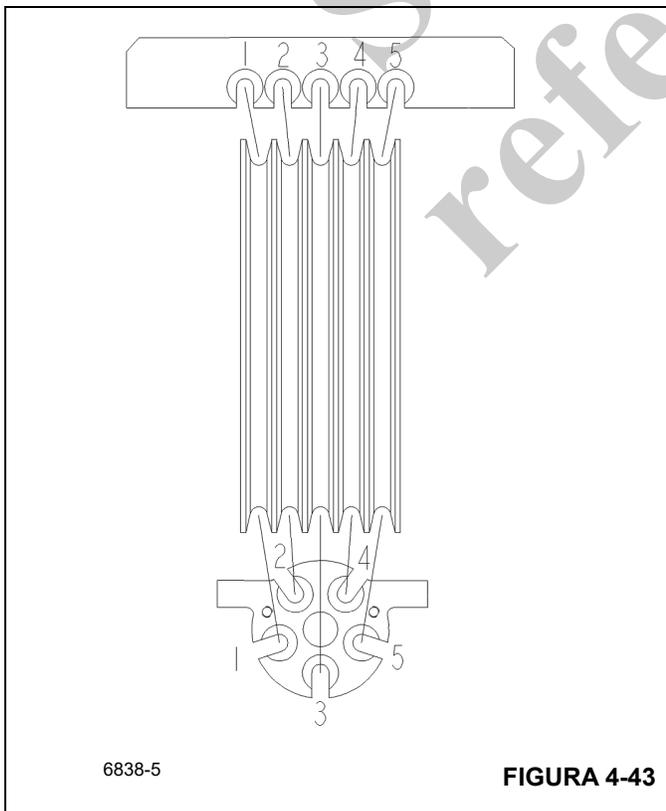


FIGURA 4-43



**PRECAUCIÓN**

Al ajustar los cables, sujete el extremo del cable y gire la tuerca. No gire el cable.

Si el cable gira o se retuerce durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable.

Instale los cables en su condición natural sin retorceduras.

- 12. Instale el miembro soldado de la pata del cilindro (1), (Figura 4-42) en el cilindro telescópico (2), (Figura 4-42) con dos pernos.
- 13. Baje el cilindro de modo que el miembro soldado de su pata se apoye en las almohadillas de desgaste del soporte (3), (Figura 4-42).
- 14. Coloque los extremos muertos de los cinco cables de extensión (1), (Figura 4-44) en los agujeros alargados en la parte superior de la sección de extremo y fíjelos con la placa retenedora (2), (Figura 4-44) y dos pernos (3), (Figura 4-44).

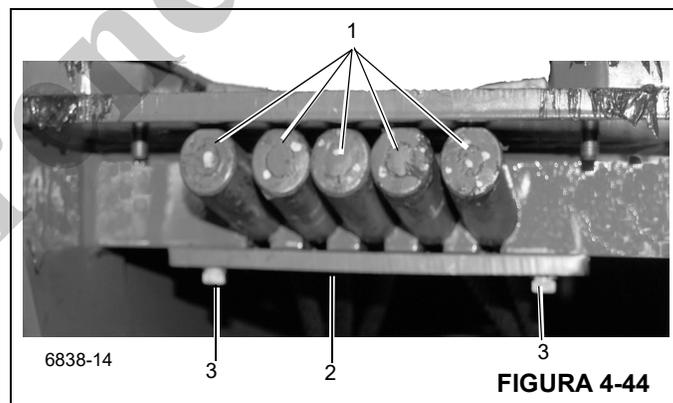


FIGURA 4-44

- 15. Gire las orejetas de montaje de la varilla del cilindro (Figura 4-45) de modo que queden verticales y pasen libres de las escuadras de montaje en la sección central exterior.

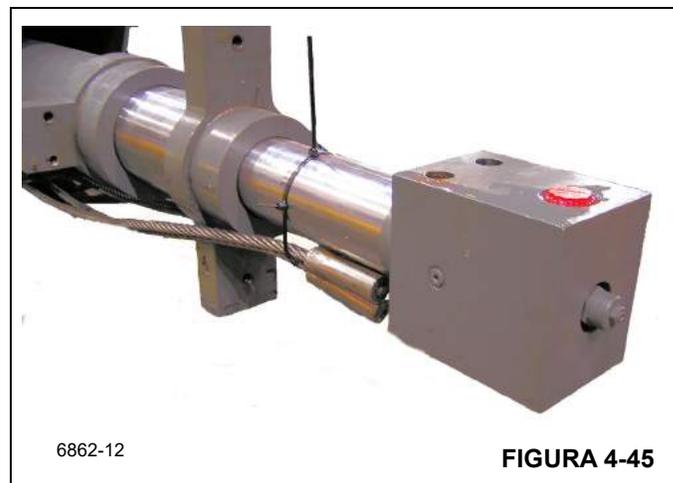


FIGURA 4-45

4

16. Deslice el conjunto del cilindro del telescopio completamente en la sección de extremo.
17. Inspeccione los cables de extensión para verificar que no estén entrecruzados ni fuera de secuencia.
18. Coloque bloques (1), (Figura 4-46) debajo de la parte trasera del cilindro de telescopización para ayudar al armado (Figura 4-46).

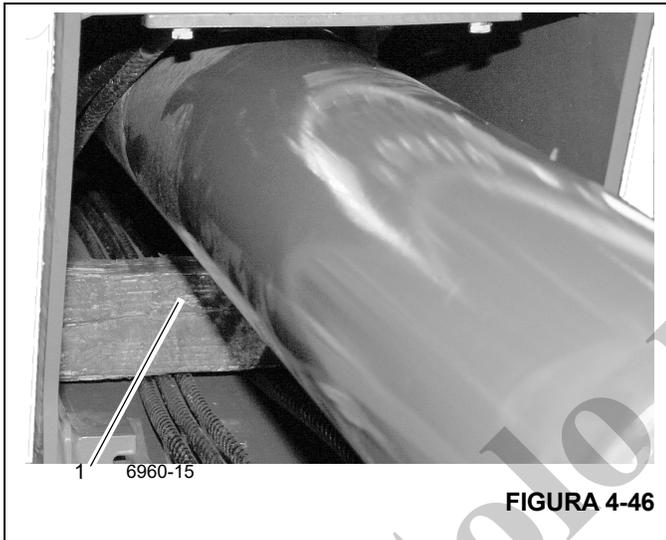


FIGURA 4-46

19. Ate los cables de extensión temporalmente al cilindro telescópico para mantenerlos debidamente alineados durante el armado (Figura 4-45).

### Instalación de la sección central exterior

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



### PELIGRO

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

**NOTA:** Antes de instalar la sección de extremo, es necesario determinar el punto central de esta. La medida desde este punto central se usa para fijar las almohadillas de desgaste ajustables debidamente.

1. Alinee dos reglas con el **borde exterior de la sección de extremo** en la parte trasera de la sección (no en el miembro soldado de las almohadillas de desgaste). Las herramientas deberán extenderse más allá del ajuste de las almohadillas de desgaste, como se muestra en la (Figura 4-47).

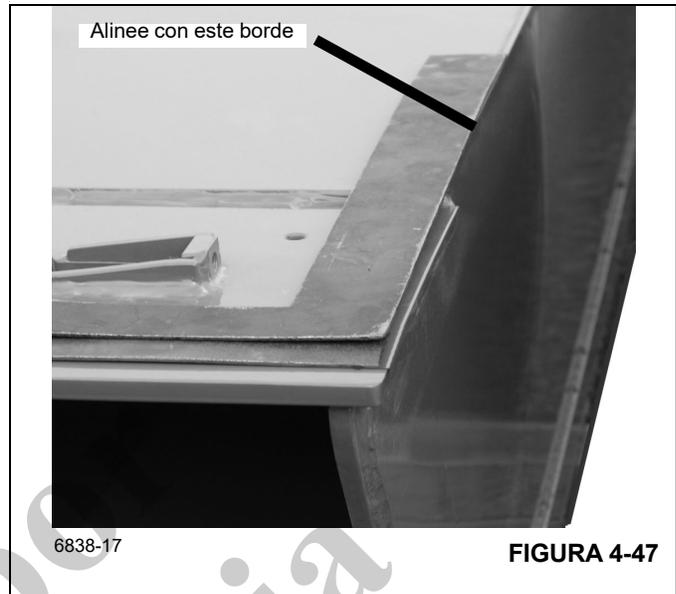


FIGURA 4-47

- a. Mida y anote el ancho total de la sección de pluma.
- b. Con la medida obtenida, determine el punto central de la sección de pluma y márkelo de forma clara (Figura 4-48).



FIGURA 4-48

2. Instale las almohadillas de desgaste inferiores (de latón) (1), (Figura 4-49) en la sección central exterior. Destornille el tornillo de ajuste de modo que la almohadilla se asiente completamente en la cavidad (2), (Figura 4-49). La almohadilla deberá extenderse no más de 3.2 mm (0.12 in) en la sección central exterior para la instalación inicial.

**NOTA:** Utilice grasa para ayudar a sujetar la almohadilla de desgaste en su lugar.

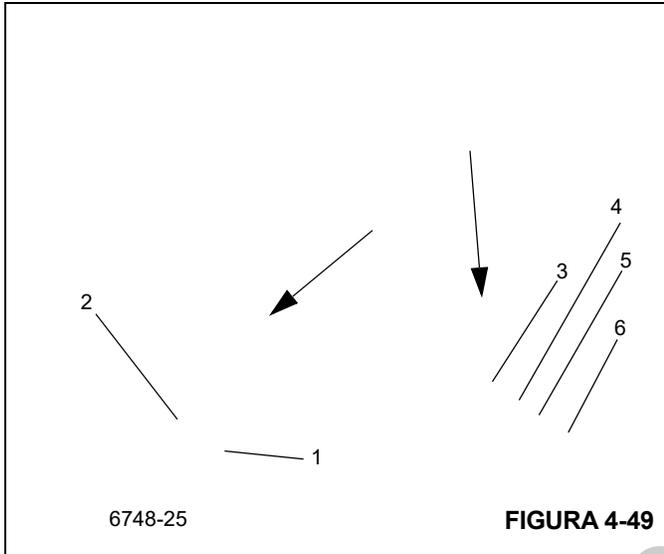


FIGURA 4-49

3. Inserte la almohadilla de desgaste superior (3), (Figura 4-49), la placa de respaldo (4), (Figura 4-49) y la placa de ajuste (5), (Figura 4-49).
  - a. Fije cada conjunto de almohadilla de desgaste con cuatro arandelas, cuatro arandelas de seguridad y cuatro pernos.
  - b. Inserte los tornillos de ajuste de cabeza hexagonal (6), (Figura 4-49). No apriete por el momento.
4. Aplique lubricante a las zonas de contacto de almohadilla de desgaste de la sección de extremo.
5. Para ayudar a la instalación de la sección de extremo en la sección central exterior, aplique lubricante a las superficies de contacto de la almohadilla de desgaste en la sección de extremo y fije los cables de extensión al cilindro telescópico (Figura 4-50).
  - a. Gire el bloque de lumbreras como se muestra en la Figura 4-50.

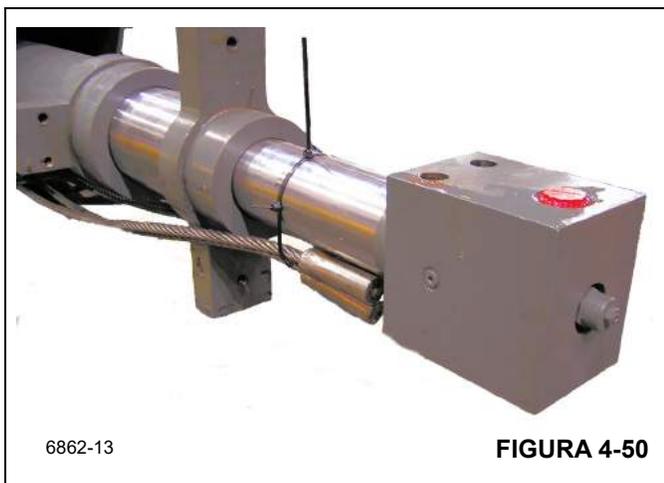


FIGURA 4-50

**PRECAUCIÓN**

No permita que los cables se enreden unos con otros ni se traslapen. Se podría causar la falla de los cables o de la pluma.

6. Conecte los cables de retracción de la sección de extremo a los anclajes (1), (Figura 4-51) en ambos lados del extremo de la base de la sección de extremo. Instale los dos retenedores de cable con dos arandelas de seguridad y dos pernos en cada retenedor.
7. Alimente el extremo roscado a través de la sección central exterior y colóquelo hacia la parte delantera de la sección central exterior.



FIGURA 4-51

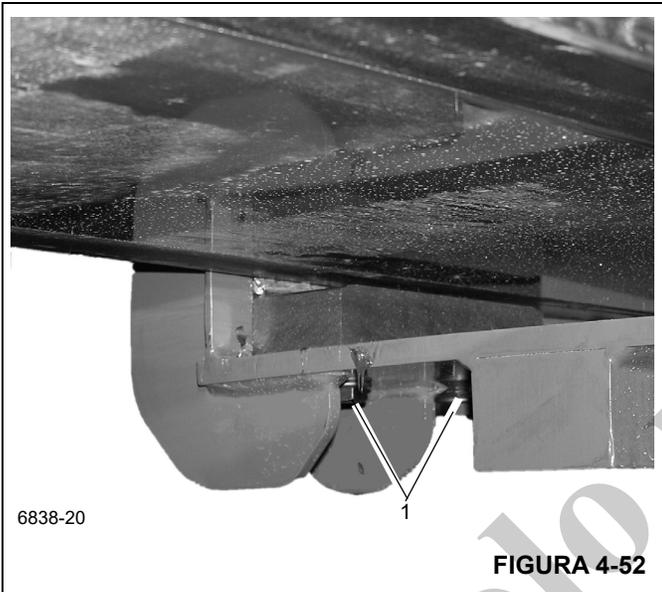
8. Deslice la sección de extremo dentro de la sección central exterior hasta que el ajuste de las almohadillas de desgaste quede accesible a través de la placa de acceso (2), (Figura 4-51) en la parte superior de la sección central exterior.

**PRECAUCIÓN**

Tire de los dos cables de retracción de la sección de extremo a través de la sección central exterior mientras se instala la sección de extremo. No permita que los cables se enreden unos con otros ni se traslapen. Se podría causar la falla de los cables o de la pluma.

4

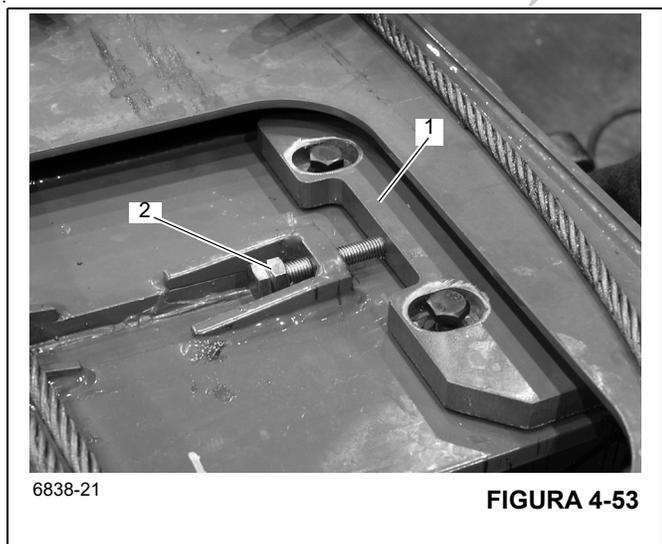
9. Eleve la sección de extremo levemente e inserte la almohadilla de desgaste inferior en su lugar y fíjela con los pernos retenedores. Inserte los pernos (1), (Figura 4-52) en la parte inferior de la sección central exterior.



10. Inserte las almohadillas de desgaste y sujetadores (1), (Figura 4-53) en los lados izquierdo y derecho de la sección de extremo.

**NOTA:** Los botones de las almohadillas de desgaste pueden rebajarse, de ser necesario. No corte las almohadillas de desgaste.

11. Mida y ajuste las almohadillas de desgaste hasta que la sección de extremo esté centrada  $\pm 1$  mm (0.04 in) en la sección central exterior. Aplique pasta selladora Loctite® a la contratuerca (2), (Figura 4-53) y apriétela.

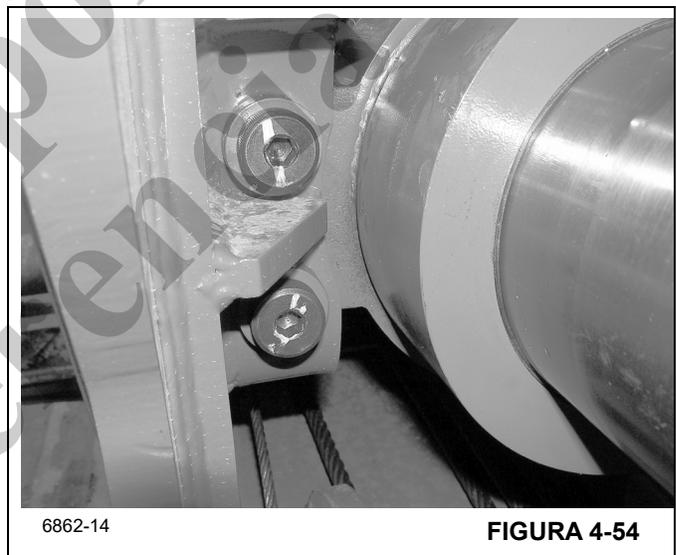


### PRECAUCIÓN

No permita que los cables se enreden unos con otros ni se traslapen. Se podría causar la falla de los cables o de la pluma.

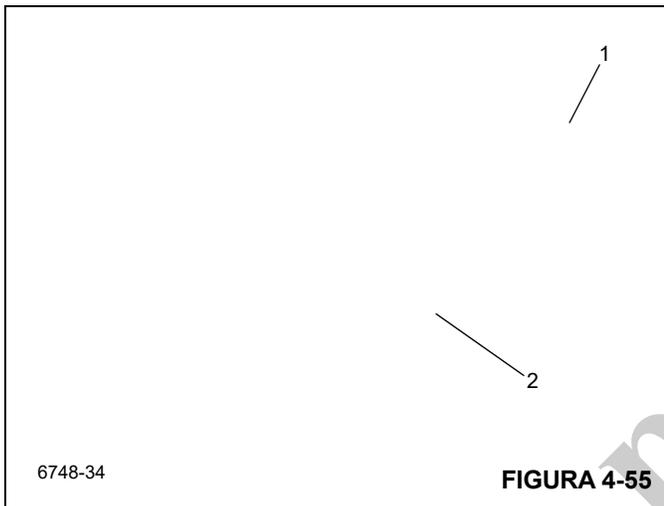
12. Deslice la sección de extremo el resto de la distancia dentro de la sección central exterior.
13. Alinee los agujeros de montaje del cilindro con los agujeros de la escuadra de la parte trasera de la sección central exterior y asegúrelos con dos pernos y bujes en cada lado. Consulte (Figura 4-54).

**NOTA:** Es importante que los pernos de montaje del cilindro queden debidamente apretados. El apriete correcto permite al cilindro “flotar” en el montaje.

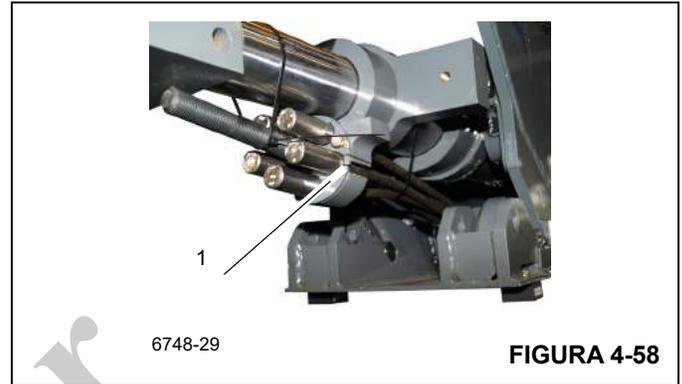


14. Retire el bloque de madera que soporta el cilindro telescópico.
15. Pase los cables de retracción de la sección de extremo por la parte inferior de la sección central exterior. Coloque los cables hacia la punta de la sección central exterior.

16. Enhebre el cable de retracción de la sección de extremo alrededor de la polea (1), (Figura 4-55) e instálelo en las ranuras anguladas (2), (Figura 4-55) de cada lado de la sección central exterior.



20. Instale los cables de extensión en la placa retenedora redonda (1), (Figura 4-58) y (Figura 4-59).

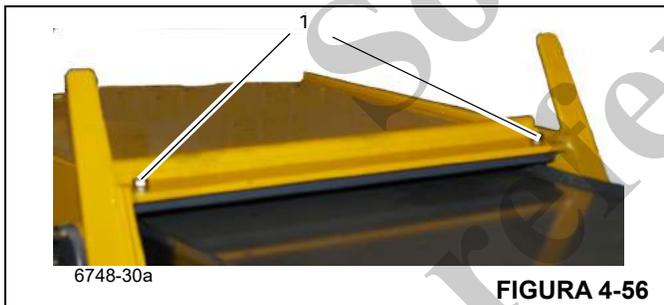


**PRECAUCIÓN**

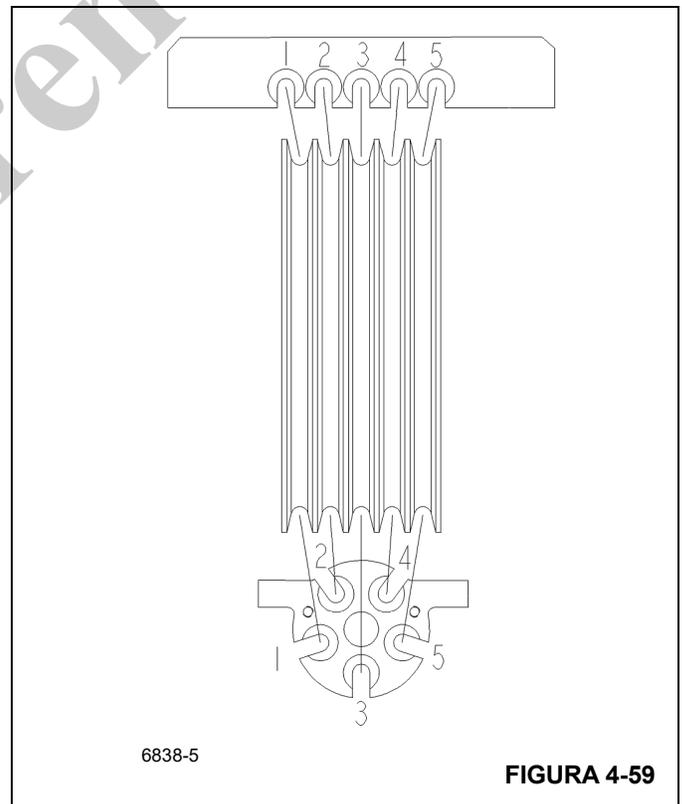
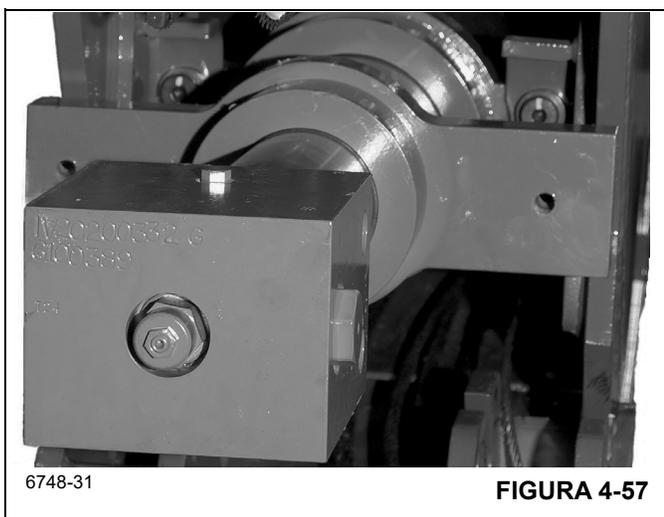
Instale los cables de extensión en la secuencia correcta. No permita que los cables se enreden unos con otros ni se traslapen. Se podría causar la falla de los cables o de la pluma.

17. Lubrique el eje del cable de retracción.

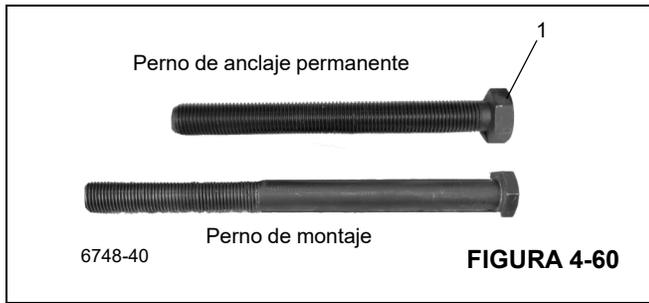
18. Instale la placa de contragolpe con su tornillería (1), (Figura 4-56) en la parte superior interior de la sección central exterior.



19. Gire el montaje del cilindro para facilitar el montaje en la sección central interior. (Figura 4-57).



21. Instale el perno de ajuste (1), (Figura 4-60) en el conjunto de anclaje.

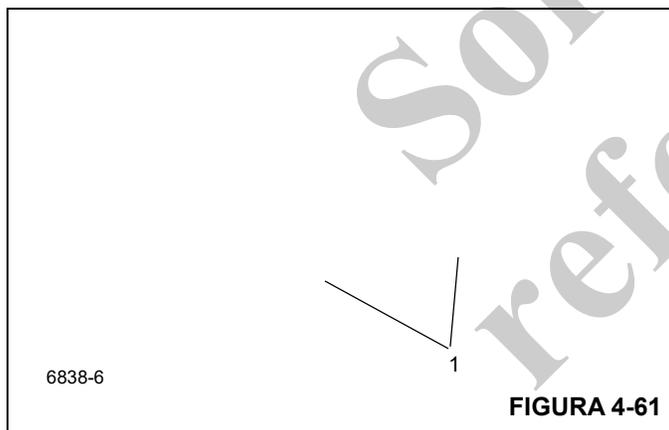


22. Fije el conjunto de anclaje temporalmente a la varilla del cilindro de extensión.

23. Fije los cables de retracción centrales al punto de anclaje en la base de la sección central exterior.

- a. Lubrique el pasador e instálelo a través de los extremos del cable. Fije el pasador (1), (Figura 4-61) con los pasadores hendidos.

24. Coloque el extremo roscado de los cables de retracción centrales a través de la sección central interior, hacia el extremo de la base.



### Instalación de la sección central interior

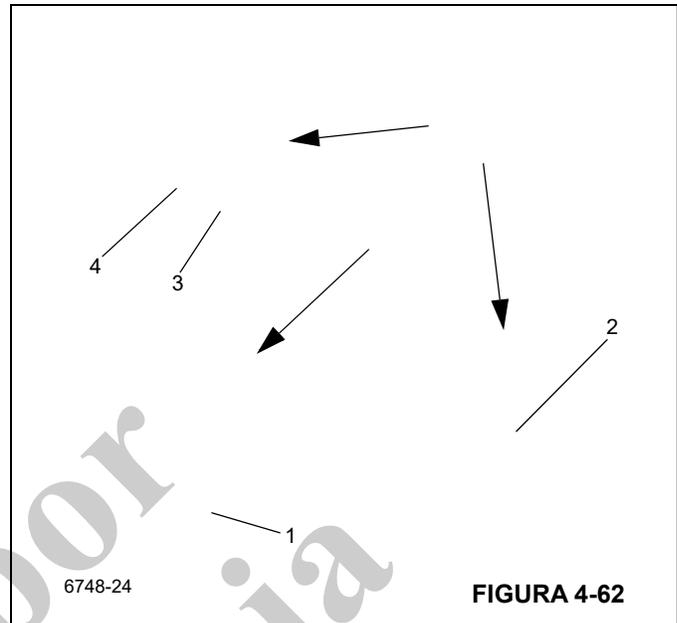
No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



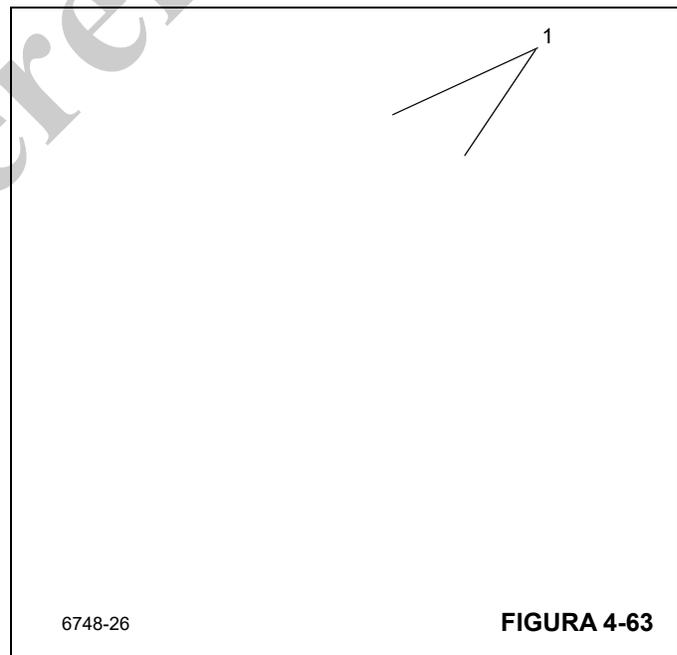
### PELIGRO

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

1. Inserte las almohadillas de desgaste ajustables de latón (1), (Figura 4-62) y las almohadillas de desgaste superiores (2), (Figura 4-62). No instale las almohadillas de desgaste inferiores por el momento.



2. Fije los extremos de anclaje (1), (Figura 4-63) de los dos cables sincronizadores centrales con pernos y bujes en el extremo de la base (2), (Figura 4-63) de la sección central exterior.



3. Arme la polea de cables sincronizadores centrales (3), (Figura 4-62) y colóquela encima de la sección central exterior, aproximadamente en el punto donde se instalará.

- a. Coloque los cables sincronizadores centrales (4), (Figura 4-62) alrededor de las poleas.

- b. **NOTA:** Los cables deberán enhebrarse del anclaje de cables alrededor del exterior de las poleas al

interior de las poleas. El extremo roscado del cable debe colocarse por el centro de la sección central interior hacia el extremo de la base.

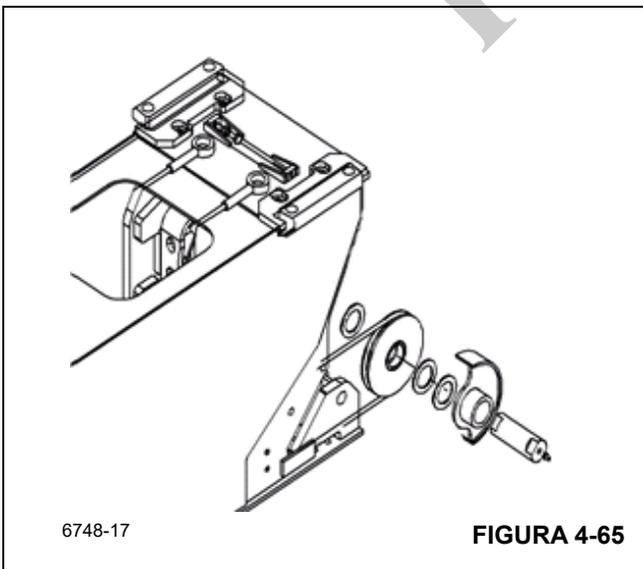
4. Conecte los extremos de botón de los cables de retracción a los puntos de anclaje (1), (Figura 4-64) de la sección de extremo. Utilice una placa retenedora (2), (Figura 4-64), dos tornillos de cabeza y dos arandelas en cada anclaje para fijar los cables.



6748-40

FIGURA 4-64

5. Pase el extremo roscado de los cables de retracción por la parte inferior de la sección de extremo. Coloque los cables hacia la punta de la sección de extremo.
6. Enhebre cada cable de retracción de sección de extremo por las poleas de retracción en la base de la sección central exterior.
7. Arme el conjunto de poleas de retracción de la sección de extremo según se muestra en la Figura 4-65 y la Figura 4-66. **Tenga en cuenta** que el pasador tiene una arandela de empuje en el interior de la pluma y dos arandelas de empuje en el exterior de la pluma.
8. Lubrique los dos conjuntos de poleas.



6748-17

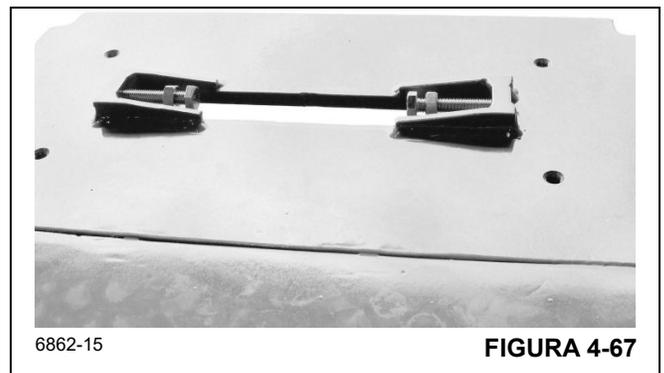
FIGURA 4-65



6838-22

FIGURA 4-66

9. Instale las almohadillas de desgaste inferiores traseras, laterales y de latón. Instale suplementos con el extremo abierto orientado hacia el extremo de la base de la sección de la pluma.
10. Instale los pernos de ajuste y contratuercas en el miembro soldado de la almohadilla de desgaste ajustable superior. No instale las almohadillas de desgaste por el momento (Figura 4-67).

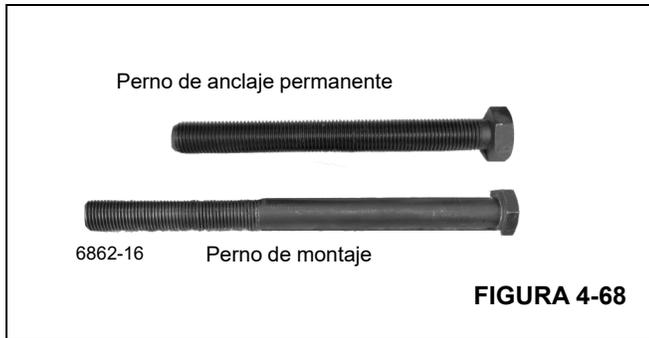


6862-15

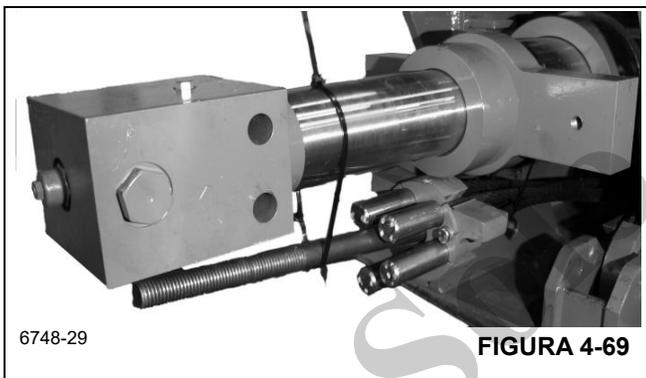
FIGURA 4-67

**NOTA:** Para la instalación del conjunto de anclaje de cables de extensión se necesita usar un perno más largo que el perno permanente. El peso de los cinco cables de extensión y del conjunto de anclaje dificulta mucho la instalación del conjunto de anclaje si no se usa un perno más largo. (Consulte la Figura 4-68).

Utilice el perno con número de pieza 7099000555 (o uno equivalente) para la instalación solamente (Figura 4-68).

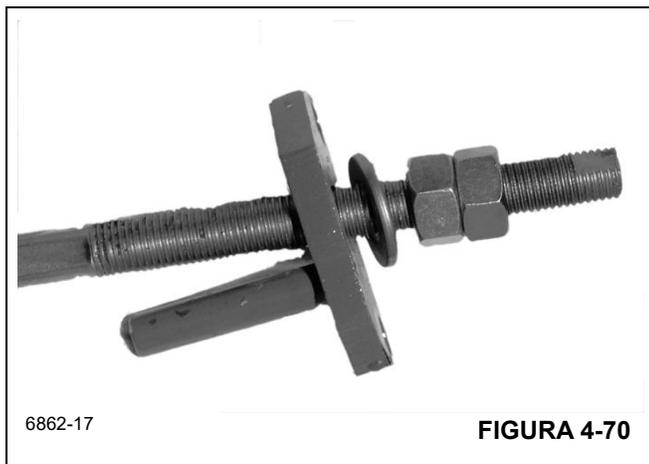


11. Inserte el perno de armado en el anclaje de cable de extensión (Figura 4-68).
12. Fije el conjunto de anclaje de cable de extensión al cilindro telescópico (Figura 4-69).

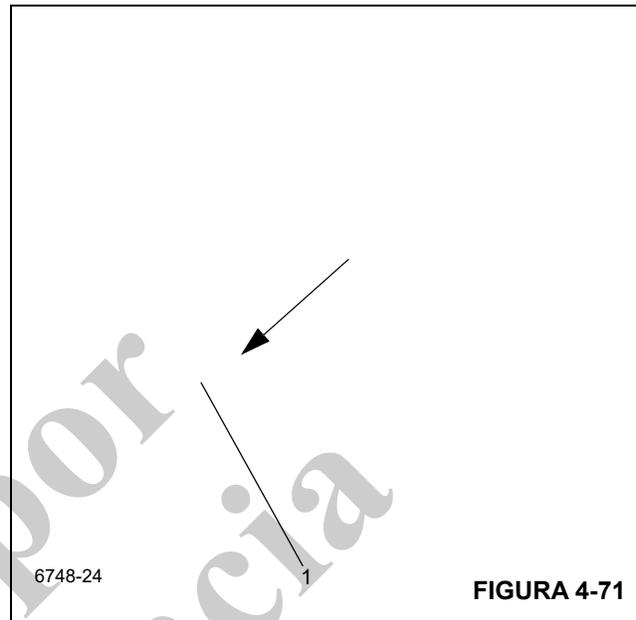


13. Arme los miembros soldados de anclaje a los cables de retracción de la sección de extremo. Enrosque la tuerca sencilla en el extremo del cable hasta que quede visible 38 mm (1 1/2 in) de su rosca y luego instale la contratuca (Figura 4-70).

**NOTA:** Hay anclajes izquierdos y derechos. Compruebe que los anclajes estén en la posición correcta.



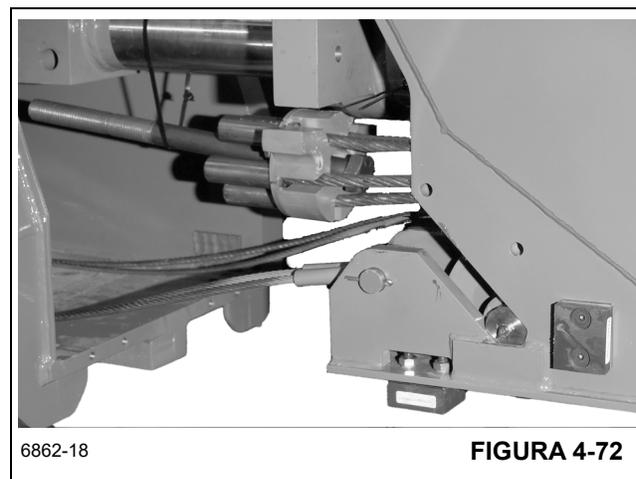
14. Instale la almohadilla de desgaste de latón (1), (Figura 4-71) en la punta de la sección central interior.



15. Tire de los cables de retracción de la sección central exterior a través de la sección central interior, con el extremo roscado hacia el extremo de la base de la sección.

**NOTA:** Siempre extienda e inspeccione los cables antes de instalarlos. Si se extienden los cables se ayuda a eliminar las retorceduras y dobleces y se facilita la inspección.

16. Aplique grasa a las partes de las secciones central interior y central exterior que tienen contacto con las almohadillas de desgaste.
17. Fije los cables de retracción centrales a la sección central exterior, como se muestra en la (Figura 4-72).



18. Alinee la sección central exterior con la sección central interior, como se muestra en la (Figura 4-73). Deslice las secciones para unir las hasta que las almohadillas de desgaste laterales de la sección central exterior se conecten con la sección central interior. Mida la separación en las almohadillas y coloque suplementos según se requiera.



FIGURA 4-73

**NOTA:** Tire de los cables de retracción centrales a través de la sección de base a medida que se unen las secciones.

**PRECAUCIÓN**

No permita que los cables se enreden unos con otros ni se traslapen. Se podría causar la falla de los cables o de la pluma.

19. Inserte las almohadillas de desgaste inferiores en la sección central interior.

20. Fije los anclajes de cables de retracción de la sección de extremo a la punta de la sección central interior (1), (Figura 4-74).

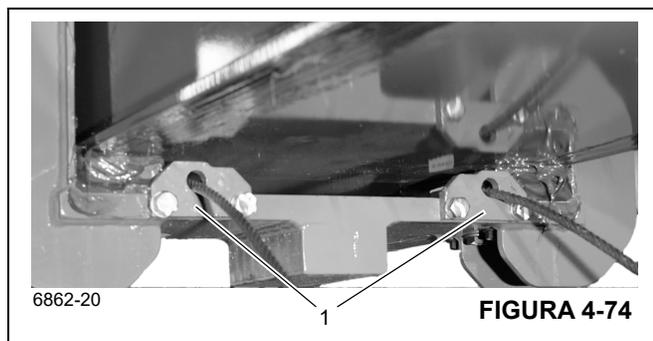


FIGURA 4-74

21. Continúe insertando la sección central exterior en la sección central interior. Detenga el movimiento cuando las almohadillas de desgaste ajustables traseras superiores de la sección central interior queden accesibles.

22. Instale las almohadillas de desgaste ajustables (1), (Figura 4-75) en la parte superior del extremo de la base de sección central interior.

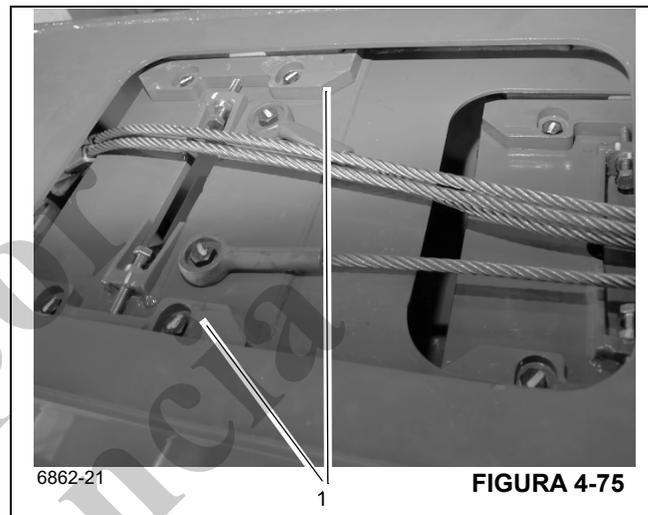


FIGURA 4-75

23. Instale la placa de retroceso en la parte superior interior de la sección media interior (1), (Figura 4-76). Instale el conjunto de la polea del cable de sincronización media (2), (Figura 4-76) en la parte superior interior de la sección media interior.

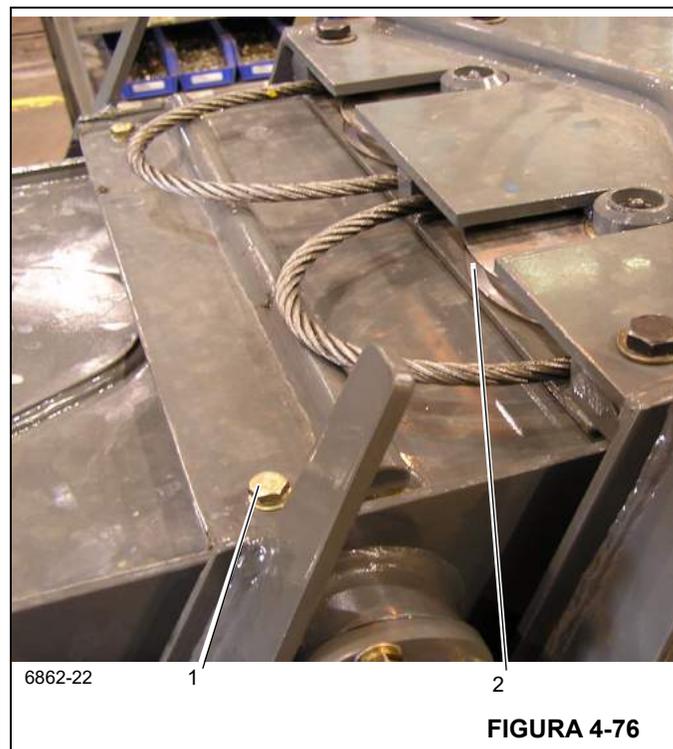


FIGURA 4-76

24. Compruebe que el perno largo (1), (Figura 4-77) de instalación de cables se encuentre instalado en el anclaje de cables de extensión.

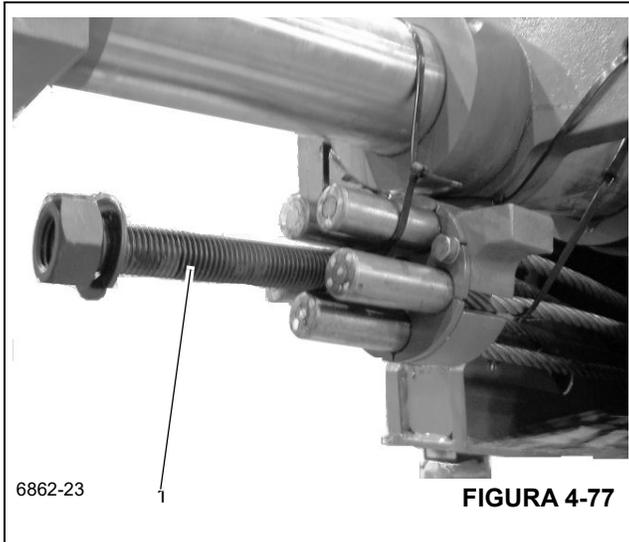


FIGURA 4-77

25. Inserte el perno de instalación en el miembro soldado de anclaje de la sección central interior y quite tanta holgura como sea posible.

**NOTA:** Asegúrese que el anclaje de cables de extensión se asiente debidamente en el miembro soldado de la sección de la pluma. Las orejetas del anclaje deben encajar en las ranuras de los costados de la placa de anclaje de la sección central interior.

26. Fije el conjunto de anclaje cuidadosamente al miembro soldado de anclaje de la sección central interior (Figura 4-78).
- Retire el perno de instalación y reemplácelo con el perno de ajuste estándar.
  - Quite la holgura del perno de ajuste de anclaje y retire las abrazaderas.

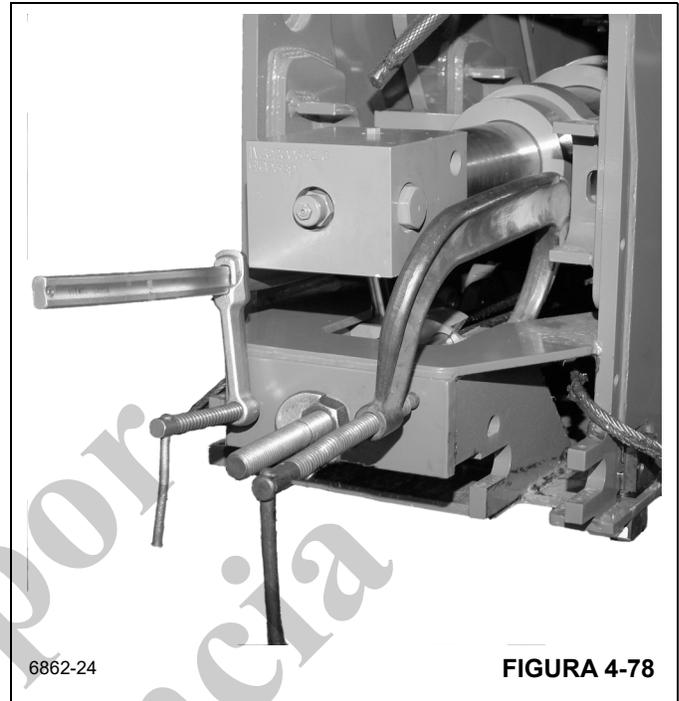


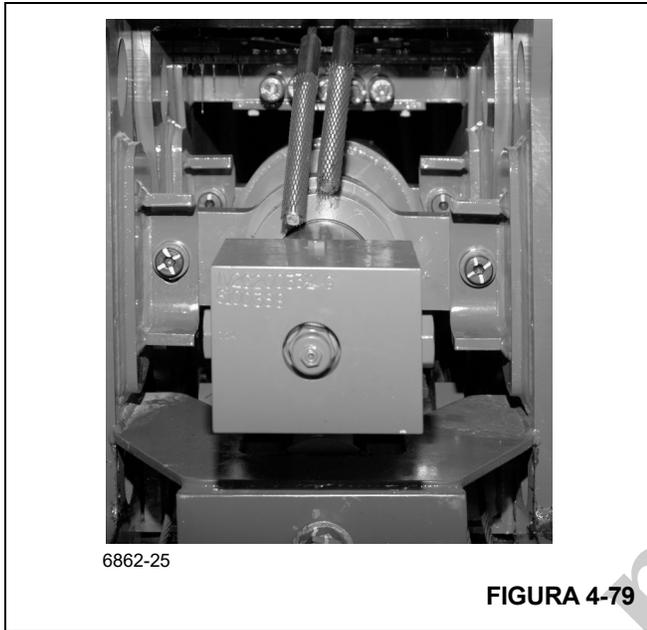
FIGURA 4-78

27. Ajuste la tuerca de ajuste hasta que queden 2.75 in de roscas visibles. Instale la contratuerca.

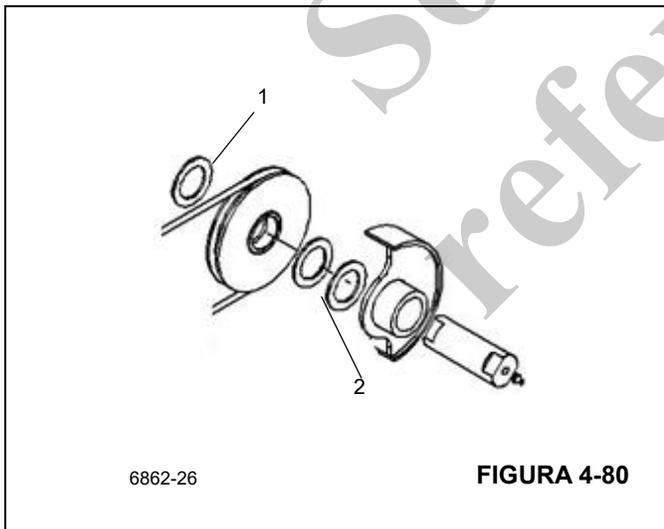
28. Fije el cilindro telescópico a las bridas de montaje de la sección central interior. Verifique que los bujes puedan girar libremente después de haber apretado los pernos (Figura 4-79).

29. Arme el conjunto de poleas de retracción de la sección central según se muestra en la Figura 4-80 y la Figura 4-81. **Tenga en cuenta** que el pasador tiene una arandela de empuje (1), (Figura 4-80) en el interior de la pluma y dos arandelas de empuje (2), (Figura 4-80) en el exterior de la pluma.

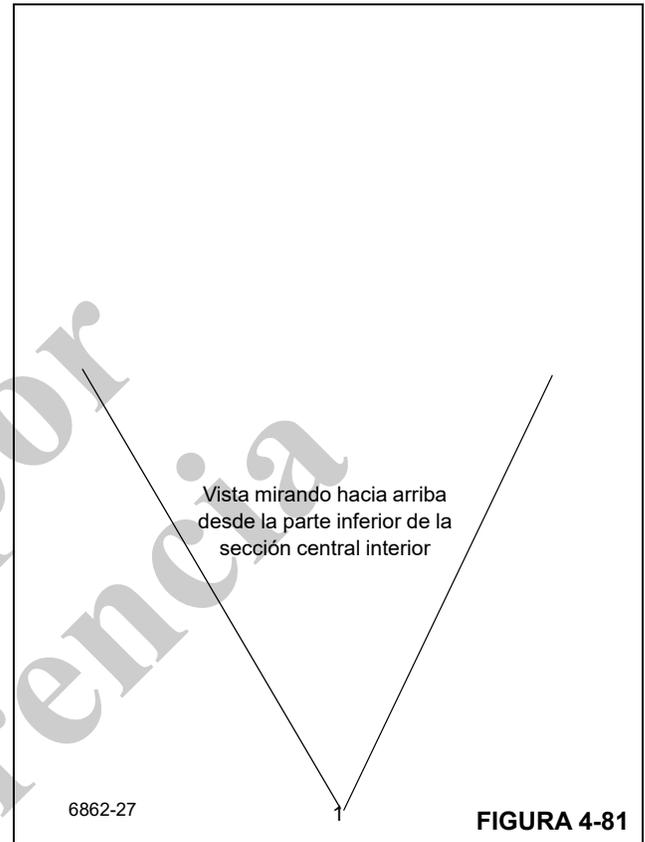
**NOTA:** Inserte UNA arandela de empuje en el INTERIOR y DOS arandelas de empuje en el lado EXTERIOR de cada conjunto, como se muestra en la Figura 4-80.



30. Enhebre los cables de retracción centrales en los conjuntos de polea izquierda y derecha de retracción de la sección central e instale como se muestra en la Figura 4-80.



31. Instale el perno retenedor, la arandela y la tuerca para trabar los pasadores del conjunto de poleas en su lugar (1), (Figura 4-81).



32. Extienda los cables de retracción centrales hacia la punta de la sección central interior.

33. Fije dos cables a cada anclaje, ajuste cada cable a 1.75 in e instale contratuercas (Figura 4-82).



34. Gire el bloque de lumbreras del cilindro telescópico de modo que la lumbrera de prueba quede hacia abajo (Figura 4-83).

**PRECAUCIÓN**

Si no se coloca el bloque de lumbreras en la posición correcta, se causarán problemas al instalar la pluma en la grúa. El sistema hidráulico de la grúa no funcionará correctamente si el bloque de lumbreras se instala de modo incorrecto.

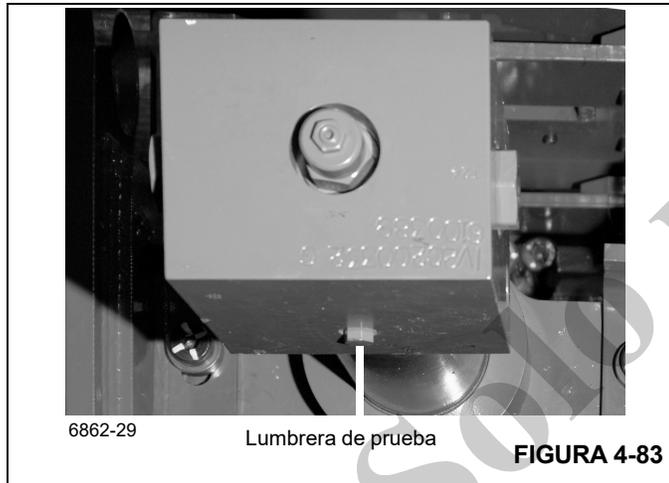


FIGURA 4-83

**AJUSTE DE TENSIÓN DE CABLES DE EXTENSIÓN Y RETRACCIÓN DE LA PLUMA**

Los cables de extensión y retracción de la pluma se deben tensar después de reconstruir e instalar la pluma en la grúa y cuando los cables parezcan estar flojos.

Lleve a cabo el siguiente procedimiento para tensar los cables de extensión y retracción:

Herramientas requeridas:

- Tipo pie de cabra de 15/16 in, 1-1/4 in y 1-13/16 in
- Llave torsiométrica con capacidad de 72 lb-in a 360 lb-in

**PRECAUCIÓN**

Al ajustar los cables, use dos llaves de tuercas. Sujete la parte plana del cable con una llave y gire la tuerca de ajuste con la otra.

No permita que los cables se retuerzan. Se podría causar la falla de los cables.

- Al tensar o aflojar los cables, sujete los cables utilizando las partes planas de la parte delantera de los extremos de los cables para evitar que éstos giren al apretar.

- Asegúrese que todas las tuercas de tensión se enrosquen y desenrosquen a mano en los espárragos rosca-dos; las melladuras de soldadura o daños a las roscas perjudicarán los valores de apriete.
- Para asegurar que los cables queden correctamente tensados, apriete los cables al valor de apriete mínimo indicado en la Tabla 4-3 como mínimo.



**ADVERTENCIA**

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, incluyendo casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

**PRECAUCIÓN**

**¡Se puede causar daños a los cables!**

El uso de una llave de impacto para apretar las tuercas de tensión de los cables puede retorcer los cables de extensión y retracción y resultar en la falla de los cables.

No utilice una llave de impacto al tensar los cables de extensión y retracción.

Consulte los procedimientos siguientes, la Figura 4-84 y la Tabla 4-3 al tensar los cables de extensión y retracción:

1. Coloque la pluma en posición horizontal antes de realizar los ajustes.
2. Apriete todos los cables ligeramente.
3. Retraiga completamente la pluma.
4. Siguiendo el orden indicado aquí, apriete los cables de retracción 4/3/2, de extensión 2/3/4, de retracción 3/2/1 y de extensión 1/2/3 para eliminar la holgura excesiva de los mismos.
5. Siguiendo el orden indicado aquí, apriete los cables de retracción 4/3/2, de extensión 2/3/4, de retracción 3/2/1 y de extensión 1/2/3 a los valores de apriete mínimos especificados en la Tabla 4-3.

Para tener mejor acceso para el ajuste de los cables de retracción 3/2/1, extienda la pluma aproximadamente 300 mm (12 in), y luego retraiga la pluma aproximadamente 150 mm (6 in) para tensar correctamente los cables antes de efectuar el apriete.

Retraiga la pluma completamente antes de ajustar el apriete de los cables de extensión 1/2/3.

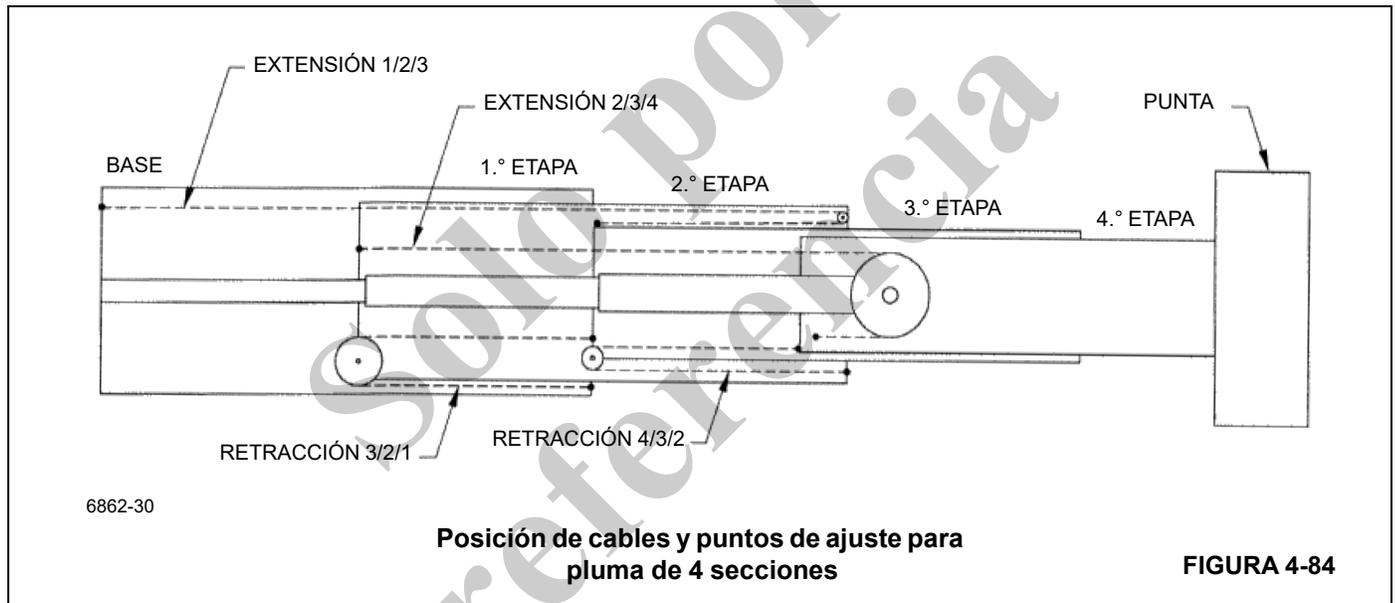
6. Extienda y retraiga completamente la pluma.
7. Apriete los cables de extensión y retracción como se indica a continuación para asegurar que todas las secciones de

la pluma se extiendan y retraigan completamente de forma simultánea y que no se desplacen hacia fuera cuando la válvula hidráulica está en el punto muerto.

- a. Si la segunda etapa se retrae muy tarde, afloje los cables de retracción 3/2/1 y apriete los cables de extensión 1/2/3. Extienda y retraiga la pluma varios pies. Vuelva a apretar los cables de retracción 3/2/1 y los cables de extensión 1/2/3 para garantizar que se obtenga el **valor de apriete mínimo** especificado en la Tabla 4-3.
- b. Si la tercera sección se retraiga demasiado tarde, afloje los cables de retracción 4/3/2, apriete los cables de extensión 2/3/4, y extienda y retraiga la pluma varios pies. Vuelva a apretar los cables de

retracción 4/3/2 y los cables de extensión 2/3/4 para garantizar que se obtenga el **valor de apriete mínimo** especificado en la Tabla 4-3.

- 8. Asegúrese que todos los cables de extensión y retracción logren el **valor de apriete mínimo** especificado en la Tabla 4-3.
- 9. Agregue las contratuercas y apriételas, como se especifica en la Tabla 4-3.
- 10. Cubra todas las roscas de los espárragos con pasta antiagarrotamiento Never Seize e instale los protectores de cables. Todos los extremos roscados de los cables deberán estar provistos de **tuercas retenedoras** y contratuercas.



**Tabla 4-3 Valores de apriete mínimos para tensión de cables de la pluma**

Cables (extensión/retracción)	Valores de apriete mínimos
Retracción 4/3/2	10.5 N-m (96 in-lb)
Extensión 2/3/4	40.5 N-m (360 in-lb)
Retracción 3/2/1	8 N-m (72 in-lb)
Extensión 1/2/3	16 N-m (144 in-lb)

Nota: Todos los valores de apriete indicados anteriormente son valores mínimos y se calculan usando el pie de cabra estándar fijado a la llave torsiométrica en posición recta hacia adelante.

**Instalar la sección base**

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.

**! PELIGRO**

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

**! PELIGRO**

Asegúrese que el dispositivo de levante sea capaz de soportar el conjunto de la pluma. Si el dispositivo de levante no puede soportar la carga, puede resultar en lesiones graves o la muerte.

1. Inserte la sección central interior en la sección de la base hasta que la sección central interior pase más allá del acceso para almohadillas de desgaste laterales y detenga el movimiento.

2. Instale las almohadillas de desgaste delanteras inferiores entre las secciones.

**NOTA:** Utilice grasa para sostener las almohadillas de desgaste en su lugar durante el armado.

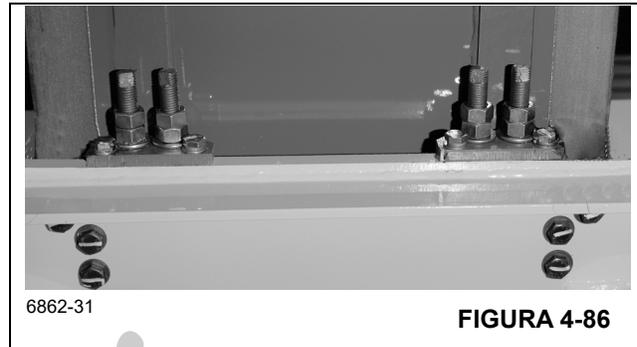
3. Instale la almohadilla de desgaste de latón a través del agujero de acceso en el costado de la sección de base, deslice la sección central interior más allá de la almohadilla de desgaste e instale la placa de bloqueo (Figura 4-85).



6838-25

**FIGURA 4-85**

4. Conecte los cables de retracción centrales al extremo delantero de la sección base (Figura 4-86).

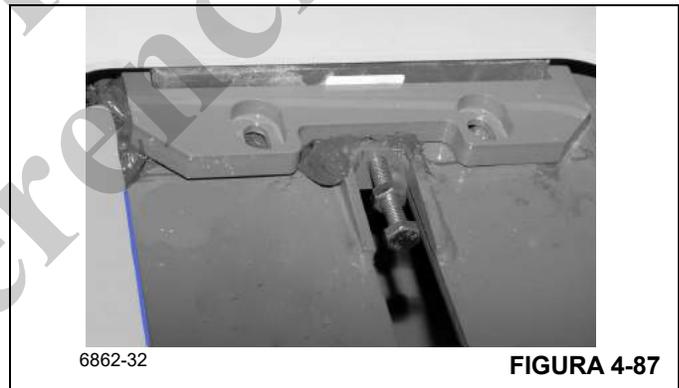


6862-31

**FIGURA 4-86**

5. Instale la barra de contragolpe entre la sección central interior y la sección base (parte delantera superior de la base).

6. Instale el conjunto de ajuste de almohadillas de desgaste superiores dentro de la sección base, a través de la abertura superior trasera de acceso (Figura 4-87).



6862-32

**FIGURA 4-87**

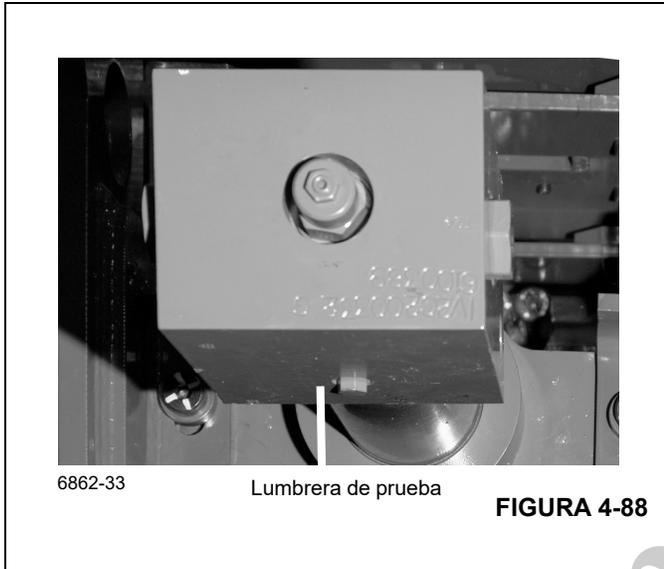
**PRECAUCIÓN**

Asegúrese de que el bloque de lumbreras del cilindro telescópico esté debidamente colocado antes de continuar. La pluma no funcionará debidamente si el bloque de lumbreras no se instala de la forma ilustrada en la Figura 4-88.

**PRECAUCIÓN**

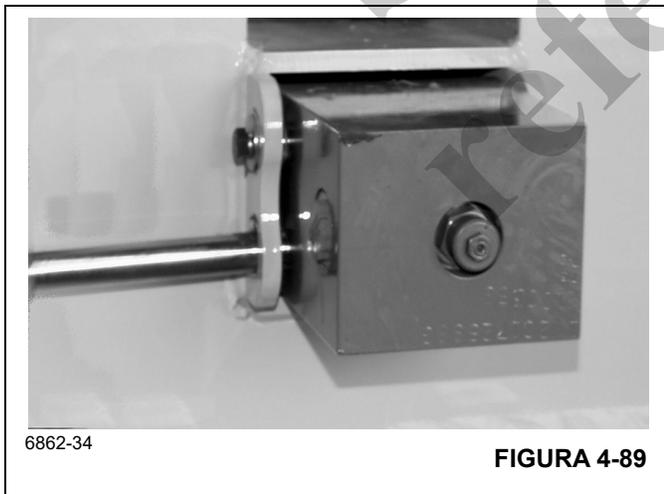
Hay menos de 3mm de separación entre los costados del miembro soldado y el bloque de lumbreras durante la instalación.

Retire los tapones/tapas que interfieran con la instalación.



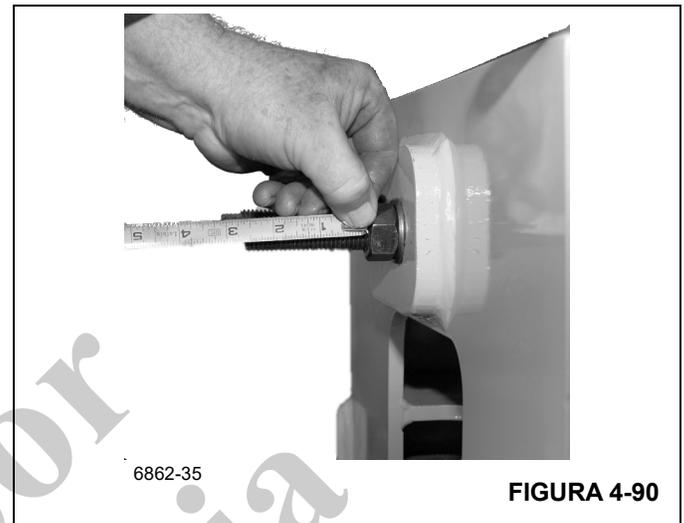
7. Guíe cuidadosamente el bloque de lumberas hacia el miembro soldado de anclaje.
8. Inserte dos pasadores en el extremo de varilla del cilindro telescópico. Asegure los dos extremos de cada pasador con una arandela plana, arandela de seguridad y perno (Figura 4-89).

**NOTA:** Podría ser necesario apalancar suavemente el bloque de lumberas para alinear los agujeros de pasador.

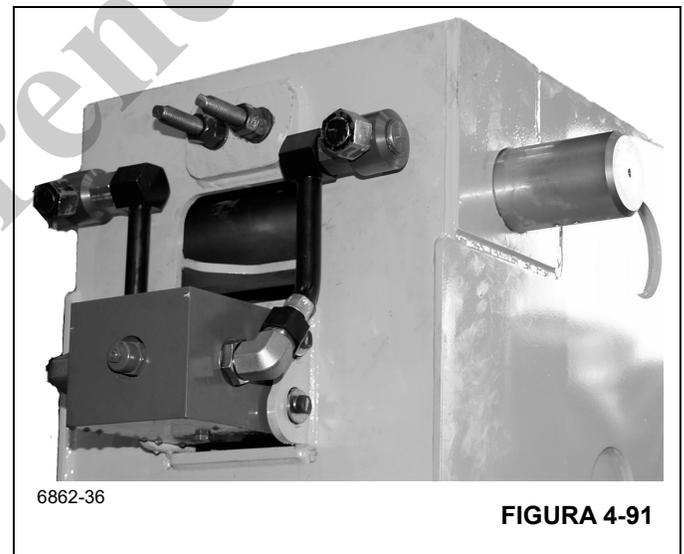


9. Conecte los cables sincrónicos centrales a la parte trasera de la sección base.

10. Ajuste el cable hasta que haya 76 mm (3 in) de roscas visibles más allá de la tuerca de ajuste (Figura 4-90).



11. Conecte el bloque de lumberas con la tubería (Figura 4-91).



12. Desconecte el cable del RCL/A2B que se conectó a la guía de cables de la base (1), (Figura 4-92) durante el retiro de la pluma y pase el cable a través de las guías de cables de las secciones centrales interior y exterior (2), (Figura 4-92) y a través de la guía de cables de la sección de extremo (3), (Figura 4-92).

4

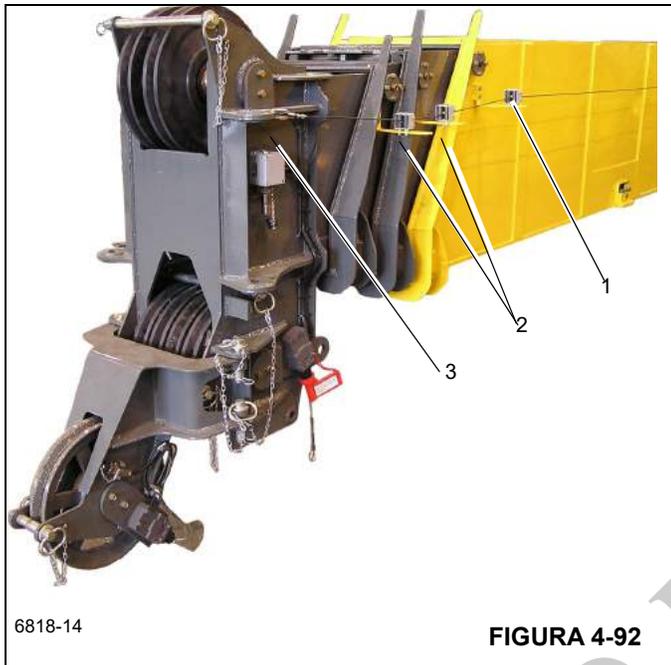


FIGURA 4-92

13. Retire el cable de RCL/A2B de la punta de la pluma.
- Conecte el conector del cable del costado de la caja de empalmes.
  - Conecte el alambre "SHD" (Figura 4-93, 1) al borne 1 y el alambre "CORE" (Figura 4-93, 2) al borne 2.
  - Vuelva a colocar la tapa de la caja de conexiones.



FIGURA 4-93

## INSTALACIÓN FINAL DE LA PLUMA

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



### PELIGRO

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

**NOTA:** El conjunto completo de la pluma pesa: 95 ft aproximadamente 5144 kg (11 341 lb) y 102 ft aproximadamente 5954 kg (13 126 lb) sin la extensión de la pluma articulada acoplada.

- Conecte un dispositivo de levante a la pluma para distribuir el peso de modo uniforme.
- Eleve la pluma para quitarla de los bloques de soporte a una altura suficiente para dejarla libre de la grúa y bájela sobre la superestructura de la grúa.
- Alinee la pluma con el conjunto de la superestructura.
- Inserte el eje de pivote de la pluma y las arandelas de empuje a través del conjunto de la superestructura y la pluma.
- Inserte el pasador de pinza y el pasador retenedor (1), (Figura 4-94) para fijar el eje de pivote (2), (Figura 4-94) de la pluma al conjunto de la superestructura.

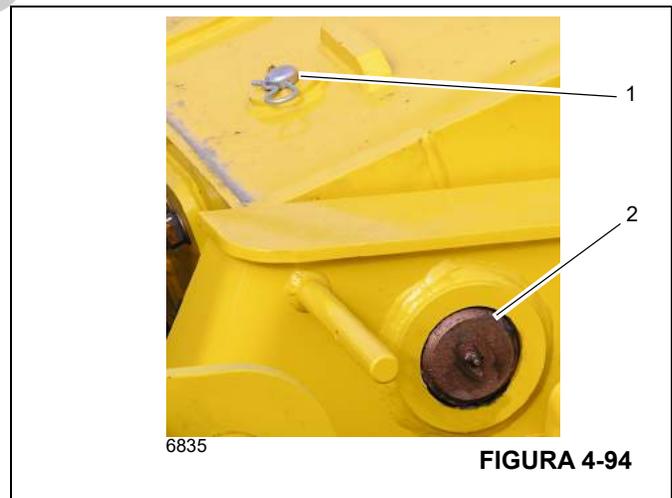


FIGURA 4-94

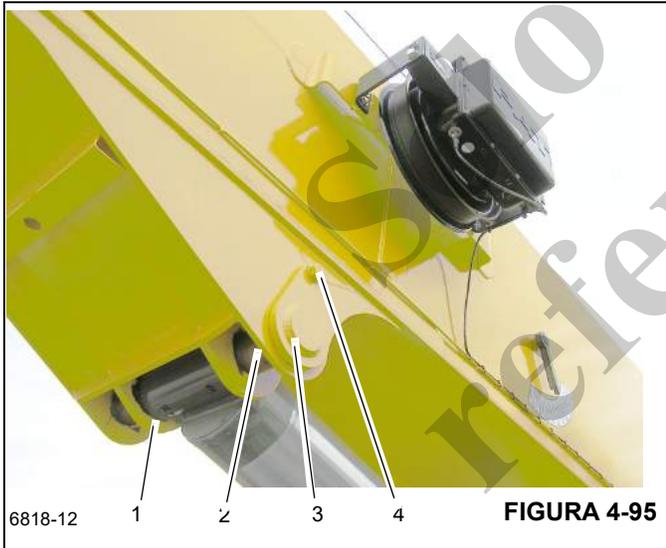
- Instale las graseras en el eje de pivote y engrase según los requisitos dados en la sección (página 9-1).
- Quite las tapas y tapones de las líneas hidráulicas y abra y conecte las líneas hidráulicas al cilindro telescópico.
- Conecte todo el alambrado eléctrico a la pluma.

9. Asegúrese de que el cilindro de elevación está correctamente apoyado con una estructura capaz de soportar el peso del cilindro de elevación.
10. Eleve la pluma ligeramente con el dispositivo de levante de modo que el cilindro de elevación se extienda aproximadamente 30 cm (12 in) para permitir la inserción del extremo de la varilla del cilindro de elevación en su caja en la parte inferior de la pluma.
11. Active el sistema hidráulico y extienda la varilla del cilindro de elevación lo suficiente para poder colocar la caja de elevación (1), (Figura 4-95).



**PELIGRO**

Coloque la pluma en una que asegure que el cilindro de elevación de la pluma esté debidamente soportado. Si el cilindro de levante no está soportado, puede resultar en lesiones graves o la muerte.



6818-12

1 2 3 4

**FIGURA 4-95**

12. Inserte el eje del cilindro de elevación superior (2), (Figura 4-95).
13. Instale el miembro soldado del eje superior (3), (Figura 4-95), el perno (4), (Figura 4-95) y la arandela en el costado de la caja de elevación para asegurar el eje del cilindro de elevación superior a la pluma.
14. Retire el dispositivo elevador de la pluma.
15. Compruebe que la pluma esté completamente retraída.



**PRECAUCIÓN**

Use guantes al manipular cables de alambre. Pueden producirse lesiones moderadas o leves si se usan las manos desnudas.

**INSTALACIÓN DE LA EXTENSIÓN ARTICULADA (OPCIONAL)**



**PELIGRO**

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

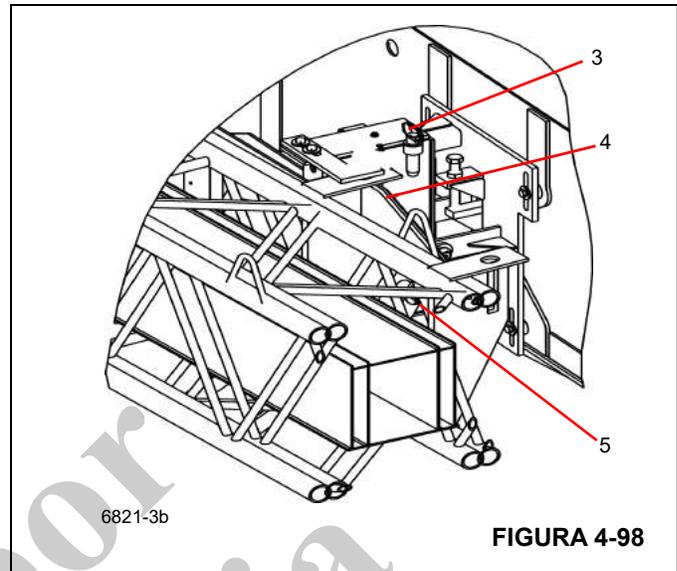
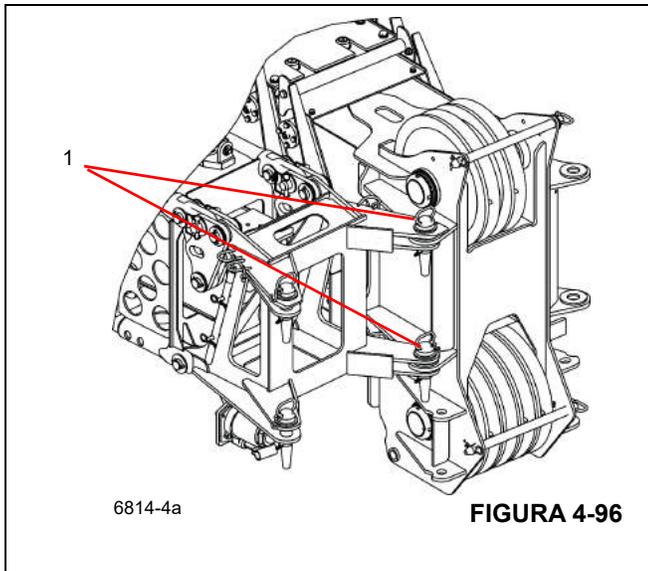
1. Apoye la grúa sobre sus estabilizadores, siguiendo los procedimientos normales de emplazamiento dados en el *Manual del operador*.
  - a. Retraiga completamente la pluma.
  - b. Baje la pluma hasta la posición horizontal y extiéndala sobre la parte delantera de la grúa.
2. Conecte un dispositivo de elevación a las orejetas de elevación (1), (Figura 4-6) de la extensión articulada.
3. Conecte un tramo de cuerda a la punta de la extensión de pluma (Figura 4-2), también llamada 'cable guía', para ayudar a girar la extensión a su lugar, delante de la punta de la pluma.



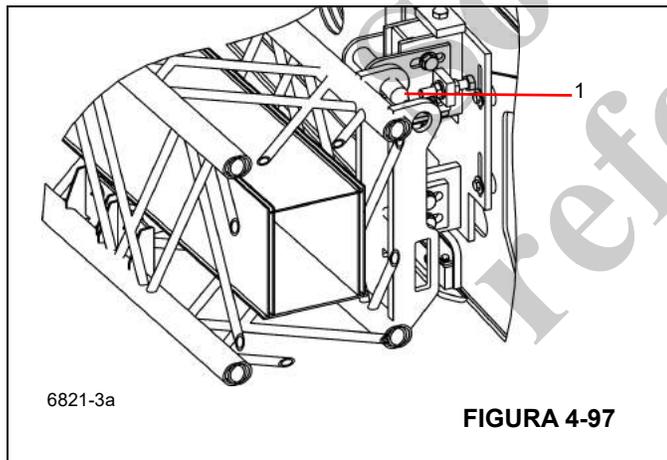
**PELIGRO**

Cuando se instale o retire la extensión de la pluma, asegúrese de que todo el personal y equipo se encuentren retirados de la trayectoria de giro.

4. Eleve la extensión articulada a una altura segura para moverla hacia la pluma y colóquela en su lugar delante de la punta de la pluma.
5. Con el cabo de etiqueta unido a la punta de la extensión de la pluma, alinee manualmente el accesorio de la pluma con los accesorios de anclaje de la extensión de la pluma (1), (Figura 4-96).
6. Mueva la pluma levemente hacia arriba o hacia, según sea necesario, abajo para alinear los adaptadores de fijación de la pluma con los adaptadores de anclaje de la extensión (1), (Figura 4-96).
7. Inserte los pasadores de fijación (1), (Figura 4-96) del lado derecho a través de los adaptadores de fijación de la pluma y de anclaje de la extensión de pluma. Instale las pinzas de retención en los pasadores de fijación.



8. Asegúrese de que la parte deslizante (4), (Figura 4-98) del soporte de estiba trasero esté en la posición "HACIA AFUERA" y asegurada en su lugar con el/los pasadores de retención (5), (Figura 4-98) antes del paso 9.
9. Extienda la pluma aproximadamente 51 a 64 cm (20 a 25 in).



10. Asegúrese de que el pasador de enganche y el pasador de pinza (3), (Figura 4-98) hayan sido retirados de la escuadra de almacenamiento trasera (4), (Figura 4-98).
11. Asegúrese de que la parte deslizante del soporte de estiba trasero esté en la posición "HACIA ATRÁS" y asegurada en su lugar con el pasador de retención (5), (Figura 4-98).



**PELIGRO**

Cuando se almacene la extensión de la pluma, asegúrese de que todo el personal y equipo se encuentren retirados de la trayectoria de giro.

**PRECAUCIÓN**

No permita que la extensión de pluma choque contra la escuadra al girarla a la posición de almacenamiento.

12. Utilice el cable guía (Figura 4-2) conectado a la punta de la extensión de la pluma para girar la extensión manualmente hacia el costado de la pluma.
13. Eleve y/o baje la pluma ligeramente para ayudar a controlar la extensión de la pluma.
14. Alinee las orejetas de almacenamiento de la extensión de la pluma con los pasadores guía (1), (Figura 4-97) y la rampa (4), (Figura 4-98) de las escuadras de almacenamiento y retraiga la pluma completamente.
15. Retraiga completamente la pluma. Asegúrese de que las orejetas de almacenamiento de la extensión de la pluma encajen en los pasadores de guía (1), (Figura 4-97) y la rampa (4), (Figura 4-98) de las escuadras de almacenamiento.
16. Instale el pasador de enganche y el pasador de pinza (3), (Figura 4-98) que fijan la extensión de la pluma a la escuadra de almacenamiento trasera.

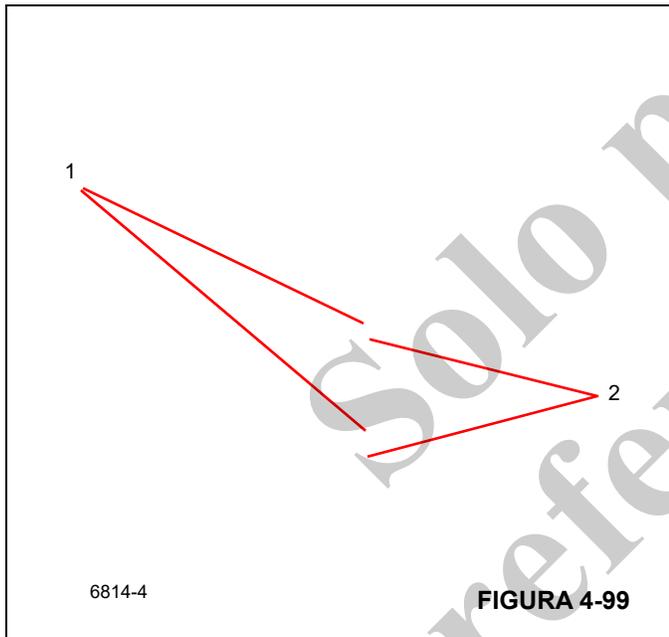
**NOTA:** Asegúrese de que la extensión de la pluma está sobre los pasadores guía (1), (Figura 4-97) y la rampa (4), (Figura 4-98) y que está asegurada con el pasador de enganche (3) (Figura 4-98), antes de pasar al paso 16.



**PELIGRO**

Antes de realizar el paso 16, confirme que la extensión esté totalmente apoyada y asegurada antes de retirar los pasadores de fijación o la pluma podría caer.

- 17. Retire los pasadores de fijación y los pasadores de pinza (1), (Figura 4-96) de los adaptadores de anclaje y de fijación (2), (Figura 4-96) en el lado derecho de la punta de la pluma, y almacénelos en la base de la extensión de pluma. Guarde los pasadores de fijación y pinzas del lado izquierdo en el adaptador de fijación exterior de la sección articulada.



- 18. En la escuadra de almacenamiento trasera, saque el retenedor pasador (5), (Figura 4-100) que fija el soporte deslizante en la posición HACIA AFUERA. Empuje la manija hacia dentro (6), (Figura 4-100) para empujar la sección articulada contra la parte trasera de la pluma y desenganchar los adaptadores de anclaje de la sección articulada de las orejetas de fijación de la punta de la pluma.
- 19. Instale el pasador de retención (5), (Figura 4-100) que fija el soporte deslizante en la posición HACIA ADENTRO.



- 20. Prepare la punta de la pluma y enhebre el cable de malacate según se desee, y según lo indicado en la sección 4 del *Manual del operador*.
- 21. Alinee los malacates principal y auxiliar con la pluma, según se indica en la Alineación del malacate con respecto a la pluma (página 5-7).
- 22. Instale el aparejo de gancho o la bola.
- 23. Lleve a cabo todos los trabajos de ajuste y mantenimiento de la pluma.

**MANTENIMIENTO DE LA PLUMA**

**Prueba funcional de la pluma**

- 1. Active el sistema hidráulico y revise si funciona correctamente y si tiene fugas.
- 2. Asegúrese de que la pluma se extienda y retraiga correctamente.
- 3. Asegúrese de que el cilindro de elevación no permita que la pluma caiga hasta que el operador la baje.
- 4. Asegúrese que todos los componentes eléctricos desconectados durante el retiro estén funcionando correctamente.

**Inspección de pluma**

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



**PELIGRO**

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

1. Inspeccione visualmente las secciones telescópicas para verificar que todas las superficies de desgaste estén debidamente lubricadas.
2. Observe las secciones extendidas en busca de señas de fisuras, deformaciones y otros daños.
3. Revise periódicamente que las almohadillas de desgaste estén fijadas de modo seguro.
4. Revise las poleas de la punta de la pluma para comprobar que estén fijadas de modo seguro y que se muevan libremente.

**Alineación y mantenimiento de la pluma**

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



**PELIGRO**

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

La alineación de la pluma se efectúa al ajustar las almohadillas de desgaste ubicadas en varios lugares en el conjunto de pluma. Las almohadillas de desgaste se ajustan de la manera siguiente:

1. Extienda la pluma completamente en forma horizontal.
2. Lubrique las placas de fondo de la pluma (lados y fondo).
3. Coloque suplementos en las almohadillas de desgaste laterales inferiores delanteras para colocarlas a menos de 1.52 mm (0.06 in) de la placa lateral de la sección interior de pluma siguiente y después coloque suplementos en las almohadillas de desgaste superiores

delanteras de la misma manera. Utilice un número igual de suplementos en cada lado.

**PRECAUCIÓN**

Cuando se extiende y retrae la pluma durante la alineación, detenga el movimiento si se descubre alguna restricción. Coloque suplementos en las almohadillas de desgaste según sea necesario para proporcionar la carrera libre a las secciones afectadas de la pluma.

4. Retraiga y extienda la pluma; revise el punto alto en donde la pluma ha rozado contra las almohadillas de desgaste en su parte más ancha.
5. Retraiga las secciones de la pluma para alinear el punto alto de la sección de pluma con las almohadillas de desgaste adyacentes.
6. Añada o quite suplementos según se requiera.

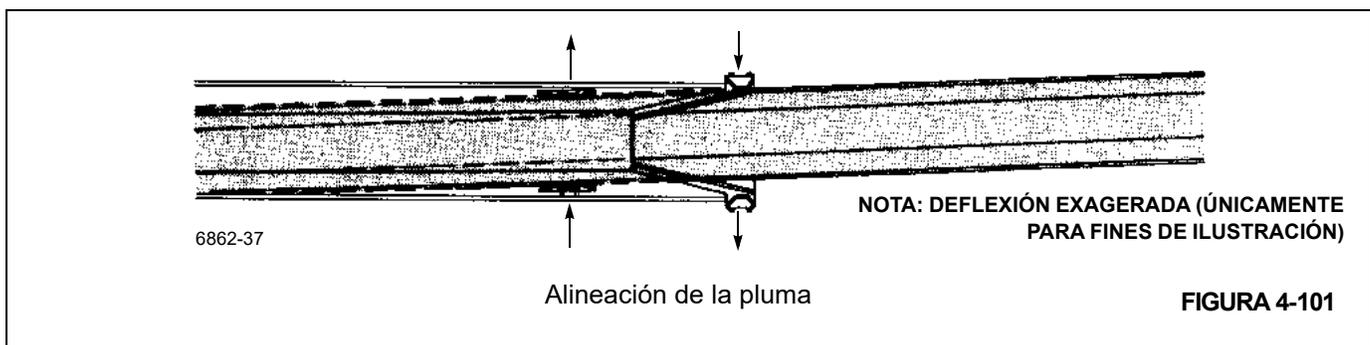
Tabla 4-4

**Ejemplo**

Si la pluma se desvía hacia la izquierda:

1	Se debe colocar suplementos en la almohadilla delantera izquierda para desplazarla hacia dentro.
2	La almohadilla de desgaste ajustable trasera izquierda debe ajustarse hacia fuera, alejándola de la sección interior de la pluma.
3	Se debe colocar suplementos en la almohadilla delantera derecha para desplazarla hacia fuera.
4	La almohadilla ajustable trasera derecha debe desplazarse hacia dentro.

7. Conecte un peso y extienda la pluma a su longitud máxima. Revise si hay deflexión lateral.



## MANTENIMIENTO DE LOS CABLES DE EXTENSIÓN Y RETRACCIÓN

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



### PELIGRO

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

**NOTA:** Para información detallada con respecto al mantenimiento de los cables de extensión y de retracción, consulte Cable (página 1-23).

### Inspección

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.



### PRECAUCIÓN

Nunca manipule los cables con las manos desnudas. Podría lesionarse las manos.



### PELIGRO

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

La información dada a continuación ha sido tomada de la Norma de Consenso Nacional, referida por agencias del Gobierno Federal.

Todos los cables eventualmente se deterioran hasta el punto en el cual ya no resultan útiles. El cable debe ser sustituido cuando se produzca alguna de las siguientes condiciones:

- En los cables móviles, si hay seis hilos rotos distribuidos al azar o tres hilos rotos en una misma trenza de una camada.
- Desgaste de los hilos exteriores individuales hasta un tercio del diámetro original. Torcedura, aplastamiento, encapsulado u otros daños que alteren la estructura del cable.
- Evidencia de daños producidos por calor originado por cualquier causa.

- Reducciones del diámetro nominal por más de:
  - 0.4 mm (0.016 in) para diámetros de hasta 8 mm (0.3125 in).
  - 0.79 mm (0.031 in) para diámetros de 10 y 13 mm (0.375 y 0.5 in).
  - 1.19 mm (0.047 in.) para diámetros de 14 a 19 mm (0.5625 a 0.75 in) inclusive.
  - 1.59 mm (0.063 in.) para diámetros de 22 a 29 mm (0.875 a 1.125 in) inclusive.
  - 2.38 mm (0.094 in.) para diámetros de 32 a 38 mm (1.25 a 1.5 in) inclusive.
- En cables fijos, cuando tienen más de dos hilos rotos en una camada de hilos en las secciones por debajo de la conexión terminal, o más de uno en una conexión terminal.

## MANTENIMIENTO DEL CILINDRO DE ELEVACIÓN

### Retiro del cilindro de elevación

1. Extienda y emplace los estabilizadores, y nivele la grúa.
2. Eleve la pluma ligeramente, de modo que el cilindro de elevación se extienda aproximadamente 0.3 m (1 ft).

**NOTA:** El peso de los cilindros de elevación es el siguiente:

Para la pluma de 95 ft: El cilindro (seco) pesa aproximadamente 487.3 kg (1074 lb) sin aceite.

Para la pluma de 102 pies: El cilindro (seco) pesa aproximadamente 569.7 kg (1256 lb) sin aceite.



### PELIGRO

Asegúrese de que se utilicen dispositivos elevadores adecuados y debidamente probados para retirar el cilindro de elevación. Si el dispositivo de levante no puede soportar la carga, puede resultar en lesiones graves o la muerte.

3. Asegúrese de que la pluma esté completamente soportada al colocar bloques o soportes debajo de la pluma. Apoye la pluma sobre los bloques o soportes.
4. Saque el perno y la arandela que fijan el eje de pivote superior del cilindro de elevación a la pluma (vea la Figura 4-102).
5. Saque el perno y la contratuerca que fijan el eje de pivote inferior del cilindro de elevación a la plataforma de giro.
6. Conecte un dispositivo de levante/soporte adecuado al cilindro que se está retirando.

7. Retire el eje de pivote superior. Active el sistema hidráulico y retraiga el cilindro de elevación lo suficiente para que quede libre del punto de fijación superior.
8. Rotule y desconecte todas las líneas hidráulicas del cilindro. Tapone todas las aberturas con adaptadores de presión alta.
9. Extraiga el eje de pivote del cilindro de elevación inferior lo suficiente para poder retirar el cilindro.
10. Traslade el cilindro de elevación a una zona de trabajo limpia.



**PELIGRO**

Si no se sostiene el cilindro de elevación de la pluma se podría causar la muerte o lesiones graves.

**Instalación del cilindro de elevación**

1. Instale un dispositivo de levante adecuado al cilindro de elevación y coloque el cilindro sobre el adaptador de fijación de la plataforma de giro.
2. Baje el cilindro de elevación sobre los adaptadores de fijación de la plataforma de giro y alinee el buje del cilindro de elevación con los agujeros de los adaptadores de fijación.
3. Instale el eje de pivote inferior (detalle B), (Figura 4-102) con su agujero roscado hacia la derecha, el lado opuesto a la cabina.
4. Instale el eje de pivote inferior del cilindro de elevación y fíjelo con el perno y la contratuerca.
5. Conecte las mangueras de extensión y retracción al cilindro de elevación.
6. Active el sistema hidráulico de la grúa y alinee el extremo de la varilla del cilindro de elevación con el punto de fijación de la pluma. Instale el eje de pivote superior a través del cilindro y de los puntos de fijación de la pluma. Apague el motor diésel.
7. Fije el eje de pivote superior con el perno y arandela.
8. Retire los dispositivos de levante y de soporte de la pluma y de los cilindros de elevación de la pluma. Active el sistema hidráulico y revise si los cilindros de elevación funcionan correctamente y si tienen fugas.
9. Lubrique los ejes de pivote usando las graseras.

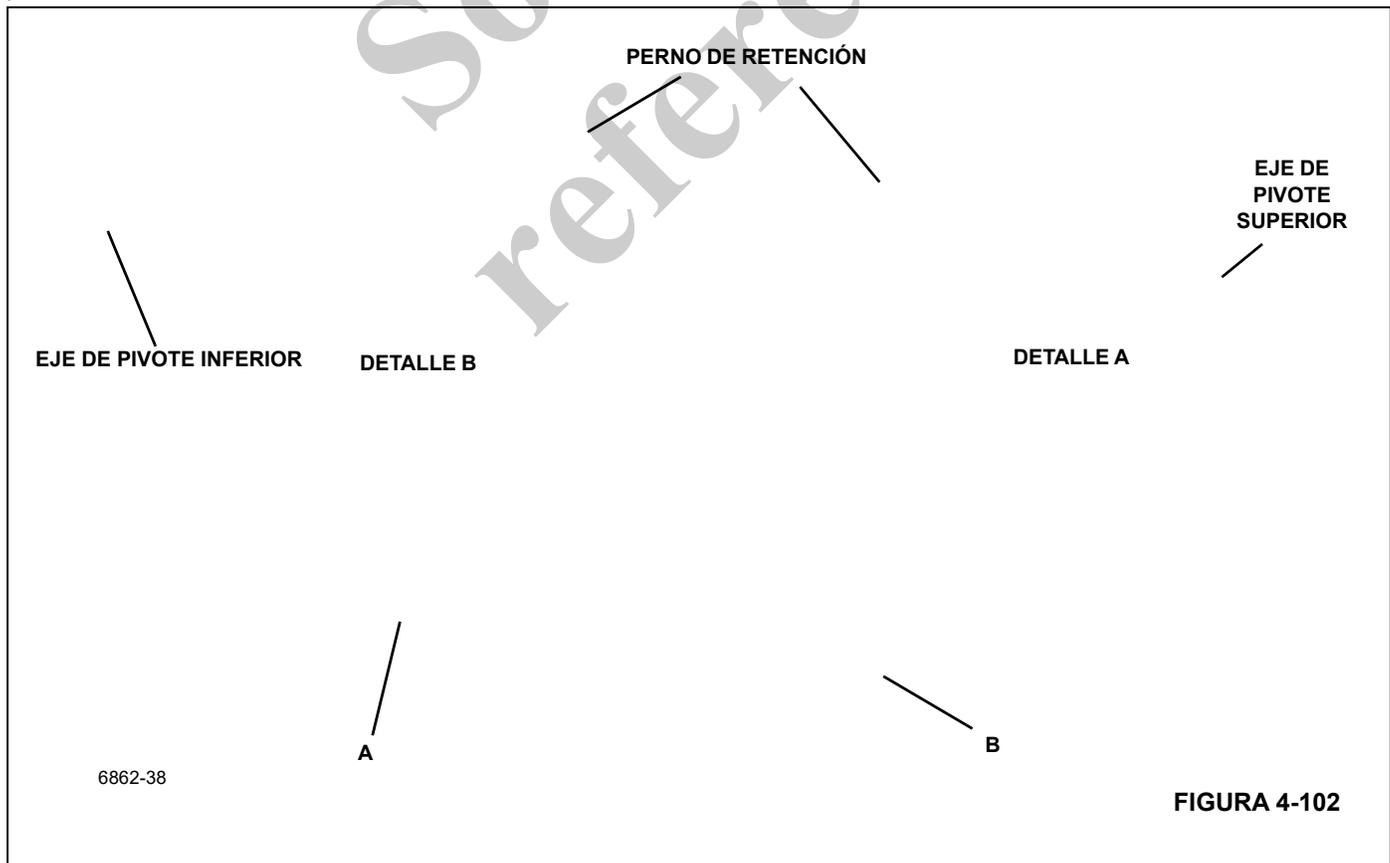


FIGURA 4-102

## SECCIÓN 5 MALACATE Y CONTRAPESO

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Descripción</b> .....	<b>5-1</b>	<b>Procedimiento de prueba de freno</b> .....	<b>5-7</b>
<b>Teoría de funcionamiento</b> .....	<b>5-1</b>	<b>Alineación del malacate con respecto a la pluma</b> .....	<b>5-7</b>
<b>Mantenimiento</b> .....	<b>5-2</b>	Preparación .....	5-7
Procedimiento de calentamiento .....	5-2	Herramientas requeridas .....	5-7
Retiro .....	5-2	Procedimiento .....	5-8
Instalación .....	5-3	<b>Motor de émbolos y válvula de control</b> .....	<b>5-9</b>
Verificación funcional .....	5-4	Descripción .....	5-9
Servicio .....	5-4	Mantenimiento .....	5-9
<b>Mantenimiento e inspección del malacate</b> .....	<b>5-4</b>	<b>Tambor intermedio y seguidor del cable</b> .....	<b>5-10</b>
Uso e inspección .....	5-4	Descripción .....	5-10
Inspección diaria previa al uso .....	5-5	Mantenimiento .....	5-10
Inspección trimestral (cada tres meses) .....	5-5	<b>Sistema indicador de rotación del tambor del malacate</b> .....	<b>5-12</b>
Inspección semestral (cada seis meses) .....	5-6	Descripción .....	5-12
Inspección anual .....	5-6	Mantenimiento .....	5-12
<b>Mantenimiento preventivo y muestreo de aceite</b> .....	<b>5-6</b>	Localización de averías .....	5-12
Cambio del aceite .....	5-6	<b>Contrapesos</b> .....	<b>5-13</b>
Muestreo y análisis del aceite de engranajes .....	5-6	<b>Retiro del contrapeso</b> .....	<b>5-14</b>

### DESCRIPCIÓN

Hay dos polipastos disponibles: el principal y el auxiliar, con un modelo de polipasto disponible.

El malacate tiene un motor de émbolos de desplazamiento doble que impulsa a un mecanismo reductor dentro del malacate. El malacate utiliza un reductor de planetarios con un freno automático de discos múltiples que se aplica por resorte y se suelta hidráulicamente. Un embrague de sobremarcha permite levantar la carga con el malacate a la vez que se retiene la carga hasta que haya presión suficiente para soltar el freno cuando se baja la carga con el malacate. El motor regula la velocidad y el par motor del malacate.

El malacate tiene dos modos de funcionamiento: alto y bajo. En velocidad alta, la válvula de solenoide piloto desplaza el carrete selector del motor para proporcionar el desplazamiento mínimo del motor. Esto produce una velocidad elevada de la línea y entrega un par motor bajo.

El segundo modo es el de velocidad baja. La válvula de solenoide piloto desplaza el carrete selector del motor para proporcionar el desplazamiento máximo del motor. Esto

produce una velocidad baja de la línea y entrega un par motor elevado.

### TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO

El conjunto del malacate se controla por medio de controles remotos electrónicos ubicados en la cabina. Cuando la palanca de control en la cabina se saca de su punto muerto, se desplaza el carrete de la válvula de control de sentido de la sección del malacate para dirigir el caudal hidráulico a la válvula de control del motor del malacate. La válvula de control del motor del malacate se usa para detener el malacate o reducir su velocidad si la carga tiende a hacer que el malacate la baje a velocidad excesiva. La válvula de control del motor se abre por piloto por la presión de bajada del malacate. Si la carga desciende más rápido que lo correspondiente al caudal de aceite en la línea de bajada del malacate, la presión piloto se reduce y la válvula de control del motor se cierra parcialmente para restringir la cantidad de aceite que salga del motor hasta obtener un equilibrio. Esto hace que la carga baje a una velocidad uniforme, basada en la posición de la palanca de control del malacate.

Durante una parada, cuando se interrumpe el caudal de bajada del malacate, la presión piloto que mantiene abierta la válvula de control del motor se reduce a cero y el carrete de la válvula del motor se cierra, cortando así la salida del aceite del motor del malacate. Esta reducción de presión permite que el freno del malacate se aplique por la tensión de resorte cuando la carga se ha detenido completamente. Este freno actúa como "freno de estacionamiento" para mantener la carga detenida.

## MANTENIMIENTO

### Procedimiento de calentamiento

Se recomienda efectuar un procedimiento de calentamiento cada vez que se arranque la máquina. Es esencial efectuarlo a temperaturas ambiente menores que 4°C (+40°F).

El motor principal deberá acelerarse a su aceleración mínima recomendada con la válvula de control del malacate hidráulico en punto muerto y se le debe dar tiempo suficiente para que el sistema se caliente. El malacate entonces deberá accionarse a velocidades bajas, en avance y retroceso, varias veces para cebar todas las líneas con aceite hidráulico caliente y para hacer circular el lubricante de engranajes a través de los mecanismos de engranajes planetarios.



### PELIGRO

Si no se calienta el malacate debidamente, en especial a temperaturas muy frías, se podría dar por resultado el patinaje temporal del freno debido a niveles elevados de contrapresión que intentan soltar el freno, lo que podría causar daños a la propiedad, lesiones graves o la muerte.

### Retiro

1. Retire todo el cable del tambor del malacate.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del malacate. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
3. Marque y desconecte los alambres eléctricos conectados al sensor del indicador de rotación del malacate.
4. Marque y desconecte los alambres eléctricos de la válvula de solenoide de velocidad alta del malacate.
5. Retire las tuercas de montaje, los pernos, las arandelas y los suplementos del malacate (si se usan suplementos, marque su ubicación).

**NOTA:** El conjunto del malacate, sin el cable, pesa aproximadamente 336 kg (741 lb).

6. Utilice un dispositivo de levante adecuado para retirar el malacate de la grúa.

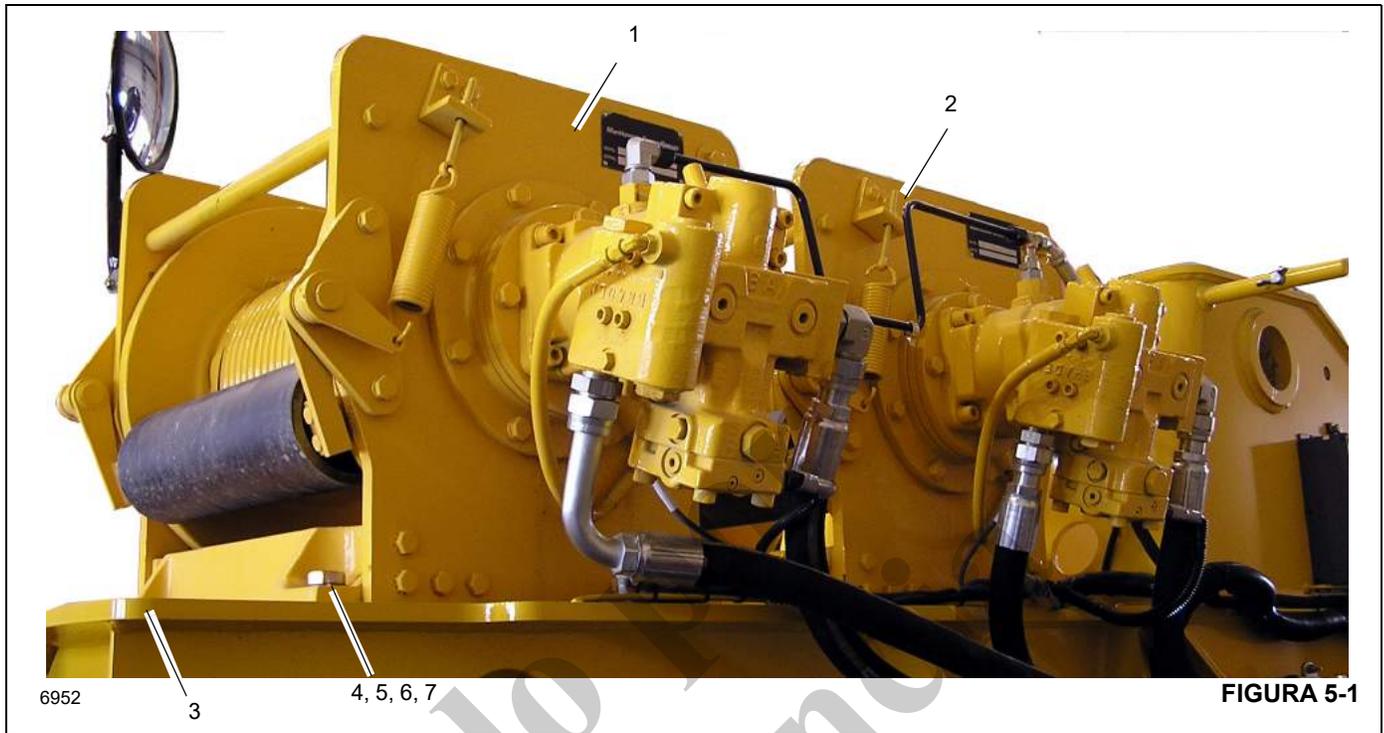


FIGURA 5-1

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Malacate auxiliar (opcional)	5	Arandela
2	Malacate principal	6	Tuerca hexagonal
3	Plataforma de giro	7	Suplementos
4	Perno		

**Instalación**

- Asegúrese de que la placa de montaje y las almohadillas del malacate estén limpias y sin basura, y que el malacate no haya sufrido daños al manipularlo.
- Utilice un dispositivo de levante adecuado para soportar el malacate y colocarlo sobre su montaje.
- Revise la alineación de malacate a pluma de acuerdo con el procedimiento Alineación del malacate con respecto a la pluma (página 5-7) de esta sección.
- Coloque un nivel entre los bujes del eje de pivote de la pluma para asegurarse de la nivelación.
- Coloque un nivel sobre la parte superior del tambor del malacate y determine si el malacate reposa sobre el mismo plano respecto al nivel colocado entre los dos bujes del eje de pivote de la pluma.
- Con el malacate nivelado, balancee el malacate para verificar si todas las almohadillas de montaje del malacate se encuentran en contacto con la placa de montaje.
- Mantenga el malacate nivelado y utilice un calibrador de espesores para determinar la separación que existe entre las almohadillas y la placa de montaje.
- Instale suplementos para llenar las separaciones existentes. Se permite alterar el grosor de un suplemento para poder llenar una separación no uniforme. Instale los pernos, las arandelas y las tuercas (Figura 5-1), y apriete. Consulte la sección Sujetadores y valores de apriete (página 1-15).
- Retire el dispositivo de levante del malacate.
- Conecte las líneas hidráulicas al malacate y asegúrese de que las líneas se conecten a las lumbreras correctas, según se las marcó durante el retiro.
- Conecte los alambres eléctricos a la válvula de solenoide de velocidad alta del malacate según se marcaron durante el retiro.
- Conecte los cables eléctricos al sensor del indicador de rotación del polipasto tal y como se etiquetó durante el retiro.
- Instale el cable siguiendo los procedimientos que se indican de la página 6-2 de la sección 6, Instalación del cable en el malacate, del *Manual del operador*.

## Verificación funcional

1. Fije un peso de prueba al gancho y eleve y baje la carga varias veces.
2. Verifique que el motor y sistema de frenos del malacate funcionen de modo uniforme.
3. Asegúrese de que las conexiones hidráulicas estén bien fijadas y que no tengan fugas.

## Servicio

Retire el tapón grande del centro del soporte del tambor y consulte la sección Lubricación (página 9-1) de este manual. También consulte Lubricación del malacate (página 9-20).

## MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN DEL MALACATE

Es de extrema importancia que el personal de mantenimiento encargado de hacer las inspecciones de la grúa esté enterado de que los componentes internos críticos del malacate se pueden deteriorar. Los malacates incorporan engranajes planetarios, conjuntos de freno de discos múltiples y embragues de uñas que no tienen una vida útil infinita. Aunque estos componentes se han diseñado para tener una vida útil prolongada, la confiabilidad se puede reducir sustancialmente debido a una variedad de factores tales como:

- Funcionamiento de alto ciclo
- Funcionamiento a temperaturas ambiente altas
- Alta contaminación externa, como condiciones de polvo o arena
- Tipo de lubricante utilizado
- Nivel de mantenimiento

Los siguientes puntos de servicio periódico deben realizarse siguiendo las instrucciones del fabricante:

## Uso e inspección

Los procedimientos de inspección para malacates se dividen en cinco categorías generales, que se basan en el uso o en el ciclo de trabajo, y que a su vez determinan los intervalos apropiados para las inspecciones. Las categorías de uso deben ser asignadas por el usuario de la grúa en forma consistente para cada grúa. Las cinco categorías de uso de grúa/malacate son las siguientes:

- **Inactividad** - La grúa/malacate no se ha usado por tres meses.
- **Uso poco frecuente** - La grúa/malacate se usa menos de diez horas por mes, con base en un promedio de tres meses.
- **Uso moderado** - La grúa/malacate se usa de 10 a 50 horas por mes, con base en un promedio de tres meses.
- **Uso pesado** - La grúa/malacate se usa de 50 a 200 horas por mes.
- **Uso severo** - La grúa/malacate se usa más de 200 horas por mes o el 50 % de las elevaciones excede el 75 % de la capacidad nominal del malacate.

**NOTA:** Para unidades en inactividad con un historial desconocido de mantenimiento y reparaciones, es altamente recomendable que se realice una inspección con desarmado total antes de ponerlas en servicio.

En la siguiente tabla se indican las inspecciones que se requieren para cada categoría de uso:

INSPECCIÓN CATEGORÍA DE USO	INSPECCIÓN DIARIA PREVIA AL USO	INSPECCIÓN TRIMESTRAL	INSPECCIÓN SEMESTRAL	INSPECCIÓN ANUAL
<b>FUNCIONAMIENTO A RALENTÍ</b> Sin uso por 3 meses o más	REQUERIDA ANTES DE PONER EN SERVICIO	REQUERIDA ANTES DE PONER EN SERVICIO	REQUERIDA ANTES DE PONER EN SERVICIO	
<b>USO POCO FRECUENTE</b> Menos de diez horas por mes	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA
<b>USO MODERADO</b> 10 a 50 horas por mes	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA
<b>USO PESADO</b> 50 a 200 horas por mes	REQUERIDA	REQUERIDA MENSUALMENTE	REQUERIDA TRIMESTRALMENTE (3 meses)	REQUERIDA SEMESTRALMENTE (6 meses)
<b>USO SEVERO</b> Más de 200 horas por mes o 50 % de las elevaciones exceden el 75 % de la capacidad nominal	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA TRIMESTRALMENTE (3 meses)	REQUERIDA SEMESTRALMENTE (6 meses)

### Inspección diaria previa al uso

La inspección diaria previa al uso debe incluir, entre otras, las siguientes inspecciones, que deben realizarse antes de colocar la grúa en servicio y cada vez que sea necesario durante un funcionamiento prolongado. Esta inspección debe ser realizada por un operador de grúas calificado o un técnico de grúas calificado.

1. Revise si hay fugas externas de aceite y repárelas según sea necesario. Esto es sumamente importante debido al desgaste acelerado que se produce cuando el aceite de lubricación en el malacate es insuficiente. Si el malacate tiene una mirilla, compruebe el nivel de aceite diariamente. Si el malacate no tiene mirilla, compruebe el nivel de aceite mensualmente siempre que no se detecten fugas de aceite externas. El nivel del lubricante debe mantenerse entre los niveles mínimo y máximo, por arriba de la parte media de la mirilla o en la parte inferior de la lumbra del tapón de nivel, según esté equipada. Utilice **SOLAMENTE** el tipo de lubricante recomendado. Consulte la tabla de lubricación de la máquina.
2. Compruebe que los adaptadores y las mangueras hidráulicas no estén rotos, deteriorados o corroídos y repárelos si es necesario.

3. Inspeccione visualmente para ver si hay pernos, pasadores y otros sujetadores corroídos, flojos o faltantes, y sustituya o apriete como sea necesario.
4. Inspeccione visualmente los transmisores del indicador de rotación, los interruptores de prevención del contacto entre bloques y otros equipos de seguridad, y repare según sea necesario.

### Inspección trimestral (cada tres meses)

La inspección trimestral debe incluir, entre otras, las siguientes inspecciones que debe realizar un operador de grúa calificado o un técnico de grúa calificado.

1. Realice la inspección previa al uso.
2. Inspeccione la corrosión de los sujetadores, la base del malacate, el tambor, etc. y repare o reemplace según sea necesario para mantener la integridad estructural del malacate.

### Inspección semestral (cada seis meses)

1. Realice la inspección previa al uso y la inspección trimestral.
2. Tome una muestra del lubricante de la cavidad de los engranajes del malacate, como se describe en esta página, y haga un análisis para ver el contenido de

metales de desgaste, si se mantiene la viscosidad correcta, y si hay deterioro, humedad y otros contaminantes en el lubricante. Si la muestra de aceite tiene una alta cantidad de partículas metálicas, el malacate debe retirarse de servicio y desarmarse totalmente para su inspección.

**NOTA:** El análisis de aceite no es suficiente para detectar ni para advertir acerca de una falla por fatiga.

### Inspección anual

Esta inspección debe realizarla un técnico de grúas calificado. La inspección anual **DEBE** incluir, sin limitarse a, lo siguiente:

1. Realice la inspección previa al uso/diaria, la inspección trimestral y la inspección semestral.
2. Cambie el aceite de lubricación en la cavidad de engranajes del malacate después de tomar la muestra de aceite como se describe en esta página. Llene el malacate hasta el nivel apropiado, usando el lubricante recomendado. Consulte la tabla de lubricación de la máquina.



### ADVERTENCIA

**Se puede causar daños al equipo o lesiones personales**

Si no se usa aceite para planetarios del tipo y la viscosidad adecuados se puede contribuir al patinaje intermitente del embrague del freno, lo cual podría resultar en daño a la propiedad, lesiones personales graves o la muerte. Algunos lubricantes para engranajes contienen grandes cantidades de aditivos de presión extrema (EP) y antifricción que pueden contribuir al patinaje del embrague del freno o al daño de los discos de fricción o de los sellos del freno. La viscosidad del aceite con respecto a la temperatura ambiente también es crítica para el funcionamiento confiable del embrague del freno. Nuestras pruebas indican que el aceite para engranajes excesivamente pesado o espeso puede contribuir al patinaje intermitente del embrague del freno. Asegúrese que la viscosidad del aceite para engranajes usado en su malacate es correcta para la temperatura ambiente.

## MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y MUESTREO DE ACEITE



### ADVERTENCIA

**Riesgo de daños personales**

El aceite caliente puede ocasionar lesiones o quemaduras en la piel desprotegida. Asegúrese que el aceite se haya enfriado a una temperatura segura (normalmente menor que 43°C o 110°F) antes de tomar una muestra de aceite, cambiar el aceite o dar servicio al malacate.

### Cambio del aceite

El aceite de engranajes del malacate se debe cambiar después de las primeras 100 horas de funcionamiento, y después anualmente como mínimo. En aplicaciones de uso severo, el aceite de engranajes se debe cambiar cada seis meses. Use los lubricantes recomendados. Consulte la tabla de lubricación de la máquina y la sección Lubricación (página 9-1) de este manual.

### Muestreo y análisis del aceite de engranajes

El muestreo y análisis correctos del aceite de engranajes es una parte vital de cualquier programa completo de mantenimiento preventivo. La información obtenida del análisis de aceite permite a los técnicos de mantenimiento emplear el tiempo de mantenimiento preventivo para evitar un tiempo improductivo no programado más costoso o una falla mucho más peligrosa. La detección temprana de un desgaste acelerado de los componentes permite programar el mantenimiento correctivo.

Prepare el malacate limpiando la zona del tapón de vaciado y el tubo de extensión de vaciado para obtener una muestra sin contaminación. Accione el malacate en ambos sentidos por uno o dos minutos para mezclar completamente el aceite de engranajes; luego tome la muestra en un punto medio del flujo de aceite para obtener una representación precisa del estado del aceite. Después de tomar la muestra de aceite, continúe con el cambio de aceite o llene la cavidad de engranajes del malacate hasta el nivel correcto con el lubricante recomendado. Los niveles de contaminantes de hierro estarán en el nivel alto de la gama "normal" durante el rodaje inicial.

Pautas generales para el nivel de contaminantes de hierro	
ppm	Estado del aceite
100-500	<b>Normal</b> - Nivel aceptable; contaminación poco significativa.
500-800	<b>Precaución</b> - Muestra anormal. Cambie el aceite y tome otra muestra después de 50 horas de funcionamiento. Si la segunda muestra está por encima de 500 ppm, retire el malacate de servicio y desármelo totalmente para inspeccionarlo y determinar la fuente de contaminación.
Mayor que 800	<b>No aceptable</b> - Retire el malacate de servicio y desármelo totalmente para inspeccionarlo y determinar la fuente de contaminación.

Tan importante como el nivel de contaminación es el cambio en el nivel de contaminación. Un programa eficaz de análisis de aceite proporciona al técnico una idea del progreso del desgaste o una tendencia. Si una muestra indica una elevación repentina del nivel de contaminación, se deben tomar las acciones necesarias para determinar lo que ha cambiado.

**NOTA:** El análisis de aceite no es suficiente para detectar ni para advertir acerca de una falla por fatiga.

### PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE FRENO

Los malacates tienen un freno de discos múltiples aplicado por resorte y soltado hidráulicamente en el interior de la caja del malacate. Este freno sostiene una carga suspendida cuando la válvula de control de sentido está en punto muerto o cuando se pierde potencia hidráulica. Un conjunto de embrague de freno de sobremarcha permite que el tren de mando y el tambor giren en el sentido requerido para elevar una carga mientras el freno permanece totalmente aplicado. Sin embargo, una carga no se puede bajar sin aplicar presión hidráulica a la lumbrera de liberación para soltar el freno.

Los siguientes pasos son el procedimiento de prueba de los frenos (a realizar sin carga en el polipasto):

1. Retire y tape o tapone la línea de liberación del freno del adaptador en la lumbrera de liberación del freno del malacate.
2. Con el grupo motriz hidráulico funcionando, mueva lentamente la válvula de control de sentido a la posición de bajada, completamente abierta.
3. Aumente la velocidad del motor, de ser necesario, para elevar la presión del sistema hasta el ajuste de la válvula de alivio. El tambor del malacate debe permanecer inmóvil.
4. Si el tambor del malacate gira, el malacate debe desarmarse y los componentes del freno deben revisarse

para ver si hay desgaste. Además, los resortes del freno deben medirse para ver si tienen la longitud libre correcta en aquellos malacates que utilizan resortes de compresión helicoidales.

5. Sustituya cualquier pieza que muestre desgaste excesivo y cualquier resorte cuya longitud sea menor que la mínima indicada en el manual de servicio del malacate correspondiente.
6. Vuelva a armar el freno y el malacate y repita los pasos anteriores.
7. Cuando termine la prueba, vuelva a conectar la línea de soltado del freno a la lumbrera de liberación del freno.

Póngase en contacto con Crane Care si tiene alguna pregunta.

### ALINEACIÓN DEL MALACATE CON RESPECTO A LA PLUMA

#### Preparación

Se debe alinear la pluma antes de llevar a cabo la alineación del malacate. Si el malacate no se alinea apropiadamente, se puede dañar su cable o se podría afectar la precisión del control.

La grúa debe colocarse con los estabilizadores completamente extendidos y la grúa deberá estar nivelada. La pluma debe estar sobre la parte delantera.

#### Herramientas requeridas

- Escuadra de dos pies de largo
- Cordón Mason
- Tiza
- Transportador

## Procedimiento

La posición de montaje del malacate determina el procedimiento de alineación que debe usarse. Podría ser necesario colocar suplementos debajo de un lado del malacate para nivelarlo.

El polipasto debe ser revisado en dos direcciones:

- cero grados;
- ángulo de pluma de 45 grados.

Revise el malacate a un ángulo de 0 grados para ver si el malacate está alineado con la polea de la punta de la pluma. El malacate principal se alinea con la polea derecha y el malacate auxiliar con la polea central (Figura 5-2).

**NOTA:** Si la alineación es incorrecta, cuando se enrolle el cable del malacate quedarán espacios sin llenar en el carrete.

**NOTA:** El malacate no está nivelado si el cable tiende a apilarse en un lado del tambor.

1. Hay que extender la pluma hasta la mitad de su distancia de extensión completa siempre que se vaya a alinear el malacate. Se usa esta longitud debido a que cuando el cable del malacate principal se coloca en la polea superior derecha de la punta de la pluma, el cable deberá salir por el centro del tambor a un ángulo de 90 grados. La pluma tiene la capacidad de extenderse, retraerse y de cambiar el ángulo de partida del tambor. Extienda la pluma hasta la mitad de su recorrido para obtener un punto central de ajuste y verificar el ángulo de lascado del cable.
2. Es necesario retirar todo el cable del tambor del malacate para revisar el ángulo de lascado. Se puede usar un cordón Mason o hilo de pescar para tirar de la línea hasta tensarla y así poder medir el ángulo de lascado con precisión. Localice la línea central del tambor del malacate usando una escuadra para dibujar una línea horizontal en el tambor. Haga una marca vertical en la línea horizontal dibujada que identifique el centro absoluto del tambor, medido con una cinta métrica. Con la pluma a un ángulo de 0 grados, ate el hilo a la punta de la pluma y colóquelo en el centro de la polea derecha de la punta de la pluma.

**NOTA:** Si no se dispone de este equipo especial, se puede localizar la línea central con precisión suficiente si se usa una escuadra de acero contra las superficies interiores de ambas bridas de la máquina. Se recomienda evitar usar las superficies de fundición en este procedimiento, a menos que la comprobación desde ambas bridas indique que la línea resultante está derecha.

3. Ate el hilo alrededor del tambor del malacate de modo que quede muy ajustado y que el hilo pase por encima del centro absoluto del tambor que se marcó en el mismo.
4. Coloque un transportador en la línea vertical hecha en el tambor del malacate de modo que el hilo quede en el centro del transportador. El hilo se encontrará en la marca de 90 grados del transportador si el malacate está alineado con respecto a la polea de la punta de la pluma. Si no se encuentra alineado con la marca de los 90 grados, será necesario soltar los pernos de montaje para mover el malacate hasta que lo esté.

**NOTA:** Esta prueba sirve para verificar si se dejan espacios libres al enrollar el cable.

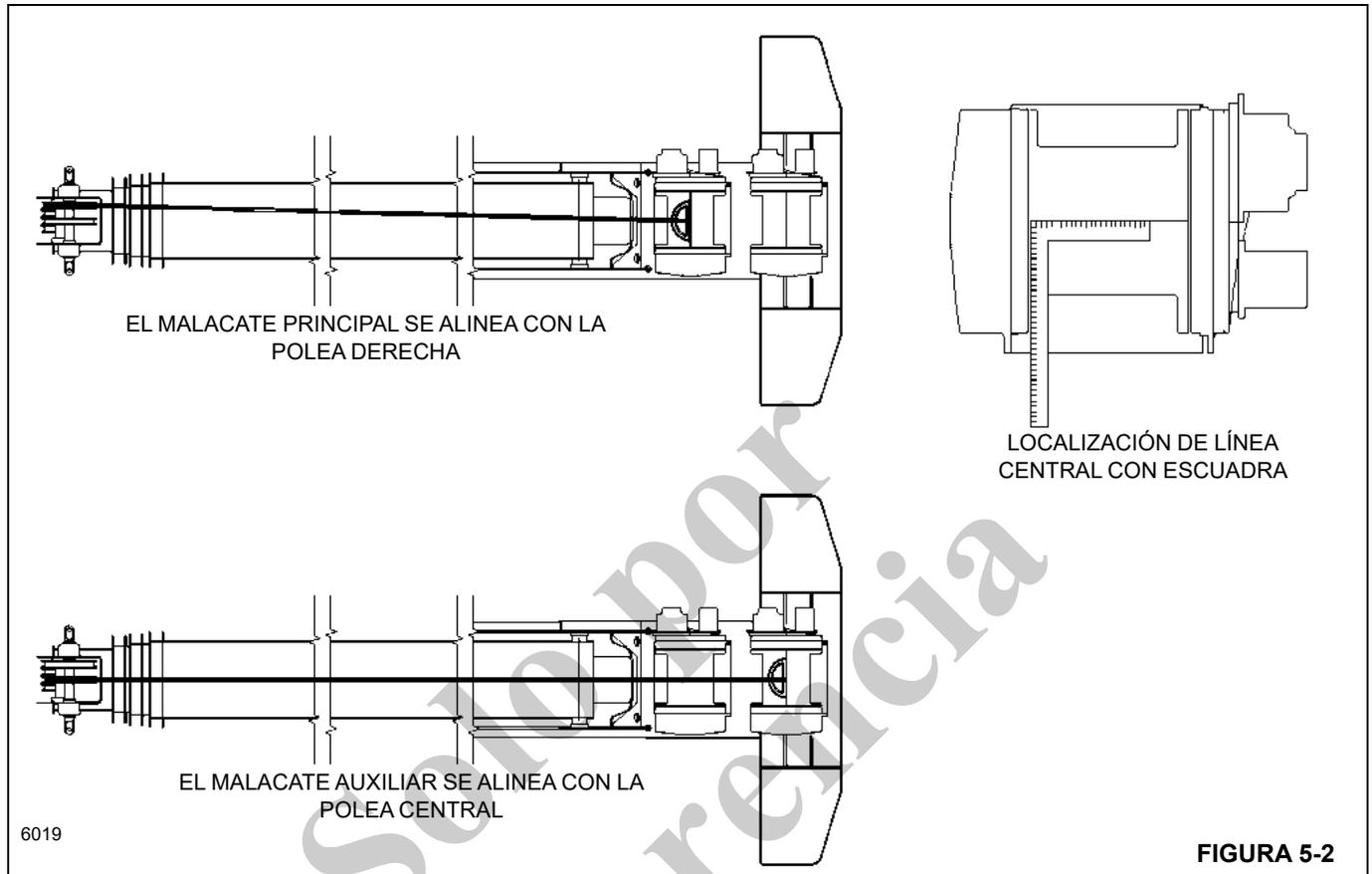
---

## PRECAUCIÓN

No modifique los agujeros ni los bloques de tope en la placa de montaje de la grúa, ya que un ajuste muy pequeño produce cambios grandes en el ángulo. Tenga sumo cuidado para evitar efectuar una compensación excesiva.

5. Eleve la pluma a un ángulo de más de a 45 grados para verificar que el malacate esté nivelado. Ajuste la posición del tambor del malacate y tense el hilo de modo que este pase por el centro del transportador, en la marca de los 90 grados. Si el hilo no pasa por la marca de los 90 grados, será necesario colocarle suplementos al malacate hasta que el hilo pase por esta marca.

**NOTA:** Esta prueba sirve para verificar si el cable se apila en un lado del tambor.



## MOTOR DE ÉMBOLOS Y VÁLVULA DE CONTROL

### Descripción

El motor de émbolos es de eje combad, bidireccional, de desplazamiento variable y para trabajo pesado. El motor se fija al malacate con pernos y se conecta directamente a los engranajes planetarios del malacate.

La válvula de control se fija con pernos al motor.

### Mantenimiento

#### Retiro

1. Limpie las superficies externas del tambor y del motor completamente con vapor o con un disolvente limpio y séquelas con un chorro de aire.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas conectadas al motor del malacate y la válvula de control del motor.
3. Saque los pernos y arandelas que fijan el motor y la válvula de control al malacate.

**NOTA:** El motor del malacate pesa aproximadamente 28 kg (62 lb).

4. Coloque el motor y la válvula de control en una zona de trabajo adecuada que esté limpia y seca.

#### Instalación

**NOTA:** Verifique que la placa de empuje principal permanezca en posición correcta en su agujero contraladrado cuando se reinstale el motor. Si se acciona el malacate con la placa de empuje principal insertada entre los engranajes principales y el portaplanetarios, o con una arandela de empuje fuera de posición, se podrían causar daños graves a los componentes internos del malacate.

1. Instale un anillo "O" nuevo al piloto del motor y después lubríquelo con vaselina o aceite para engranajes. Engrane el eje del motor con la pista interior del embrague del freno y bájelo a su lugar.
2. Aplique pasta selladora de roscas Loctite n.º 243 a los pernos de montaje e instale los pernos y arandelas de seguridad. Apriete los pernos a 108 Nm (80 lb-ft).
3. Conecte los conductos hidráulicos tal y como se marcó durante el retiro.
4. Llene el tambor con aceite. Consulte la sección Lubricación (página 9-1) de este manual.

## TAMBOR INTERMEDIO Y SEGUIDOR DEL CABLE

### Descripción

Los malacates principal y auxiliar tienen un tambor intermedio en su lado delantero. El tambor intermedio del malacate principal se usa para evitar que el cable entre en contacto con la pluma. Si la grúa también tiene un malacate auxiliar, el tambor intermedio sirve para evitar que su cable entre en contacto con el malacate principal. El seguidor del cable se instala en el lado trasero de su malacate respectivo. El seguidor del cable aplica tensión de resorte hacia abajo contra el cable sobre el tambor del malacate para asegurar que el cable se enrolle de modo uniforme en el tambor, y también impide que el cable salte cuando se producen condiciones anómalas.

### Mantenimiento

#### *Tambor intermedio*

##### Retiro del tambor del tambor intermedio

1. Retire el perno, la arandela y la arandela de seguridad del lado derecho del tambor intermedio (Figura 5-3).
2. Soporte el tambor intermedio y extraiga el eje por el lado izquierdo. Procure no extraviar la espiga del extremo.
3. Saque el tambor intermedio de entre las placas laterales.

##### Limpieza e inspección del tambor intermedio

1. Limpie toda la herrumbre y tierra del eje.
2. Revise el eje y el tambor en busca de grietas, excoiación y acanaladuras. Reemplace según sea necesario.

##### Armado e instalación del tambor intermedio

1. Coloque el tambor intermedio entre las placas laterales.
2. Instale el eje a través de la placa lateral izquierda y el tambor intermedio. Asegúrese de que la parte plana del extremo del eje quede alineada con el tope soldado en la placa lateral. Alinee la espiga.
3. Fije el eje a la placa lateral derecha con un perno, una arandela y una arandela de seguridad. Aplique pasta selladora Loctite 243 a las roscas de los pernos.

#### *Seguidor del cable*

##### Retiro y desarmado del seguidor del cable

1. Suelte las tuercas de ajuste y retire el resorte tensor y la barra de ajuste de ambos lados del malacate. Consulte (Figura 5-3).
2. Soporte el tambor del seguidor del cable y saque los pernos y las arandelas que fijan los brazos a los ángulos de cada extremo del tambor. Retire el tambor del seguidor del cable.

3. Desarme el tambor del seguidor del cable de la manera siguiente.
  - a. Retire los dos pernos y arandelas que aseguran el ángulo al lado derecho del eje.
  - b. Quite los suplementos y el tambor del eje.
  - c. De ser necesario, retire el cojinete y la caja de cojinete de ambos extremos del tambor.
4. Saque el perno y la contratuerca que fijan el brazo a la palanca de fijación del resorte en cada lado del malacate. Quite los brazos y palancas de las placas laterales.

**NOTA:** Asegúrese de marcar cada brazo y palanca con el lado (izquierdo o derecho) del cual se retiraron. Esto será útil durante la instalación.

##### Limpieza e inspección del seguidor del cable

1. Limpie toda la grasa del eje, del cojinete y del tambor.
2. Revise el eje, el tambor y los cojinetes en busca de grietas, excoiación y acanaladuras. Reemplace según sea necesario.
3. Revise la tensión de los resortes. Si los resortes no proporcionan suficiente tensión al ajustarlos, reemplácelos.

##### Armado e instalación del seguidor del cable

1. Instale el brazo izquierdo a través del buje en la placa lateral izquierda. Instale la palanca de fijación del resorte izquierdo en el brazo y fjela con un perno y contratuerca. Aplique pasta selladora Loctite 243 a las roscas de los pernos.
2. Repita el paso 2 en el lado derecho.
3. Arme el tambor del seguidor del cable de la manera siguiente.
  - a. Aplique pasta retenedora de resistencia alta Loctite 680 a las cajas de cojinete y a los cojinetes. Instálelos en los dos extremos del tambor.
  - b. Instale el eje en el rodillo con, por lo menos, un suplemento en cada extremo.
  - c. Coloque el ángulo en el lado derecho del eje y fjelo con dos pernos y arandelas. Aplique pasta selladora Loctite 243 a las roscas de los pernos.
4. Coloque el tambor del seguidor del cable en los brazos y fjelo con los cuatro pernos y arandelas. Centre el tambor entre las bridas del tambor del malacate y apriete los pernos.
5. Fije un extremo de los resortes de tensión a las palancas de cada lado. Instale la varilla de ajuste a través de la argolla de cada placa lateral y conéctela al otro extremo del resorte. Instale las tuercas de ajuste en cada varilla y apriételas lo suficiente para quitar la holgura de los resortes.

6. Utilice una pistola engrasadora para aplicarles grasa a las graseras de los bujes en cada placa lateral.
7. Ajuste el rodillo de la manera siguiente.

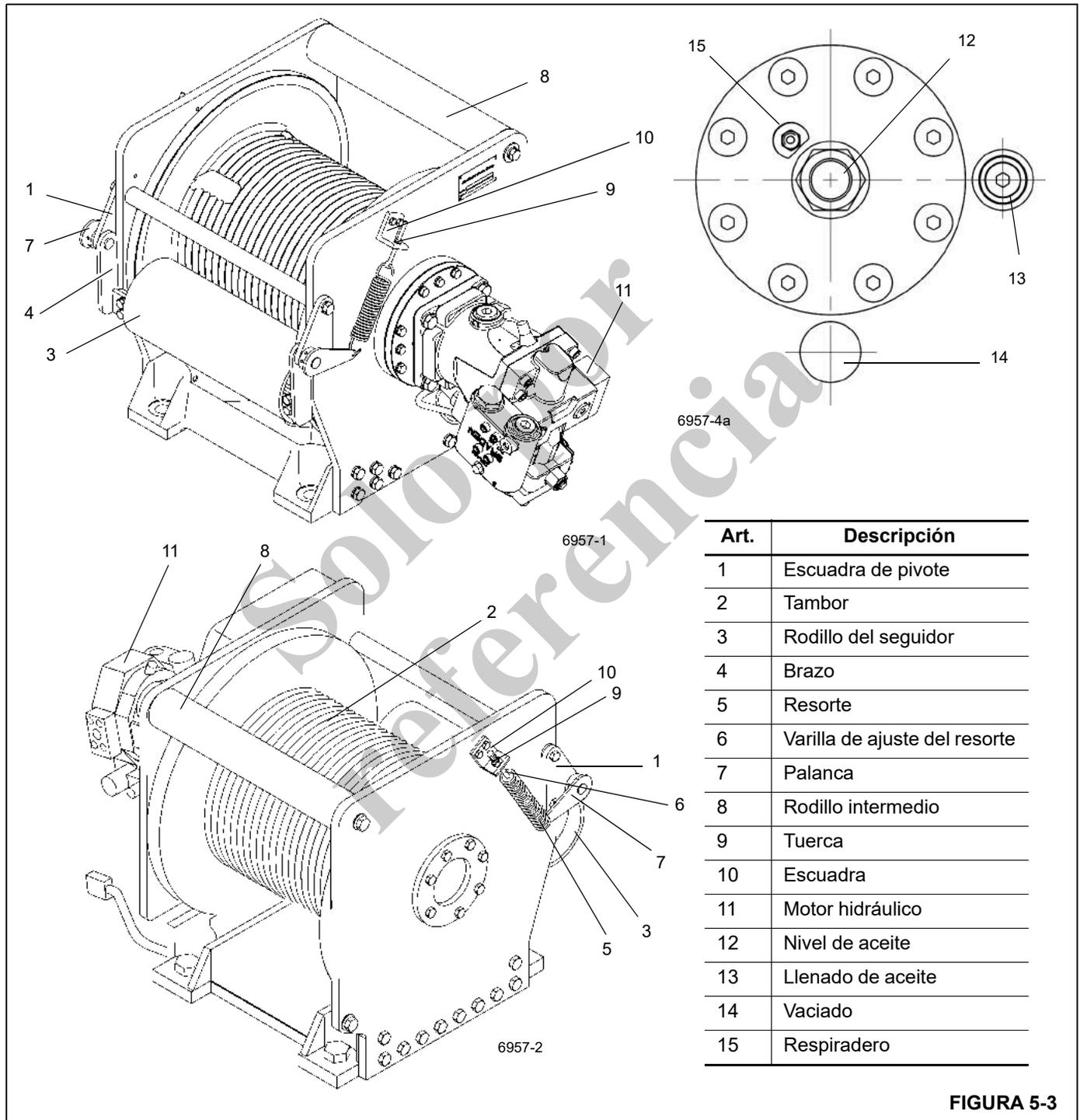


FIGURA 5-3

a. Con una capa de cable enrollada en el tambor del malacate, ajuste los pernos de la parte delantera de cada placa lateral (que empujan contra cada brazo) de modo que el rodillo aplique presión sobre la capa de cable, y que no interfiera las placas ciegas/

salientes de las bridas del tambor del malacate. Apriete las contratuercas para fijar el ajuste.

b. Con un tambor lleno de cable, el perno de ajuste del muelle debe estar ajustado a 36 mm desde la tuerca hasta el extremo de la varilla. Ajuste las varillas

según sea necesario y apriete las contratueras para fijar el ajuste.

## SISTEMA INDICADOR DE ROTACIÓN DEL TAMBOR DEL MALACATE

### Descripción

El sistema indicador de rotación del tambor del malacate (Figura 5-4) es un sistema accionado eléctricamente que proporciona un indicador táctil de la rotación de tambor al operador para informarle si el tambor está girando y a qué velocidad lo hace, aun bajo las condiciones más capaces de distraerlo. La pantalla RCL también se iluminará para indicar la dirección de movimiento del malacate, hacia arriba o hacia abajo.

El sistema indicador de rotación se compone de un sensor y del solenoide del vibrador de la palanca de mando. El sensor de rotación se encuentra en el malacate. El solenoide de pulsación del vibrador de la palanca de mando se encuentra en la palanca de control del malacate correspondiente. El accionamiento de la palanca de mando es controlado por el sistema CAN-bus, basándose en una señal de entrada provista por el indicador de rotación. El indicador de rotación deja de funcionar cuando el cable se mueve a velocidad alta para evitar que el solenoide se dañe.

## Mantenimiento

### Generalidades



### PELIGRO

Desconecte las baterías antes de efectuar trabajos de mantenimiento en este sistema. Se pueden sufrir quemaduras graves como resultado de formar cortocircuitos en circuitos con corriente.

Es posible verificar el funcionamiento correcto de los circuitos de cada componente eléctrico individual. Si se produce una avería en el sistema, las reparaciones deberán limitarse a identificar y reemplazar los componentes defectuosos. Para determinar cuál es el componente averiado, consulte la sección de localización de averías del CD de bus CAN.

### Solenoide de la palanca de mando

El solenoide del vibrador de la palanca de mando proporciona una señal de retroalimentación proporcional a la velocidad del cable del malacate por medio de hacer que el botón de caucho de la parte superior de la palanca de control del malacate vibre. El vibrador de la palanca de mando deja de funcionar cuando el cable se mueve a velocidad alta para evitar que el solenoide se dañe.

### Localización de averías

**NOTA:** Esta máquina tiene un sistema múltiplex de bus CAN. Para poder localizar averías en el sistema eléctrico con eficacia, se requiere una computadora con el sistema Windows, el software de mantenimiento CAN-link (9999102409) y un cable de conexión (9999102296). El software de mantenimiento CAN-link y el cable de conexión pueden pedirse de Manitowoc Crane Care.

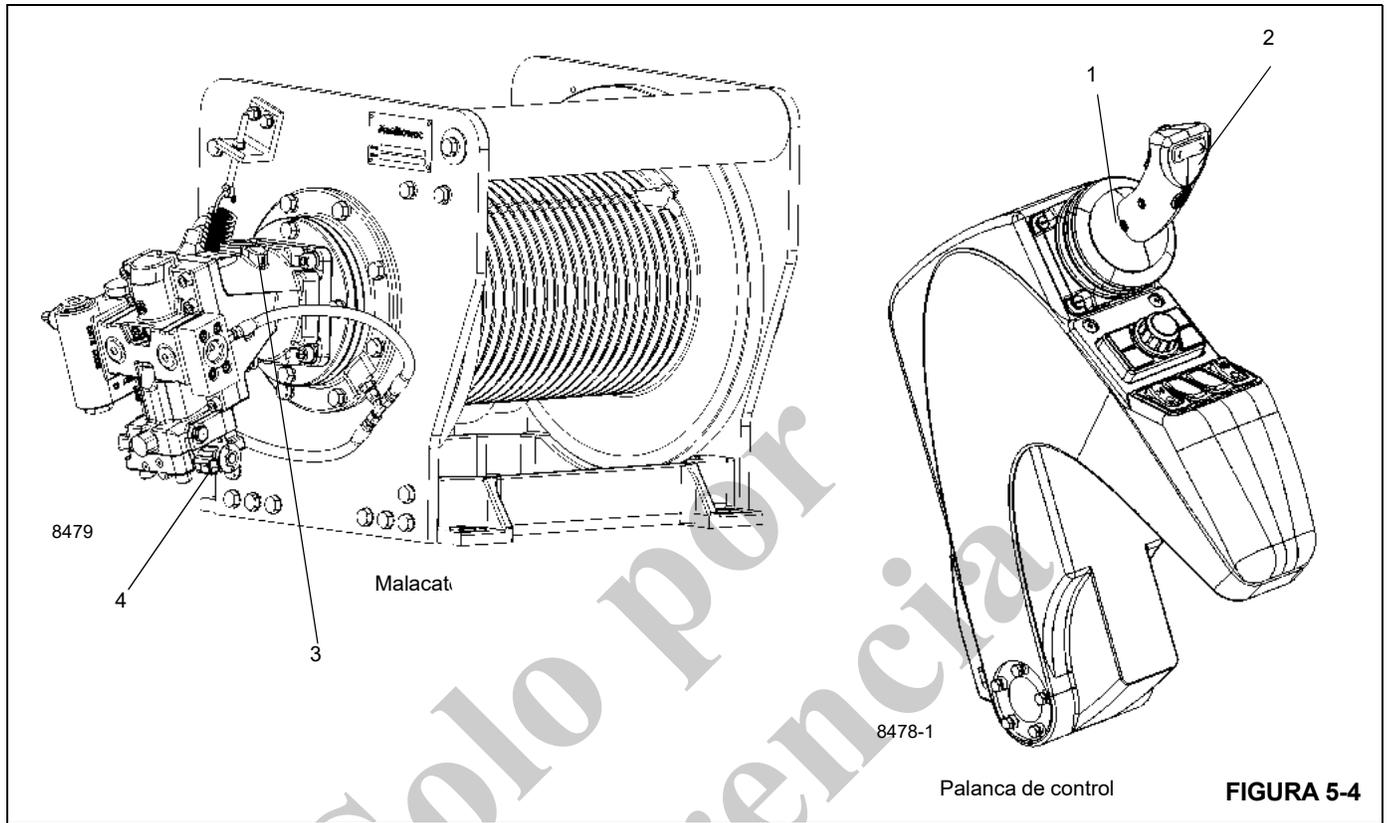


FIGURA 5-4

Artículo	Descripción
1	Indicador de rotación
2	Palanca de control
3	Conexión del sensor de rotación
4	Conexión del solenoide de dos velocidades

### CONTRAPESOS

Las configuraciones para los contrapesos se indican a continuación.

#### Descripción del contrapeso fijo

El contrapeso estándar es una caja de 2268 kg (5000 lb) fijada a la superestructura. Un conjunto de contrapeso pesado opcional añade dos bloques de 794 kg (1750 lb) de peso a la caja para un total de 3856 kg (8500 lb). Consulte Descripción del contrapeso fijo (página 5-13) en el Manual del operador.

Ambos bloques de peso deben usarse juntos. Se puede usar una configuración opcional de cero contrapesos retirando la caja.

(Las tres configuraciones pueden usarse con la pluma de 95 ft de largo. La pluma de 102 pies de largo debe usarse solo con la opción de contrapeso pesado. En las grúas sin malacate auxiliar, se emperna un contrapeso de 351 kg (773 lb) al montaje del malacate, en lugar del malacate auxiliar.

## RETIRO DEL CONTRAPESO

### Retiro del contrapeso fijo



### PELIGRO

Si es aplastado por la caída de un contrapeso podría sufrir lesiones graves o la muerte.

Verifique que el pasador de retención esté debidamente instalado para fijar el pasador de montaje del contrapeso.

**NOTA:** No se recomienda el uso de un montacargas para retirar/installar el contrapeso fijo.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.

**NOTA:** El contrapeso pesa aproximadamente 2268 kg (5000 lb) o 3856 kg (8500 lb) si se instalan bloques de conjuntos de contrapeso pesado.

2. Baje y retraiga completamente la pluma.
3. Apague la grúa.
4. Conecte un dispositivo de levante adecuado al contrapeso.
5. Asegúrese de que los cuatro pernos de nivelación del contrapeso han sido ajustados para obtener la separación máxima respecto a la plataforma de giro.
6. Eleve el contrapeso lentamente hasta que se pueda empujar y girar el pasador para retirarlo.
7. Retire el pasador por el lado contrario.
8. Baje el contrapeso hasta que las orejetas de fijación pasen libremente la plataforma de giro.
9. Aleje el contrapeso de la plataforma de giro hasta que quede libre de la grúa.
10. Vuelva a colocar el pasador en las orejetas de montaje del contrapeso en la plataforma de giro.
11. Aleje el contrapeso de la grúa a una distancia suficiente como para permitir que la plataforma de giro/superestructura pase sin obstrucciones durante el reposicionamiento.

### Instalación del contrapeso fijo

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Baje y retraiga completamente la pluma.
3. Apague la grúa.

### PRECAUCIÓN

Cuando se levanta/manipula el contrapeso, mantenga las cadenas/tiras verticales para reducir al mínimo las fuerzas laterales aplicadas a las orejetas de elevación.

**NOTA:** El contrapeso pesa aproximadamente 2268 kg (5000 lb) o 3856 kg (8500 lb) si se instalan bloques de conjuntos de contrapeso pesado.

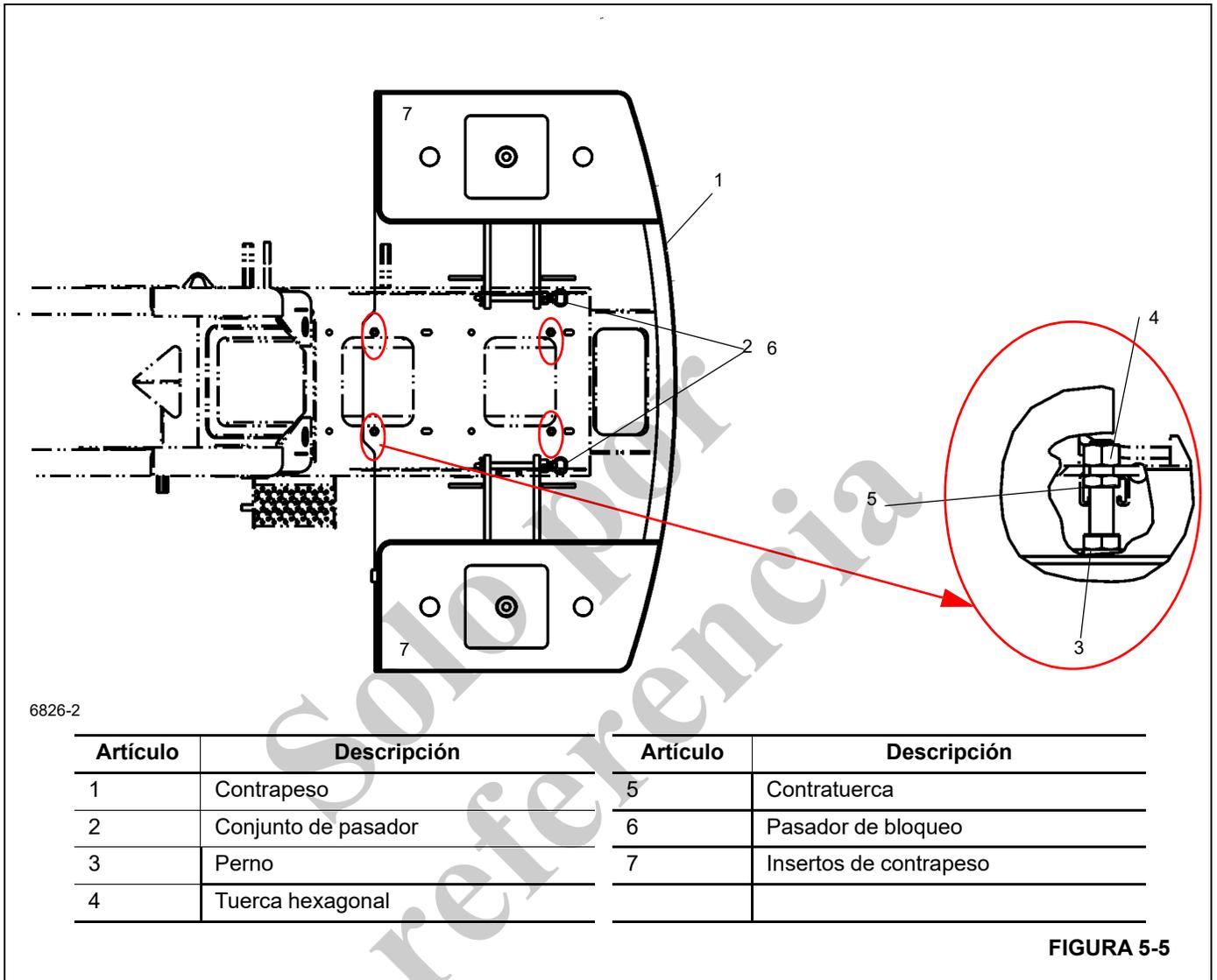
NO se recomienda el uso de un montacargas para retirar/installar el contrapeso fijo.

4. Conecte un dispositivo de levante adecuado al contrapeso y levántelo para colocarlo en su lugar en la superestructura, alineando los agujeros de montaje del contrapeso con los agujeros de la superestructura.
5. Instale los pasadores de montaje del contrapeso y fíjelos en su lugar con retenedores de pasadores de enganche.
6. Retire el dispositivo de levante del contrapeso.
7. Utilice los cuatro pernos de nivelación para nivelar el contrapeso y eliminar el movimiento relativo entre el contrapeso y la plataforma de giro. El ancho máximo del contrapeso no deberá tener un desnivel mayor que 6.0 mm (0.25 in) respecto al cojinete de la plataforma de giro, medido desde cualquiera de los extremos exteriores del contrapeso.

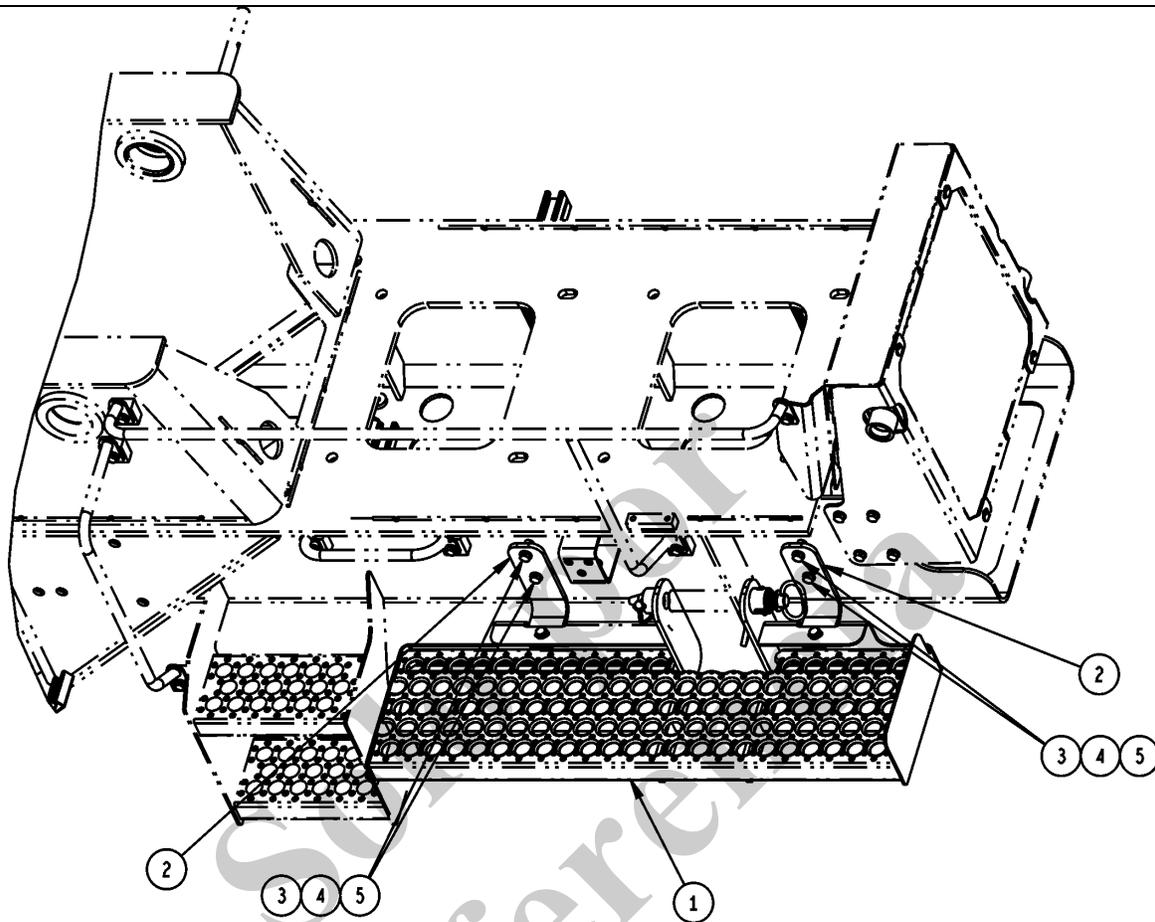
### Opción sin contrapesos

Si la grúa no tiene ningún contrapeso instalado para su funcionamiento y hay que reparar los malacates, el pasador de la pluma, el enfriador de aceite, etc., habrá que instalar una plataforma que se envía suelta con la máquina. Consulte (Figura 5-6).

1. Fije los soportes (elemento 2) con la tornillería sin apretar. Fije la plataforma (elemento 1) con el pasador de la instalación del contrapeso. Con la plataforma apoyada en el pasador, nivele la plataforma y apriete la tornillería.
2. Aplique pasta adhesiva/selladora de roscas de resistencia mediana e imprimador a toda la tornillería.



**5**



6826-3

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Soldadura, plataforma	4	Tuerca hexagonal
2	Escuadra, plataforma MTG	5	Arandela F
3	Perno de cabeza hexagonal		

FIGURA 5-6

## SECCIÓN 6 SECCIÓN DE GIRO

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Introducción</b> . . . . .	<b>6-1</b>	<b>Mantenimiento</b> . . . . .	<b>6-7</b>
Descripción . . . . .	6-1	Mantenimiento del mecanismo . . . . .	6-8
Teoría de funcionamiento . . . . .	6-1	<b>Cojinete de giro</b> . . . . .	<b>6-8</b>
Mantenimiento . . . . .	6-3	Descripción . . . . .	6-8
Localización de averías . . . . .	6-3	Mantenimiento . . . . .	6-9
<b>Motor de giro</b> . . . . .	<b>6-6</b>	<b>Adaptadores giratorios</b> . . . . .	<b>6-14</b>
Descripción . . . . .	6-6	Descripción . . . . .	6-14
Mantenimiento . . . . .	6-6	Adaptador giratorio hidráulico . . . . .	6-16
<b>Mecanismo y freno de giro</b> . . . . .	<b>6-7</b>	Conjunto del anillo colector eléctrico . . . . .	6-18
Descripción . . . . .	6-7		

### INTRODUCCIÓN

#### Descripción

El sistema de giro consta de una palanca de control eléctrico remoto, interruptor de activación/desactivación de giro, una válvula de control de sentido, el mando de giro, el conjunto del freno de giro y el pedal y la válvula de servofrenos y una válvula de solenoide de liberación del freno de giro.

El sistema de giro sirve para girar la superestructura de la grúa sobre el chasis del vehículo. El sistema de giro de la superestructura proporciona 360 grados de rotación en ambos sentidos y ofrece capacidades de giro libre.

El freno de giro se aplica cuando el controlador de giro está en la posición central y se libera automáticamente cuando se acciona el controlador de giro. El giro se activa usando el interruptor de activación/desactivación de giro y la palanca de control en la cabina. Cuando se acciona la palanca de control de giro, la presión hidráulica se dirige al motor del giro para impulsar el mecanismo en el sentido apropiado. A medida que el mecanismo gira, el piñón se engrana con los dientes del cojinete de giro para impulsar la rotación de la superestructura. La velocidad de giro se controla con la palanca de control. La velocidad máxima de rotación es de 1.5 RPM sin carga. Al colocar la palanca hacia la izquierda o la derecha, se acciona una válvula de control por medio de una señal eléctrica para proporcionar rotación continua de 360 grados en el sentido deseado. Al mover la palanca de control a la posición central, el sistema de control de la grúa volverá a aplicar gradualmente el freno de giro hasta que quede completamente aplicado. El operador puede aplicar

el freno de giro manualmente presionando el pedal del freno de giro. El interruptor de activación/desactivación se encuentra en el apoyabrazos izquierdo. Si se oprime el interruptor una vez, se habilita la función de giro y si se oprime nuevamente, se inhabilita la función de giro.

La grúa se equipa con un pasador de bloqueo de la plataforma de giro como equipo estándar y un bloqueo positivo de 360 grados opcional. El bloqueo positivo de giro de 360 grados se engrana con los dientes del engranaje de giro en cualquier punto de la carrera de rotación. El bloqueo de la plataforma giratoria de tipo pasador se puede acoplar en las posiciones delantera y trasera de la máquina. Los dos bloqueos de giro se accionan desde la cabina.

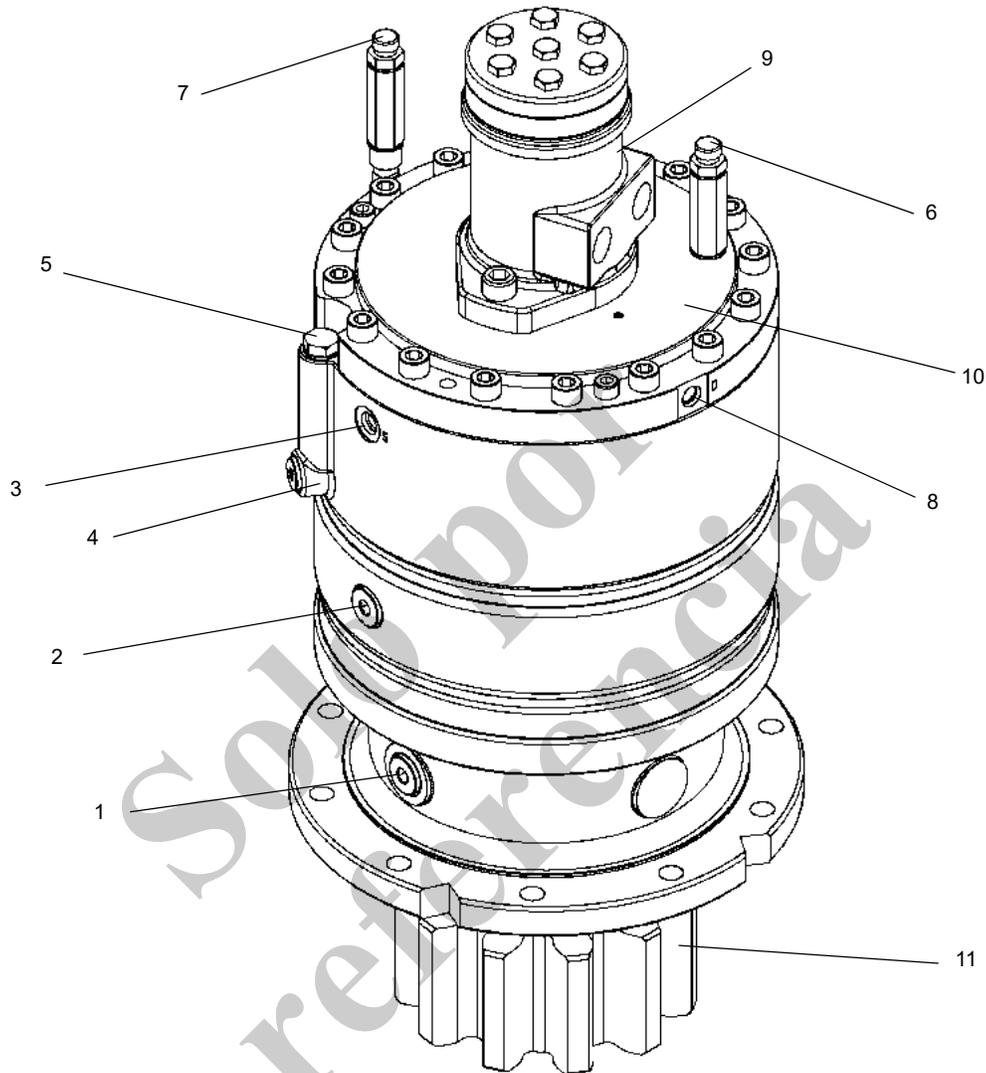
#### Teoría de funcionamiento

##### Mando de giro

La potencia hidráulica para el mando de giro (Figura 6-1) es suministrada por la bomba hidráulica impulsada por la TDF del motor. El aceite fluye de la bomba al adaptador giratorio hidráulico de la lumbrera 4. El flujo del adaptador se dirige al colector de accesorios.

Cuando se mueve la palanca de control eléctrico remoto hacia la posición de giro a la izquierda o la derecha, el caudal que fluye a través de la válvula de control se envía al motor de giro. Si el interruptor SELECTOR DE GIRO está en la posición conectada, la superestructura girará en el sentido deseado. El freno de oscilación se aplicará cuando el regulador vuelva a estar en punto muerto.





6713

FIGURA 6-1

Art.	Descripción
1	Tapón
2	Tapón
3	Lumbrera de liberación de freno
4	Tapón de vaciado para la caja del freno
5	Tapón de llenado e indicador de nivel de aceite
6	Respiradero

Art.	Descripción
7	Respiradero
8	Lumbrera de aplicación de freno
9	Motor
10	Mecanismo y freno
11	Piñón

Mantenimiento

Localización de averías

Síntoma	Causa probable	Solución
1. La función de giro de la superestructura responde erráticamente en ambos sentidos.	a. Válvula de alivio dañada.	a. Reemplace la válvula de alivio.
	b. Resistencia al movimiento del freno de giro (no se suelta correctamente).	b. Ajuste y/o reemplace las piezas del caso.
	c. Velocidad insuficiente del motor.	c. Acelere el motor para que la función de giro responda de modo uniforme.
	d. Bajo nivel de aceite hidráulico.	d. Reabastezca el aceite hidráulico al nivel apropiado.
	e. Movimiento incorrecto de la palanca de control al punto muerto.	e. Mueva la palanca de control levemente en uno y otro sentido alrededor del punto muerto para obtener un movimiento uniforme.
	f. Falta de lubricante en el cojinete de giro.	f. Lubrique correctamente el cojinete. Consulte la Sección 9 - LUBRICACIÓN.
	g. Grúa desnivelada.	g. Nivele la grúa con los estabilizadores.
	h. Motor de giro dañado.	h. Repare o reemplace el motor de giro.
	i. Sobrecarga excesiva.	i. Reduzca la carga. Consulte la tabla de capacidades de carga.
	j. Manguera hidráulica o accesorios restringidos o parcialmente obstruidos.	j. Reemplace la manguera o los adaptadores.
	k. Cavitación de la bomba.	k. Apriete la manguera de aspiración o reemplace los adaptadores dañados. Revise el nivel en el tanque hidráulico.
	l. Pernos mal apretados en la plataforma de giro.	l. Apriete los pernos de la plataforma de giro uniformemente.
	m. Precarga excesiva en el cojinete superior e inferior del eje de piñón.	m. Ajuste según sea necesario.
	n. Pernos de fijación del motor de giro mal apretados.	n. Apriete los pernos de fijación del motor de giro.
	o. Avería del mecanismo de giro.	o. Retire el mecanismo de giro y repárelo según sea necesario.
	p. Bomba desgastada o dañada.	p. Repare o reemplace la bomba dañada.
	q. Válvula de control de sentido de giro dañada.	q. Repare o reemplace la válvula de control de sentido de giro.
r. Piñón de giro dañado.	r. Sustituya el piñón.	
s. Avería del cojinete de la plataforma de giro.	s. Reemplace el cojinete de la plataforma de giro.	
t. Configuración de la EEPROM.	t. Ajuste la configuración de la EEPROM según sea necesario.	

Síntoma	Causa probable	Solución
2. La función de giro de la superestructura responde erráticamente en un sentido solamente.	a. Grúa desnivelada.	a. Nivele la grúa con los estabilizadores.
	b. Agarramiento del cojinete de la plataforma de giro causado por el giro limitado y continuo. (Ejemplo: vertido de hormigón).	b. Gire la máquina 360 grados en ambos sentidos varias veces y lubrique el cojinete.
	c. Obstrucción en manguera o adaptador.	c. Reemplace la manguera o el adaptador.
	d. Válvula de control de sentido de giro dañada.	d. Sustituya la válvula de control de sentido de giro.
	e. Piñón de giro dañado.	e. Sustituya el piñón.
	f. Avería del cojinete de la plataforma de giro.	f. Reemplace el cojinete de la plataforma de giro.
	g. Configuración de la EEPROM.	g. Ajuste la configuración de la EEPROM según sea necesario.
3. La superestructura no girará en ningún sentido.	a. Válvula de alivio dañada.	a. Quite, limpie y repare o sustituya la válvula de alivio.
	b. Motor de giro dañado.	b. Repare o reemplace el motor de giro.
	c. El freno de giro no se suelta correctamente.	c. Repare según sea necesario.
	d. Válvula eléctrica de control remoto.	d. Sustituya la válvula eléctrica de control remoto.
	e. Daños internos de la caja de giro.	e. Retire la caja de giro y repárela.
	f. Bomba hidráulica desgastada o dañada.	f. Reemplace la sección de bomba.
	g. Válvula de control de sentido de giro dañada.	g. Sustituya la válvula de control de sentido de giro.
	h. Piñón de giro dañado.	h. Sustituya el piñón.
	i. Avería del cojinete de la plataforma de giro.	i. Reemplace el cojinete de la plataforma de giro.
	j. Sobrecarga excesiva.	j. Reduzca la carga. Consulte la tabla de capacidades de carga.
	k. Configuración de la EEPROM.	k. Ajuste la configuración de la EEPROM según sea necesario.
l. Temperaturas de clima frío.	l. Consulte los procedimientos de calentamiento de la grúa de la página 4-12, sección 4, del Manual del operador.	

Síntoma	Causa probable	Solución
4. La función de giro de la superestructura responde lentamente en ambos sentidos.	a. Válvula de alivio dañada.	a. Quite, limpie y repare o sustituya la válvula.
	b. Freno de giro mal ajustado.	b. Vuelva a ajustar.
	c. Válvula eléctrica de control remoto dañada.	c. Sustituya la válvula eléctrica de control remoto.
	d. Cojinete oscilante mal lubricado.	d. Lubrique el cojinete según lo recomendado.
	e. Manguera o accesorios de tamaño inadecuado instalados.	e. Consulte el <i>Manual de repuestos</i> .
	f. Mangueras o accesorios hidráulicos obstruidos o restringidos.	f. Limpie o sustituya las piezas dañadas.
	g. Cojinetes del eje de salida desgastados o dañados.	g. Reemplace los cojinetes.
	h. Motor de giro desgastado o dañado.	h. Repare o reemplace el motor.
	i. Bomba hidráulica desgastada o dañada.	i. Repare o reemplace la bomba.
	j. Grúa desnivelada.	j. Nivele la grúa.
	k. Válvula de control de sentido de giro dañada.	k. Sustituya la válvula de control de sentido de giro.
5. La función de giro de la superestructura responde lentamente en un sentido solamente.	l. Configuración de la EEPROM.	l. Ajuste la configuración de la EEPROM según sea necesario.
	a. Grúa desnivelada.	a. Nivele la grúa.
	b. Válvula eléctrica de control remoto dañada.	b. Sustituya la válvula eléctrica de control remoto.
	c. Válvula de control de sentido de giro dañada.	c. Sustituya la válvula de control de sentido de giro.
	d. Obstrucción o restricción en la manguera.	d. Reemplace la manguera o el adaptador.
	e. Pernos mal apretados en el cojinete de la plataforma de giro.	e. Apriete los pernos del cojinete de la plataforma de giro.
6. Funcionamiento errático del freno de giro.	f. Configuración de la EEPROM.	f. Ajuste la configuración de la EEPROM según sea necesario.
	a. Freno dañado.	a. Repare el freno.
	b. Aire en el sistema del freno de giro.	b. Purgue el aire del sistema de frenos.
	c. El pedal del freno no se ha retraído completamente.	c. Reemplace el pedal del freno de giro.
	d. Disco de freno sucio o vidriado.	d. Limpie o reemplace el disco.
	e. Pedal eléctrico.	e. Repare o sustituya el pedal eléctrico.
	f. Abolladura o deformación de líneas y/o mangueras y adaptadores.	f. Enderece o reemplace los componentes según sea necesario.
g. Configuración de la EEPROM.	g. Ajuste la configuración de la EEPROM según sea necesario.	

Síntoma	Causa probable	Solución
7. El sistema del freno de giro no funciona.	a. Avería de la válvula de liberación del freno de giro.	a. Reemplace la válvula de liberación.
	b. Daños internos del conjunto del freno de giro.	b. Repare o sustituya las piezas dañadas.
	c. Latiguillos o adaptadores sueltos o con restricciones.	c. Apriete o sustituya los latiguillos y los adaptadores.
	d. Configuración de la EEPROM.	d. Ajuste la configuración de la EEPROM según sea necesario.
8. El freno de giro ofrece resistencia.	a. Avería de la válvula de liberación del freno de giro.	a. Reemplace la válvula de liberación.
	b. Daños internos del conjunto del freno de giro.	b. Repare o sustituya las piezas dañadas.
	c. Latiguillos o adaptadores sueltos o con restricciones.	c. Apriete o sustituya los latiguillos y los adaptadores de los frenos.
	d. Configuración de la EEPROM.	d. Ajuste la configuración de la EEPROM según sea necesario.
9. El motor de giro sigue funcionando después de haber colocado la palanca de giro en punto muerto.	a. La válvula de control está pegada o tiene otros daños.	a. Repare o reemplace la válvula.
	b. Configuración de la EEPROM.	b. Ajuste la configuración de la EEPROM según sea necesario.
10. El motor de giro se mueve en el sentido incorrecto.	a. Conexiones incorrectas en las lumbreras.	a. Invierta las conexiones de las lumbreras.
	b. Configuración de la EEPROM.	b. Ajuste la configuración de la EEPROM según sea necesario.
11. El motor de giro funciona de modo ruidoso.	a. Aire en el sistema.	a. Consulte Sistema hidráulico (página 2-1) para la eliminación de aire del sistema.
	b. Agarrotamiento del motor.	b. Repare o reemplace el motor.
	c. Configuración de la EEPROM.	c. Ajuste la configuración de la EEPROM según sea necesario.

## MOTOR DE GIRO

### Descripción

El motor de giro se monta en la caja del freno de giro e impulsa el mecanismo de giro a través del conjunto del freno. El motor del giro es de tipo hidráulico de engranajes con características de velocidad lenta y par motor elevado. Tiene solamente tres piezas móviles: la válvula conmutadora, el mando y la rueda dentada de la bomba de engranajes. El motor tiene dos lumbreras para conectarlo al sistema hidráulico.

## Mantenimiento

### Retiro del motor de giro

1. Asegúrese de que el freno o el bloqueo de giro estén aplicados.
2. Limpie la zona de la lumbrera alrededor del motor. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas del conjunto del motor. Tape o tapone todas las aberturas.



### PRECAUCIÓN

El aceite puede estar caliente y ocasionar quemaduras.

**PRECAUCIÓN**

Tire del conjunto del motor directamente hacia arriba para evitar dañar el eje estriado.

3. Saque los dos tornillos que fijan el motor y levante el motor de giro para quitarlo de la brida. Retire y deseche el anillo "O" de la ranura del freno de giro.

**Instalación del motor de giro****PRECAUCIÓN**

Tenga sumo cuidado al engranar el engranaje impulsor del motor de giro. No fuerce el engrane del eje.

1. Instale un anillo "O" nuevo en la ranura del freno de giro. Coloque el motor de giro en el freno de giro, engranando al eje con el eje de entrada del freno.
2. Aplique pasta selladora Loctite 243 a las roscas de los tornillos. Instale los tornillos y fije el motor a la caja del freno. Apriete los tornillos a un par de apriete de 85 Nm a 103 Nm (44 lb-ft a 72 lb-ft).
3. Conecte las líneas hidráulicas al motor de giro según las marcó durante el retiro.

**Prueba**

1. Pruebe el giro de la superestructura en ambos sentidos. Detenga e inicie el movimiento de giro varias veces.
2. Revise si hay fugas hidráulicas y repárelas según sea necesario.

**MECANISMO Y FRENO DE GIRO****Descripción**

El mecanismo y el freno de giro, cuando se usan junto con el motor de giro, giran y detienen la superestructura. Un pedal en el piso de la cabina se usa para aplicar el freno de giro. El mecanismo de giro se fija con pernos a la placa de base de la superestructura y su piñón se engrana con la corona del cojinete para girar la plataforma de giro.

El mecanismo de giro utiliza engranajes planetarios de reducción doble. El conjunto del freno de discos múltiples forma parte del mecanismo de giro y se encuentra ubicado entre el motor y el mecanismo de giro. El mecanismo del freno es un conjunto de discos que se libera por medios hidráulicos y se aplica por resorte.

**Mantenimiento**

**NOTA:** El freno de giro puede retirarse y desarmarse independientemente del mecanismo de giro.

**Freno de giro****Retiro del freno de giro**

1. Engrane el pasador de bloqueo de la plataforma de giro.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas conectadas al motor de giro y al freno. Tape todas las aberturas.
3. Retire el motor de giro del freno de giro de acuerdo con los procedimientos de esta sección, con el título Motor de giro (página 6-6).

**PRECAUCIÓN**

Tenga cuidado al retirar los pernos que fijan el freno, puesto que hay tensión en los pernos debido a los resortes internos del freno.

4. Desenrosque los tornillos que fijan el freno al mecanismo. Levante el freno con la brida del freno y, luego, retire el anillo "O".
5. Cubra la abertura del mecanismo de giro para asegurarse de que no entre suciedad, polvo o similares en este.

**Instalación del freno de giro**

1. Instale un nuevo anillo "O" en la caja del freno.
2. Aplique pasta selladora Loctite 243 a los tornillos. Instale el freno en el mecanismo y asegúrelo con los tornillos. Apriete los tornillos a un par de apriete de 50 Nm a 60 Nm (36.8 lb-ft a 44.2 lb-ft).
3. Instale el motor de giro en el freno de giro de acuerdo con los procedimientos de esta sección, con el título Motor de giro (página 6-6).
4. Conecte las líneas hidráulicas al motor y al freno.
5. Purgue todo el aire del conjunto del freno.

**Mecanismo****Retiro del mecanismo**

1. Engrane el pasador de bloqueo de la plataforma de giro.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del motor de giro y el freno de giro. Tape todas las aberturas.

**NOTA:** El conjunto completo del mecanismo con el motor pesa aproximadamente 126 kg (277 lb).

3. Conecte un dispositivo de levante adecuado al mecanismo de giro. Retire los pernos, las arandelas planas y los bujes que fijan el mecanismo a la placa de montaje.

**NOTA:** Tome nota de la orientación del puerto del motor de giro para garantizar una instalación correcta.

4. Retire el mecanismo de giro.
5. De ser necesario, retire el motor de giro de acuerdo con los procedimientos de esta sección, con el título Motor de giro (página 6-6) de este Manual.
6. De ser necesario, retire el freno de giro de acuerdo con los procedimientos de esta sección, con el título Retiro del freno de giro (página 6-7) de ese Manual.
7. Cubra la abertura del mecanismo de giro para asegurarse de que no entre suciedad, polvo o similares en este.

### Instalación del mecanismo

1. Si se lo había retirado, instale el freno de giro de acuerdo con los procedimientos de esta sección, con el título Freno de giro (página 6-7).
2. Si se lo había retirado, instale el motor de giro de acuerdo con los procedimientos de esta sección, con el título Instalación del motor de giro (página 6-7).
3. Conecte un dispositivo de levante adecuado al mecanismo de giro y, luego, levántelo y colóquelo en su lugar en la placa de montaje.
4. Instale los pernos, arandelas planas y bujes. Apriete los tornillos de cabeza según la Tabla 1-3. Aplique pasta selladora Loctite 243 a los tornillos. Instale el piñón en el eje de salida. Instale la cubierta y fíjela con tres tornillos. Apriete los tornillos a un par de 50 Nm (36.8 lb-ft).
5. Conecte las líneas hidráulicas al freno de giro.
6. Conecte las líneas hidráulicas al motor de giro.

### Mantenimiento del mecanismo

Como ocurre con todos los mecanismos expuestos a esfuerzos grandes, siempre se requiere el uso de procedimientos razonables de funcionamiento. El mantenimiento normal deberá consistir únicamente de lubricación adecuada y de una revisión periódica del apriete de los pernos de montaje. La lubricación consiste en mantener el nivel de aceite del mecanismo. El aceite de un mecanismo nuevo deberá vaciarse y enjuagarse después de las primeras 250 horas de funcionamiento y reemplazarse por aceite SSGL-5 (especificación 6829012964) de primera calidad después de aproximadamente 500 horas de funcionamiento, o una vez al año, lo que ocurra primero. Cuando se trabaja en zonas con humedad elevada o con aire contaminado, será necesario

llevar a cabo estos cambios con mayor frecuencia para reducir al mínimo las acumulaciones de humedad y de contaminantes. Cambie el aceite de la manera siguiente.

1. Desenrosque el tapón de vaciado. Para asegurarse de vaciar todo el aceite, desenrosque los tapones de llenado y de nivel.
2. Después de vaciar el aceite, vuelva a colocar el tapón de vaciado y cualquier otro tapón que se haya retirado para vaciar el aceite.
3. Enjuague la caja con un aceite de enjuague ligero.

**NOTA:** Se recomienda limpiar el mecanismo con un disolvente para evitar las acumulaciones de partículas y mugre. Evite la limpieza con vapor en los puntos en donde la humedad y la tierra pudieran penetrar en el respiradero del cojinete del giro.

4. Para llenar con aceite, llene a través del tapón de llenado hasta que el aceite empiece a salir por el tapón de nivel.
5. Apriete los tapones de nivel y de llenado.

### Revisión del nivel de aceite

1. Revise el nivel de aceite a través del tapón de nivel.
2. Si no ve aceite en el tapón de nivel, añada aceite hasta que el nivel se encuentre entre las marcas de mínimo y máximo en el tapón.
3. Consulte Lubricación (página 9-1) en este manual del operador.

### Pruebas

1. Pruebe el giro de la superestructura en ambos sentidos. Detenga e inicie el movimiento de giro varias veces.
2. Revise si hay fugas hidráulicas y repárelas según sea necesario.

## COJINETE DE GIRO

### Descripción

El cojinete de giro es un cojinete de rodillos antifricción que conecta la superestructura con el vehículo. La pista interior del cojinete se fija con pernos a la superestructura y la pista exterior se fija con pernos al vehículo. La carrera interior contiene cuatro graseras, dos de las cuales están conectadas a la parte delantera derecha de la sección central de la plataforma giratoria para la lubricación del rodamiento.

## Mantenimiento

### Generalidades

El cojinete del giro es el punto de mantenimiento más crítico de la grúa. Es en este punto, en la línea central de rotación, que se concentran los esfuerzos de las cargas. Además, el cojinete es el único punto de conexión entre la superestructura y el carro. Por lo tanto, el cuidado adecuado del cojinete y el mantenimiento periódico de los pernos de fijación de la plataforma de giro al cojinete SON IMPRESCINDIBLES para el funcionamiento seguro y eficiente de la máquina.

### Apriete de los pernos de la plataforma de giro

#### Generalidades



#### PELIGRO

Si no se mantiene el apriete correcto de los pernos del cojinete de la plataforma de giro, se causarán daños a la grúa y posiblemente se lesionará el personal.

El mantenimiento del valor de apriete correcto de los pernos es sumamente importante para conservar la resistencia estructural, el rendimiento y la confiabilidad de la grúa. Las variaciones en el par de apriete pueden causar la deformación, agarramiento o separación completa de la superestructura y el carro.

#### PRECAUCIÓN

El apriete repetido de los pernos puede causar su estiramiento. Si los pernos continúan soltándose, será necesario reemplazarlos con pernos nuevos del grado y tamaño adecuados.

Es importante identificar correctamente el grado de los pernos. Cuando se utilizan pernos de resistencia elevada (grado 8 y grado 10.9 con pernos métricos), el técnico deberá ser consciente de la categoría de los pernos y de que está instalando un componente termotratado y templado de alta resistencia, por lo que es necesario instalar el perno de acuerdo con las especificaciones. Preste atención especial a la presencia de lubricantes y chapado que pudieran hacer necesario usar un valor de apriete diferente del de componentes sin lubricar. Cuando se retira o se suelta un perno de resistencia elevada, reemplácelo con un perno nuevo de la misma categoría.



#### PELIGRO

Es obligatorio inspeccionar el apriete de los pernos de fijación de todos cojinete y apretarlos, según se requiera, después de las primeras 300 horas de uso de la grúa. Los pernos pueden soltarse durante el trabajo debido a vibraciones, cargas de impacto y cambios de temperatura. Por lo tanto, se deben efectuar inspecciones periódicas cada 500 horas de allí en adelante para asegurar que los pernos estén debidamente apretados.

**¡CONOZCA SU LLAVE TORSIOMÉTRICA!** Las llaves de vástago flexible, aunque estén provistas de una función de valor predeterminado, deben tirarse en sentido perpendicular y la fuerza debe aplicarse en el punto central del mango. Las mediciones de valores de fuerza deben tomarse cuando la herramienta está en movimiento. Las herramientas de mango rígido, con dispositivos limitadores de apriete que pueden ajustarse al valor deseado, eliminan la necesidad de cuadrantes y proporcionan aprietes más confiables y menos variables.

**NOTA:** Cuando se utilizan multiplicadores de par y/o herramientas especiales para alcanzar puntos de acceso difícil, asegúrese de que las indicaciones de par de apriete se hayan calculado con precisión.

Las llaves torsiométricas son instrumentos de precisión y deben manipularse con cuidado. Para asegurar la precisión, es necesario calibrarlas periódicamente. Si existe la posibilidad de que una llave torsiométrica haya sido sometida a esfuerzos excesivos o se haya dañado, póngala fuera de servicio de inmediato hasta calibrarla. Cuando se usa una llave torsiométrica, todo movimiento irregular o súbito puede causar la aplicación de un par de apriete excesivo o incorrecto. SIEMPRE mueva la llave lentamente y DETÉNGASE al obtener el valor predeterminado.

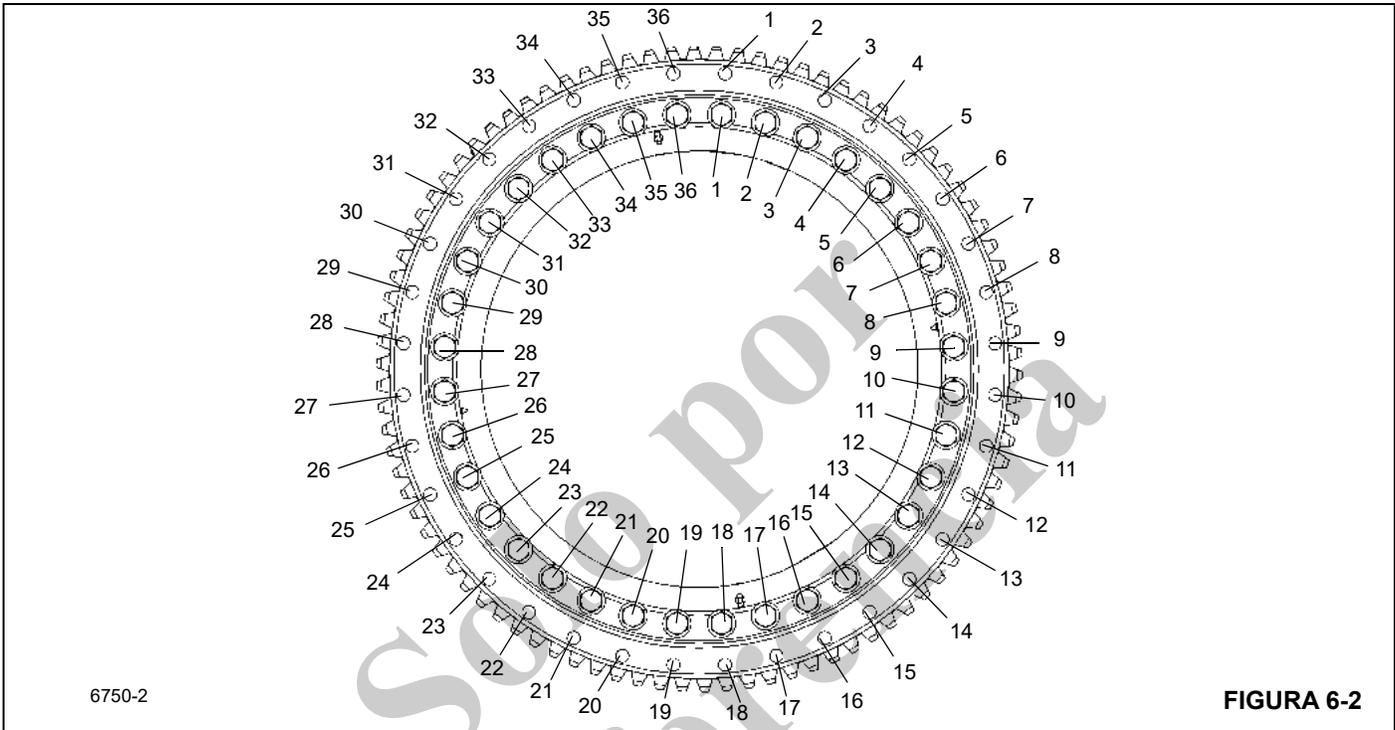
Si el operador de la grúa indica que ésta ha sido sobrecargada, o si se sospecha que se han excedido las capacidades indicadas por encima de la línea gruesa en la tabla de capacidades de la grúa, entonces será necesario inspeccionar todos los pernos de la plataforma de giro en busca de soltura y éstos deberán apretarse según las especificaciones.

Apriete los pernos de la plataforma de giro siguiendo los procedimientos descritos en esta sección. También, consulte Sujetadores y valores de apriete (página 1-15).

Cuando se usan llaves de tuercas escalonadas, los valores de apriete calculados son válidos solamente cuando se cumplen las condiciones siguientes:

1. Las llaves torsiométricas deben ser las especificadas y las fuerzas deben aplicarse en la empuñadura de la manija. Si se usan extensiones en la manija, se variará el par de apriete aplicado al perno.

2. Todas las manijas deberán quedar paralelas respecto a la llave escalonada durante el apriete final. Las barras de reacción de las llaves multiplicadoras no pueden desalinearse más de 30 grados sin causar errores significativos en el par de apriete.
3. Las manijas de la barra multiplicadora deben estar apoyadas o soportadas en el 1/4 exterior de la longitud de la manija, de lo contrario el apriete será significativamente mayor o menor que el deseado.



La carrera interior del cojinete se fija a la plataforma de giro por medio de 36 pernos de grado 8 de 1 in. La pista exterior del cojinete se fija al chasis del vehículo por medio de 36 pernos de grado 8 de 7/8 in.

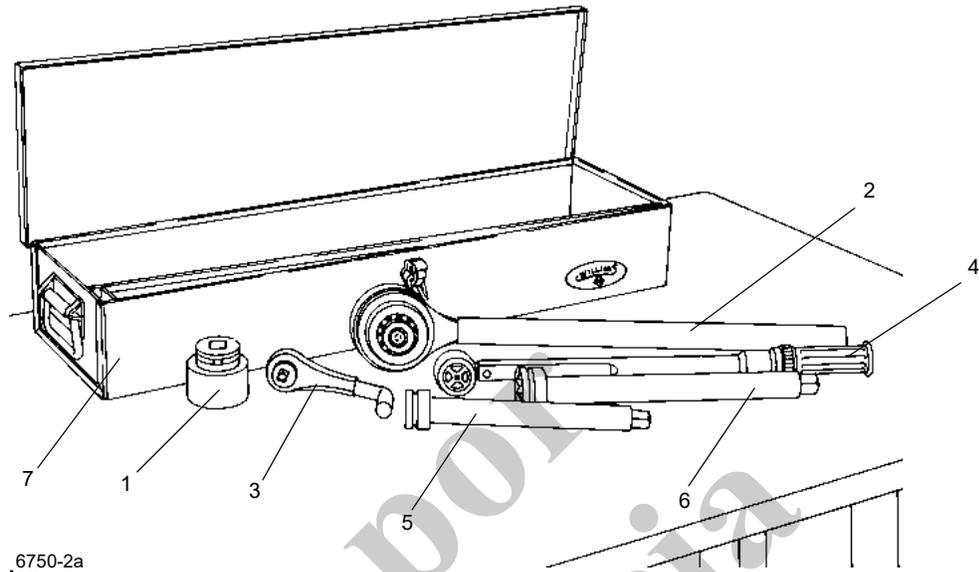
#### Valores de apriete

Apriete todos los pernos de la carrera interior de la plataforma de giro (Figura 6-2) a un par de apriete final de 911 Nm a 958 Nm (672 ft-lb a 707 ft-lb).

Apriete todos los pernos de la pista exterior de la plataforma de giro (Figura 6-2) a un par de apriete final de 638 Nm a 607 Nm (471 ft-lb a 448 ft-lb).

#### Herramientas requeridas

La (Figura 6-3) enumera el juego completo de herramientas especiales requeridas para apretar los pernos de la plataforma de giro.



6750-2a

Los pedidos de herramientas especiales deben enviarse a:

Manitowoc/Grove Crane Care  
1565 Buchanan Trail East  
Shady Grove, PA 17256-0021  
EE. UU.  
Teléfono: (717) 597-8121  
Fax: (717) 593-5929

Descripción	Número de pieza de Grove	Cantidad necesaria
1. Casquillo de 1 1/2 in con vástago impulsor de 3/4 in	9-999-100143	1
2. Multiplicador de par de 4 a 1 (entrada de 1/2 in, salida de 3/4 in)	9-999-100134	1
3. Adaptador del juego entre dientes	9-999-100141	1
4. Llave torsiométrica con vástago impulsor de 1/2 in	9-999-100136	1
5. Extensión de 10 in con accionamiento de 3/4 in	9-999-100138	Según se req.
6. Extensión de 13 in con accionamiento de 3/4 in	9-999-100137	Según se req.
7. Caja de herramientas (opcional)	9-999-100146	1

Herramientas especiales de apriete de pernos de la plataforma de giro

FIGURA 6-3

**Retiro**

1. Extienda completamente y emplace los estabilizadores lo suficiente para quitar la holgura de sus bases.

**NOTA:** No levante la máquina con los estabilizadores.

2. Asegúrese de que la pluma se encuentre en la posición de transporte y que el pasador de bloqueo de la plataforma de giro esté engranado.
3. Eleve la pluma ligeramente y apague el motor.
4. Marque y desconecte los cables de las baterías.

**NOTA:** Los pesos del conjunto de la pluma son los siguientes:

- Peso bruto de pluma de 95 pies
  - Sin contrapeso . . . . .24 741 kg (54 545 lb)
  - Con contrapeso liviano . . . . .26 989 kg (59 499 lb)
  - Con contrapeso total . . . . .28 576 kg (62 999 lb)
- Peso bruto de pluma de 102 pies
  - Con contrapeso total . . . . .29 457 kg (64 940 lb)

Si se retira la extensión articulada se simplifica el retiro de la pluma, por lo tanto, el peso de la pluma arriba indicado

corresponde a la pluma sin la extensión articulada instalada. El cilindro de elevación pesa aproximadamente 578 kg (1274 lb).

5. Retire la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en Componentes del sistema de la pluma (página 4-2).
6. Quite el contrapeso según los procedimientos descritos en Malacate y contrapeso (página 5-1).
7. Marque y desconecte todas las líneas de agua y de aceite de la parte inferior del adaptador giratorio. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
8. Ubique los conectores y el alambre de puesta a tierra que conectan el arnés de cableado del adaptador giratorio a los receptáculos y al espárrago de puesta a tierra del carro.
9. Desconecte los conectores del arnés de cableado del adaptador giratorio de los receptáculos de alambrado del vehículo. Desconecte el alambre de puesta a tierra del espárrago de tierra.

10. Quite la abrazadera que fija el arnés de cableado del adaptador giratorio a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador giratorio hidráulico.
11. Enrolle el arnés de cableado y fíjelo al adaptador giratorio para evitar que el arnés sufra daños durante el retiro de la plataforma de giro.
12. En la parte inferior del adaptador giratorio hidráulico, doble las pestañas retenedoras para alejarlas de las cabezas de los pernos. Saque los pernos que fijan las dos placas retenedoras al carrete. Retire las placas retenedoras del carrete y las orejetas del chasis del vehículo.

**NOTA:** El conjunto del adaptador giratorio se retira junto con la plataforma de giro.



### PELIGRO

Asegúrese de que el dispositivo de levante sea capaz de soportar todo el peso de la superestructura. Asegúrese de que la superestructura no se vuelque ni patine al levantarla y trasladarla. El no hacerlo podría causar la muerte o lesiones al personal, y daños al equipo.

**NOTA:** Si no se dispone de un dispositivo de levante capaz de sostener toda la superestructura, se puede reducir el peso de la superestructura retirando algunos de sus componentes, tales como los malacates.

13. Conecte un dispositivo de levante adecuado a las cuatro orejetas de levante de la superestructura (dos ubicadas cerca de los bujes del eje de pivote de la pluma y dos cerca de los bujes del eje de pivote del cilindro de elevación inferior). Enrolle el cable o la cadena para quitarle la holgura. No tire de la superestructura hacia arriba.



### PELIGRO

Asegúrese de que la superestructura esté debidamente apoyada antes de proceder.

**NOTA:** Será necesario girar la superestructura mientras está conectada al dispositivo de levante. Los pernos de la pista exterior solo pueden retirarse del lado del mando de giro de la plataforma de giro.

14. Saque los 36 pernos y arandelas que fijan la pista exterior del cojinete de la plataforma de giro al carro.



### PELIGRO

Asegúrese de que los materiales usados como bloques sean capaces de soportar el peso completo de la superestructura sin permitir que ésta se incline ni se desplace. El no atenerse a ello podría causar lesiones personales o la muerte del personal.

15. Levante la superestructura cuidadosamente, procurando no dañar el conjunto del adaptador giratorio, y colóquela sobre bloques que no permitan que la superestructura se vuelque ni se desplace, o apóyela sobre el adaptador giratorio. Asegúrese de que los bloques queden soportando el cojinete y el extremo posterior de la superestructura. Deje el dispositivo de levante conectado.

**NOTA:** Si se va a utilizar el mismo cojinete nuevamente, marque la posición del cojinete en la superestructura, de modo que sea posible instalarlo en la misma posición que tenía antes del retiro.

**NOTA:** El cojinete pesa aproximadamente 862 kg (1900 lb). Asegúrese de que el dispositivo de levante sea capaz de soportar el peso.

16. Coloque un dispositivo de levante adecuado debajo del cojinete y saque los 36 pernos y arandelas que fijan el cojinete de la plataforma de giro a la superestructura.
17. Utilice el dispositivo de levante para retirar la superestructura de la plataforma de giro.

### Inspección

Revise los dientes del cojinete en busca de picaduras y fisuras. Si hay indicios de astillamiento o agrietamiento, reemplace el cojinete. Asegúrese de que los agujeros para perno no tengan tierra, aceite ni materias extrañas.

### Instalación



### PELIGRO

Toda vez que se retire un perno de la plataforma de giro, es necesario sustituirlo por un perno nuevo.

**NOTA:** Si se va a utilizar el mismo cojinete nuevamente, alinee los dientes marcados en el eje de piñón y los dientes marcados en el cojinete.

**NOTA:** La instalación se hace en la posición de transporte. Asegúrese de que el bloqueo de giro se encuentre desengranado antes de intentar conectar el cojinete con la superestructura.

1. Utilice un dispositivo de levante adecuado para colocar la superestructura sobre el cojinete. Si se va a utilizar el

mismo cojinete, colóquelo en la posición que se marcó antes de retirarlo.

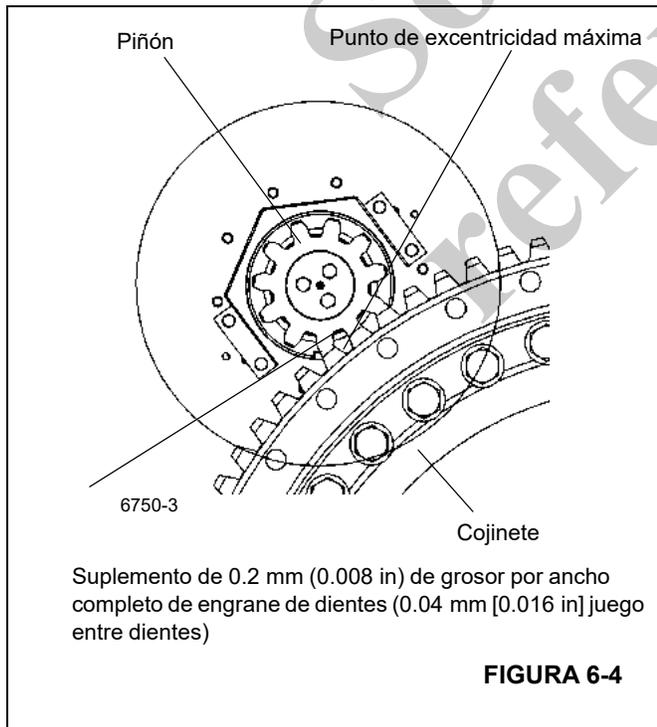
2. Instale 36 pernos y arandelas nuevos para fijar el cojinete a la superestructura. Consulte I (página 6-11) en esta subsección.

**NOTA:** Si se va a instalar un cojinete nuevo, será necesario instalar también un piñón nuevo. Alinee el punto alto (excentricidad máxima) del cojinete con el punto alto del piñón nuevo (Figura 6-4). Además, en el caso de un cojinete nuevo, la ubicación del tapón de llenado debe estar orientada hacia el lado de la plataforma giratoria.

3. Utilice un dispositivo de levante adecuado para alinear la superestructura sobre el carro en la posición de transporte y baje la superestructura cuidadosamente, procurando no dañar el conjunto giratorio, a su posición en la placa del cojinete del carro.

**NOTA:** Será necesario girar la superestructura mientras está conectada al dispositivo de levante. Los pernos de la pista exterior sólo pueden instalarse por el lado del mando de giro de la plataforma de giro.

4. Instale 36 pernos y arandelas nuevos. Consulte Apriete de los pernos de la plataforma de giro (página 6-9) en esta subsección.



Orientar la corona dentada hacia el punto de máxima excentricidad ("punto alto"). Coloque los mandos de giro de modo que el piñón quede centrado dentro de la muesca recortada en la base y que las lumbreras del motor queden orientadas hacia el lado exterior, como se muestra en la (Figura 6-4).

**PRECAUCIÓN**

**No fije pinzas sobre el piñón.**

- Con los suplementos, fije el juego entre dientes al desplazar los conjuntos de mecanismos de giro hacia el cojinete para engranar los dientes del piñón con los de la corona dentada (consulte la Figura 6-4).
- Verifique que el engrane de los dientes se produzca a escuadra y verticalmente.
- Retire los suplementos de juego entre dientes y vuelva a revisar el juego entre dientes.

5. Aplique Loctite 271 a los pernos. Coloque las dos placas retenedoras en la parte inferior del carrete del adaptador giratorio hidráulico, engranando las orejetas del chasis del vehículo, y fíjelas al carrete con cuatro retenedores de perno y pernos. Apriete los pernos a un par de 298 Nm a 322 Nm (220 lb-ft a 237 lb-ft). Doble las pestañas de los retenedores para que hagan contacto con las cabezas de los pernos.

6. Conecte los conectores del arnés de cableado del adaptador giratorio a los receptáculos de alambreado del carro. Fije el alambre de puesta a tierra al espárrago de tierra usando una arandela, una arandela de seguridad y una tuerca.

7. Instale la abrazadera para fijar el arnés de cableado del adaptador giratorio a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador giratorio hidráulico. Conecte todas las líneas de agua e hidráulicas a las lumbreras de la parte inferior del adaptador giratorio según se las marcó durante el retiro.

8. Instale la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en Pluma (página 4-1).

**NOTA:** La estructura del contrapeso pesa aproximadamente 3818 kg (8417 lb).

9. Instale el contrapeso y los polipastos auxiliares, si se han retirado, siguiendo los procedimientos descritos en la sección 4 del *Manual del operador* y en la sección Instalación del contrapeso fijo (página 5-14) de este manual.

10. Vuelva a conectar las baterías.

11. Revise que el potenciómetro de giro en el adaptador giratorio eléctrico esté debidamente orientado. Consulte Adaptadores giratorios (página 6-14) en esta sección.

**Pruebas**

Active la grúa y verifique que funcione correctamente.

**NOTA:** Si la superestructura no gira libremente después de haber sustituido el cojinete y el piñón, consulte al distribuidor local.

## ADAPTADORES GIRATORIOS

### Descripción

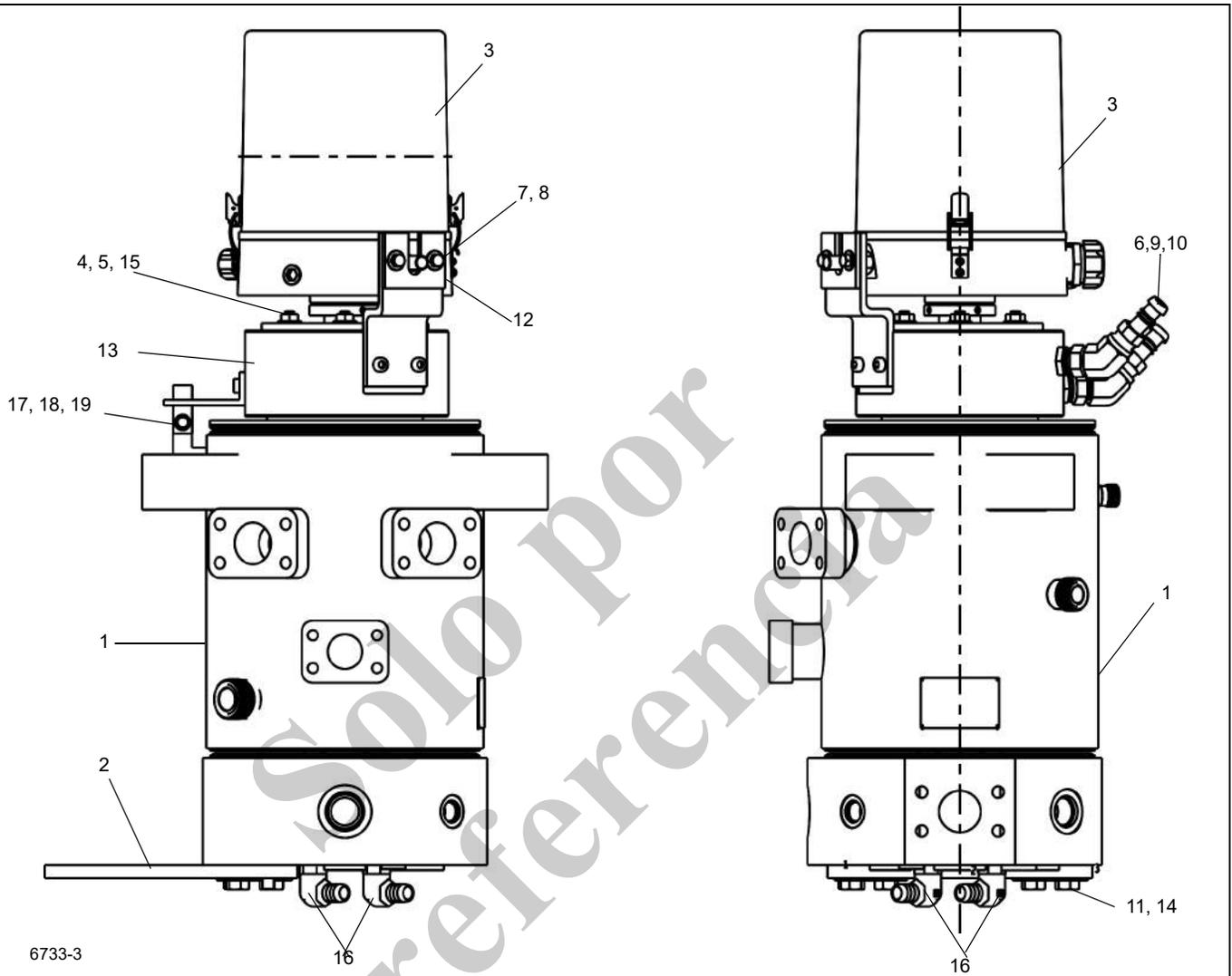
El conjunto del adaptador giratorio (Figura 6-5) consta de un adaptador giratorio hidráulico de 5 lumbreras, un adaptador giratorio de agua de 2 lumbreras y un anillo giratorio eléctrico de 20 conductores. No es posible usar conexiones rígidas para transportar aceite, agua caliente ni electricidad entre el vehículo y la superestructura debido a que ésta puede girar 360 grados continuamente. El uso de adaptadores giratorios cumple esta función de modo eficiente.

La porción del tubo de cilindro del adaptador giratorio hidráulico está conectada a la placa de base de la plataforma de giro por medio de cuatro pernos, arandelas y bujes. La porción del carrete del adaptador giratorio viaja sobre un anillo de empuje en la parte superior de su caja. La porción del carrete se mantiene inmóvil respecto al vehículo por medio de pernos y placas retenedoras de perno fijadas a la placa retenedora del adaptador giratorio, la cual se fija a las orejetas del chasis del vehículo por medio de pernos y tuercas

hexagonales. Esto permite que el carrete permanezca inmóvil respecto al vehículo mientras que su caja gira junto con la superestructura.

Los carretes de los adaptadores giratorios hidráulico y de agua permanecen inmóviles respecto al vehículo mientras la superestructura gira. La caja del adaptador giratorio de agua se engancha a la caja hidráulica por medio de cuatro espigas.

El centro del anillo colector eléctrico, o el conjunto de anillos colectores, se sujeta por medio de tornillos de fijación a un poste central, el cual está empernado al carrete del adaptador giratorio hidráulico. Esto permite que el conjunto de anillos colectores permanezca inmóvil respecto al vehículo. La porción exterior del conjunto de escobillas se monta en dos espárragos ubicados en el conjunto de la placa de montaje, la cual se fija al tubo del adaptador giratorio de agua por medio de un perno. Esto permite que el conjunto de escobillas gire junto con la superestructura alrededor del núcleo inmóvil de anillos colectores.



6733-3

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Conjunto de adaptador giratorio	11	Perno de cabeza hexagonal
2	Placa	12	Placa
3	Conjunto de anillos colectores	13	Adaptador giratorio de agua de 2 lumbreras
4	HHCS, espárrago	14	Placa retenedora
5	Arandela F	15	Contratuerca hex
6	Codo	16	Adaptador
7	Perno de cabeza hexagonal	17	HSerFlgs
8	Arandela F	18	Suplemento
9	Boquilla de manguera	19	Suplemento
10	Adaptador giratorio		

FIGURA 6-5

## Adaptador giratorio hidráulico

### Descripción

Cada una de las lumbreras en el carrete y en la caja del adaptador giratorio tiene grabada un número que la identi-

fica. Los pivotes hidráulicos y de agua son componentes separados. La función de cada lumbrera se describe a continuación.

Adaptador giratorio hidráulico		
N.º de lumbrera	Presión máx. de prueba en bar (psi)	Función
1	414 (6000)	Detección de carga
2	52 (750)	Retorno doble
3	259 (3750)	Accesorios para adaptadores giratorios y superestructuras
4	414 (6000)	Malacate/elevación/telescopización
5	52 (750)	Vaciado de la caja
Adaptador giratorio de agua		
A	—	Suministro de calor
B	—	Retorno del calentador

### Teoría de funcionamiento

El adaptador giratorio hidráulico permite que el aceite fluya de las bombas a las diferentes funciones de la grúa ubicadas en la superestructura. Todo el aceite se envía hacia la porción del carrete del adaptador giratorio de donde es trasladado, a través de una serie de conductos internos, hacia canales circunferenciales en la parte exterior del carrete. Estos canales corresponden con lumbreras ubicadas en la caja exterior del adaptador giratorio. Cada canal se encuentra separado por una serie de sellos de nailon y anillos "O" que impiden las fugas de aceite y de presión. El caudal de la superestructura de la grúa se retorna de modo similar a través de otro juego de lumbreras.

El refrigerante del motor diésel fluye del motor montado en el carro al calefactor de agua caliente en la cabina del operador, a través de las lumbreras A y B del adaptador giratorio.

### Mantenimiento

#### Retiro

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Asegúrese de que la grúa esté nivelada y que la pluma se encuentre sobre la parte delantera de la máquina.
2. Eleve la pluma y observe a cuál ángulo de la pluma se obtiene la separación máxima entre el cilindro de elevación y la placa lateral de la plataforma de giro. Apague el motor diésel.
3. Mida la distancia desde la parte superior del cilindro de elevación hasta la base de la sección de la pluma a la cual se fija el cilindro de elevación. Recorte dos piezas de madera de roble de 10 x 10 cm (4 x 4 in).

**NOTA:** Podría ser necesario elevar la pluma ligeramente para permitir la instalación de los bloques de soporte.

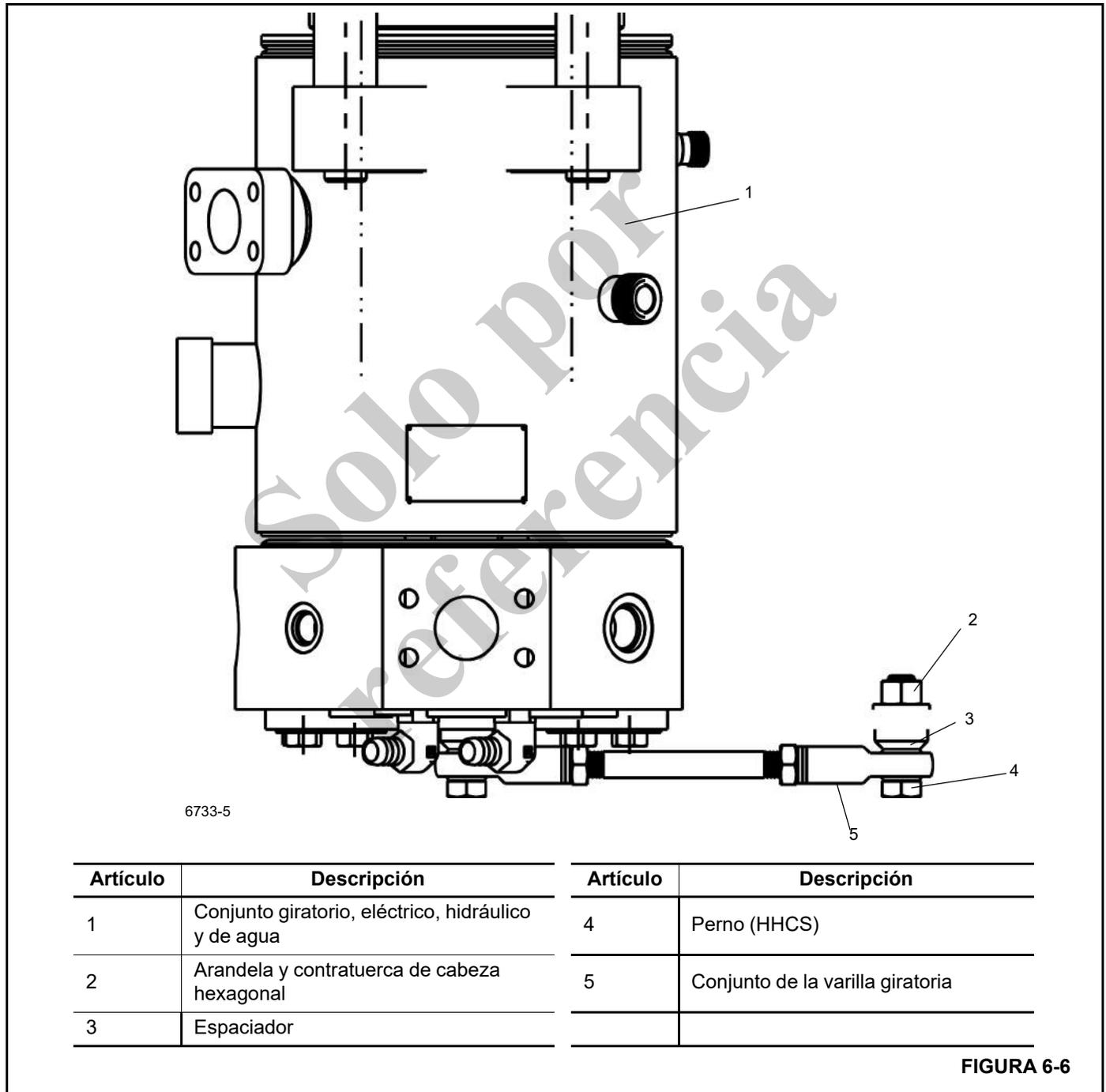
**NOTA:** Estos bloques sirven para brindar soporte adicional a la pluma. Si hay alguna fuga en las válvulas de retención o en el interior de los cilindros, la pluma caerá con el paso del tiempo.

4. Utilice los bloques de roble para bloquear el movimiento entre el tubo del cilindro de elevación y la sección de la base de la pluma.
5. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la caja del adaptador giratorio hidráulico. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
6. Marque y desconecte las líneas hidráulicas y las líneas de agua del carrete del adaptador giratorio hidráulico. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
7. Marque y desconecte las líneas de agua de la caja del adaptador giratorio de agua. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
8. Desconecte los conectores del arnés del adaptador giratorio de los receptáculos del vehículo y el alambre amarillo de puesta a tierra de la escuadra de montaje del conector en el chasis del vehículo. Si es necesario, retire el conjunto del anillo colector eléctrico. Consulte *Conjunto del anillo colector eléctrico (página 6-18)* en esta sección.

**NOTA:** El adaptador giratorio hidráulico pesa aproximadamente 117 kg (258 lb). Los pivotes hidráulicos de 117 kg (258 lb), los de agua de 10 kg (22 lb) y los eléctricos de 39.72 kg (88 lb) pesan en conjunto aproximadamente 167 kg (368 lb).

9. En la parte inferior del adaptador giratorio hidráulico, doble las pestañas retenedoras para alejarlas de los pernos. Instale la varilla, con los espaciadores incluidos, hacia el extremo de la barra esférica, como se muestra en la (Figura 6-6). El fabricante ajustó la varilla giratoria a una distancia preestablecida.

**NOTA:** No ajuste la varilla giratoria. Gire el adaptador giratorio para alinearlo con los orificios de montaje e instale la tornillería (perno, arandela de seguridad y tuerca) en ambos extremos de la varilla de enganche, como se muestra, además, en la (Figura 6-6). Apriete los pernos (Figura 6-2).



10. Retire el eje trasero. Consulte la sección Retiro del tandem trasero (página 8-8).
11. Coloque un dispositivo de soporte adecuado debajo del adaptador giratorio.

12. Saque los cuatro pernos, arandelas y bujes que fijan el tubo del adaptador giratorio a la placa de base de la plataforma de giro y baje el adaptador giratorio al suelo.

## Instalación

**NOTA:** El adaptador giratorio hidráulico pesa aproximadamente 117 kg (258 lb). Los pivotes hidráulicos de 117 kg (258 lb), los de agua de 10 kg (22 lb) y los eléctricos de 39.72 kg (88 lb) pesan en conjunto aproximadamente 167 kg (368 lb).

1. Eleve el adaptador giratorio a su posición.
2. Fije el adaptador giratorio hidráulico a la placa de base de la plataforma de giro con los bujes, pernos y arandelas. Apriete los tornillos de cabeza a un par de apriete de 714 Nm a 774 Nm (526 lb-ft a 571 lb-ft).
3. Aplique Loctite 271 a los pernos. Coloque las dos placas retenedoras en la parte inferior del carrete del adaptador giratorio hidráulico, engranando las orejetas del chasis del vehículo, y fíjelas al carrete con cuatro retenedores de perno y pernos. Apriete los pernos a un par de 298 Nm a 322 Nm (220 lb-ft a 237 lb-ft). Doble las pestañas de los retenedores para que hagan contacto con las cabezas de los pernos.
4. Si se retiró el adaptador giratorio eléctrico, instálelo. Consulte Conjunto del anillo colector eléctrico (página 6-18) en esta sección. Conecte los conectores del arnés del adaptador giratorio a los receptáculos del vehículo y el alambre amarillo de puesta a tierra a la escuadra de montaje del conector en el chasis del vehículo. Utilice el perno y las arandelas dentelladas que se sacaron durante el retiro. Rocíe el espárrago de puesta a tierra con un protector de terminales para ayudar a evitar la corrosión.
5. Instale la abrazadera, arandela de seguridad, arandela plana y perno en la parte inferior de la placa retenedora del adaptador giratorio que fija el arnés de cableado.
6. Conecte las líneas hidráulicas y de agua al carrete del adaptador giratorio hidráulico según las marcó durante el retiro.
7. Conecte los conductos hidráulicos a la caja giratoria hidráulica tal y como se etiquetó durante el retiro.
8. Conecte los conductos de agua a la caja giratoria de agua tal y como se etiquetó durante el retiro.
9. Quite el material de soporte del cilindro de elevación.
10. Active todos los sistemas, accione todas las funciones y observe si funcionan correctamente y si hay fugas.

## Conjunto del anillo colector eléctrico

### Descripción

El conjunto del anillo colector eléctrico se compone de un conjunto de anillo colector de 20 conductores y una cubierta.

Cada conjunto de escobillas incorpora dos escobillas, conductores eléctricos y pinzas que se fijan a un conjunto de

portaescobillas. Los conductores del juego de escobillas se agrupan en arneses que pasan a través de la placa de montaje en el conjunto. Los conductores del anillo colector se agrupan en un arnés que pasa hacia abajo y a través del centro del adaptador giratorio hidráulico. Los conductores de los anillos colectores salen de la base del adaptador giratorio hidráulico y también están provistos de conectores que se enchufan en receptáculos de la fuente de alimentación del chasis.

La cubierta del conjunto del anillo colector se fija con un sello y pernos.

El conjunto de anillo colector eléctrico también incorpora un potenciómetro de giro. El potenciómetro controla las funciones del limitador de capacidad nominal (RCL) y del limitador de gama de trabajo (WRL).

### Teoría de funcionamiento

El conjunto del anillo colector eléctrico se encuentra encima del adaptador giratorio de agua y transmite la electricidad entre el vehículo y la superestructura. Los arneses transmiten la energía eléctrica entre el carro y la superestructura.

### Mantenimiento

#### Retiro

1. Ejecute los pasos 1 al 4 de Adaptador giratorio hidráulico (página 6-16) de esta sección.



## PRECAUCIÓN

Desconecte las baterías antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento en el sistema eléctrico. Se pueden sufrir quemaduras graves como resultado de formar cortocircuitos en circuitos con corriente.

2. Desconecte las baterías. Consulte la sección 3 Baterías (página 3-2) y Sistema eléctrico (página 3-1).
3. Localice los conectores que unen el arnés de anillos colectores a los receptáculos del vehículo.
4. Marque los conectores y sus receptáculos con números. Desconecte los conectores de los receptáculos de alambrado del chasis.
5. Quite la abrazadera que fija el arnés de cableado a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador hidráulico giratorio.
6. Fije los conectores y los alambres de cada uno de los conectores numerados de modo que el arnés pueda extraerse a través del centro del adaptador giratorio hidráulico.
7. Marque y desconecte los conectores de los receptáculos en la placa de montaje del tabique de la cabina.

8. Retire los tornillos de fijación y retire la cubierta del conjunto del anillo colector eléctrico.
9. Afloje los pernos que aseguran el tubo del conjunto del anillo colector eléctrico al poste central del adaptador giratorio de agua.
10. Retire el perno y la contratuerca que aseguran la caja del conjunto del anillo colector eléctrico a la placa de la caja del adaptador giratorio de agua.

**PRECAUCIÓN**

Al extraer el arnés de cableado a través del centro de los adaptadores giratorios hidráulico y de agua, asegúrese de que los alambres no se enganchen ni sufran daños.

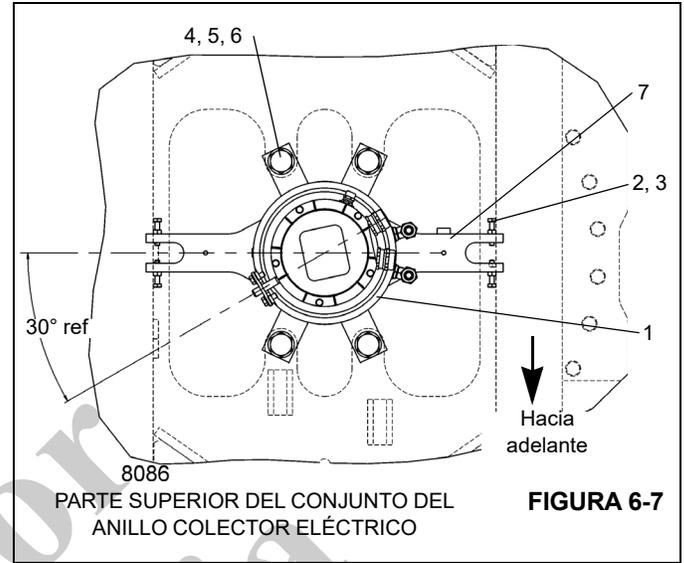
11. Retire el conjunto del anillo colector eléctrico y el arnés de cableado de la grúa. De ser necesario, retire el buje espaciador del poste central.

**Instalación**

1. Si se lo retiró, instale el buje espaciador en el poste central. Pase el arnés de cableado del núcleo de anillos colectores a través del centro de los adaptadores giratorios hidráulico y de agua.

**NOTA:** La pluma debe quedar centrada directamente sobre la parte delantera de la grúa antes de ajustar el potenciómetro de giro.

2. Deslice el eje de montaje del conjunto del anillo colector eléctrico sobre el poste central.
3. Asegúrese de que el agujero roscado de la parte inferior de la base del conjunto del anillo colector eléctrico quede alineado con el agujero de montaje de la placa de la caja del adaptador giratorio de agua. Instale el perno a través del agujero de la placa e instale la contratuerca. Enrosque el perno en el agujero que está en la base del conjunto del anillo colector eléctrico hasta que su cabeza se encuentre a aproximadamente 6.0 mm (0.23 in) de la escuadra. Apriete la tuerca contra el conjunto del anillo colector eléctrico (Figura 6-7).
4. Aplique pasta selladora Loctite de resistencia mediana a los tornillos de fijación que sujetan el conjunto del anillo colector eléctrico al poste central y apriételos a un par de apriete de 5 Nm a 6 Nm (44 lb-in a 53 lb-in).
5. Instale la cubierta del conjunto del anillo colector y asegúrela con tornillos de cabeza y arandelas.
6. Conecte los conectores del arnés de cableado a los receptáculos en la placa de montaje del tabique de la cabina según se los marcó durante el retiro.



PARTE SUPERIOR DEL CONJUNTO DEL ANILLO COLECTOR ELÉCTRICO

FIGURA 6-7

Artículo	Descripción
1	Conjunto del anillo colector eléctrico
2	Perno
3	Tuerca hexagonal
4	Perno
5	Arandela
6	Buje
7	Placa retenedora

7. Enchufe el conector en el receptáculo del vehículo y conecte los alambres según se los marcó durante el retiro. Instale el alambre de puesta a tierra amarillo en la escuadra de montaje del conector del chasis del vehículo, usando para ello el perno y las arandelas dentelladas que se quitaron durante el retiro. Rocíe el espárrago de puesta tierra con un protector de terminales para ayudar a evitar la corrosión.
8. Instale la abrazadera que fija el arnés de cableado a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador giratorio hidráulico.
9. Conecte las baterías. Para obtener más información sobre las baterías, consulte Baterías (página 3-2).

**PRECAUCIÓN**

Es extremadamente importante ajustar el potenciómetro de giro toda vez que se intervenga en el conjunto del anillo colector eléctrico.

10. Active todos los sistemas, accione todas las funciones y observe si funcionan correctamente. Ajuste el potenciómetro de giro según los procedimientos de Ajuste del potenciómetro de giro (página 6-20) de esta subsección.

### Mantenimiento preventivo

Se recomienda efectuar inspecciones periódicas del conjunto del anillo colector eléctrico y de las escobillas de ese anillo. Por ejemplo, esto puede hacerse aproximadamente cada 100 a 150 horas de funcionamiento del motor. Cuando se cumple este intervalo, efectúe lo siguiente:

1. Revise el conjunto de anillos colectores y de escobillas en busca de corrosión, picaduras, formaciones de arcos eléctricos y desgaste.
2. Revise los tornillos de fijación de los anillos colectores y asegúrese de que estén debidamente apretados.
3. Revise los resortes del conjunto de escobillas y brazos. Asegúrese de que estén sujetando las escobillas firmemente contra los anillos colectores.

### Ajuste del potenciómetro de giro

1. Gire la superestructura sobre la parte delantera y engrane el pasador de bloqueo de la estructura.
2. Retire la cubierta del conjunto del anillo colector eléctrico.

### PRECAUCIÓN

No intente girar el eje ranurado que está en el centro del potenciómetro de giro.

3. Desengrane el pasador de bloqueo y gire la superestructura aproximadamente 10 grados a la derecha (en sentido horario). Gire lentamente la superestructura hacia la izquierda y engrane el pasador de bloqueo.

**NOTA:** Si la superestructura gira más allá de la posición de engrane del pasador de bloqueo, es necesario repetir el paso 3.

4. Suelte los tres tornillos que fijan el potenciómetro de giro a la placa de montaje.
5. Gire el cuerpo del potenciómetro de giro hasta que el ángulo de giro indicado mida  $0.0 \pm 0.1$  grado.

**NOTA:** Es posible que el ángulo de giro indicado en el paso 5 no pueda obtenerse debido a limitaciones

en la longitud del alambre del potenciómetro, o a interferencias con uno de los tres tornillos de montaje. Si esto ocurre, ajuste la posición del cuello atornillado al eje del potenciómetro y repita los pasos 3 al 5.

6. Apriete los tres tornillos que fijan el potenciómetro de giro a la placa de montaje. Instale la cubierta del conjunto del anillo colector eléctrico.
7. Desengrane el pasador de bloqueo y gire la superestructura aproximadamente 10 grados a la izquierda (en sentido antihorario). Gire lentamente la superestructura hacia la derecha y engrane el pasador de bloqueo.

**NOTA:** Si la superestructura gira más allá de la posición de engrane del pasador de bloqueo, es necesario repetir el paso 7.

8. Si el ángulo que se indica en la consola no es mayor que  $\pm 1.0$  grado, continúe con el paso 10. Si el ángulo indicado es mayor que  $\pm 1.0$  grado, regrese al paso 3.
9. Desengrane el pasador de bloqueo y gire la superestructura aproximadamente 10 grados a la derecha (en sentido horario). Gire lentamente la superestructura hacia la izquierda y engrane el pasador de bloqueo.

**NOTA:** Si la superestructura gira más allá de la posición de engrane del pasador de bloqueo, es necesario repetir el paso 10.

10. Si el ángulo que se indica en la consola no es mayor que  $\pm 1.0$  grado, continúe con el paso 12. Si el ángulo indicado es mayor que  $\pm 1.0$  grado, regrese al paso 3.
11. Desengrane el pasador de bloqueo y gire la superestructura aproximadamente 10 grados a la izquierda (en sentido antihorario). Gire lentamente la superestructura hacia la derecha y engrane el pasador de bloqueo.

**NOTA:** Si la superestructura gira más allá de la posición de engrane del pasador de bloqueo, es necesario repetir el paso 12.

12. Verifique que el ángulo que se indica en la consola no sea mayor que  $\pm 1.0$  grado. Si el ángulo indicado es mayor que  $\pm 1.0$  grado, regrese al paso 3.

## SECCIÓN 7 TREN DE MANDO

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Motor</b> .....	7-1	<b>Líquido del escape diésel (DEF)</b>	
Descripción .....	7-1	<b>postratamiento</b> .....	<b>7-16</b>
<b>Mantenimiento</b> .....	<b>7-2</b>	Depósito de DEF .....	7-16
Retiro del motor .....	7-2	Filtro de unidad de dosificación de DEF .....	7-17
Instalación del motor .....	7-4	<b>Sistema de enfriamiento por agua</b> .....	<b>7-20</b>
Correas impulsoras del motor .....	7-5	Descripción .....	7-20
<b>Sistema de control del motor</b> .....	<b>7-6</b>	Mantenimiento .....	7-20
Descripción .....	7-6	Limpieza .....	7-22
Funcionamiento .....	7-6	Inspección de componentes .....	7-23
Interruptores y luces indicadoras		Retiro e instalación del conjunto del radiador . . .	7-24
del sistema de control del motor .....	7-7	<b>Tren de mando</b> .....	<b>7-26</b>
<b>Sistema de combustible</b> .....	<b>7-9</b>	Descripción .....	7-26
Descripción .....	7-9	<b>Mantenimiento</b> .....	<b>7-26</b>
Mantenimiento .....	7-10	Líneas impulsoras .....	7-26
<b>Sistema de admisión de aire</b> .....	<b>7-11</b>	<b>Actuador electrónico de embrague (ECA)</b> .....	<b>7-28</b>
Descripción .....	7-11	Instrucciones de instalación .....	7-28
Mantenimiento .....	7-11	Instrucciones de desarmado y armado	
<b>Sistema de escape</b> .....	<b>7-15</b>	del ECA .....	7-28
Descripción .....	7-15	<b>Transmisión</b> .....	<b>7-29</b>
Retiro del sistema de escape .....	7-15	Desarmado de la transmisión del motor .....	7-29
Instalación del sistema .....	7-15	Armado de la transmisión en el motor .....	7-29
Conectores de escape de junta deslizante .....	7-15	<b>Armado de bomba/TDF</b> .....	<b>7-29</b>
Sistema de escape .....	7-16	Sustitución de la bomba/TDF .....	7-29

### MOTOR

#### Descripción

El TMS500-2 tiene un motor Cummins L9 para carretera.

En este *Manual de servicio* no se incluye información detallada sobre este motor en particular. El fabricante del motor ha preparado un manual detallado por separado que se proporciona con este *Manual de servicio*. Sin embargo, en esta sección encontrará una breve descripción y los procedimientos de mantenimiento de algunos componentes del sistema de combustible, sistema de admisión de aire y sistema de enfriamiento de agua.

La velocidad del motor es controlada desde la cabina del vehículo mediante un pedal acelerador conectado electrónicamente al módulo de control electrónico (ECM) del motor. La velocidad se controla electrónicamente de la misma

manera desde la cabina de la superestructura ya sea por un pedal o una palanca de acelerador. El módulo de control es el centro de control del sistema. Procesa todas las señales de entrada y envía comandos a los sistemas de control del vehículo y del motor.

El motor y sus componentes están dentro de un conjunto de capó. El capó tiene aberturas en la parte delantera y trasera para permitir el flujo de aire apropiado para el motor. Hay puertas en la parte superior izquierda y derecha del capó que se pueden abrir para facilitar el acceso al motor.

El filtro de admisión de aire se encuentra en el lado derecho del motor sobre el guardabarros. El sistema postratamiento está en el lado izquierdo, detrás de la cabina. También se suministra un calentador de bloque de motor de tipo inmersión con una opción de 120 V o 240 V.

## MANTENIMIENTO

### Retiro del motor

**NOTA:** Si es necesario retirar la transmisión del motor, consulte los pasos 1 a 3 en *Instrucciones de desarmado y armado del ECA*, página 7-28 de este manual.

1. Extienda por completo y ajuste los estabilizadores y coloque la pluma sobre un lado para proporcionar una zona libre de trabajo.
2. Desconecte la batería.
3. Abra las puertas de acceso izquierda y derecha del capó.
4. Desconecte la tubería del filtro de aire en el motor y el filtro de aire. Retire y coloque a un lado.
5. Vacíe los sistemas de lubricación del motor.
6. Vacíe los sistemas de lubricación de la transmisión.
7. Vacíe el sistema de enfriamiento del motor.
8. Retire los pernos, las arandelas, las arandelas de seguridad y las tuercas que fijan los relés de arranque y de velocidad máxima al capó. Coloque el relé con el arnés en el motor.
9. Desconecte el tubo de escape del motor y el conjunto postratamiento. Quite la escuadra de la abrazadera de tubería y la escuadra del escape del soporte de la pluma y retire la tubería del motor.
10. Desenchufe el arnés del conjunto postratamiento del arnés del carro y conjunto postratamiento.
11. Retire el conjunto del capó del motor y la cubierta sobre la transmisión.



### PELIGRO

El dispositivo elevador deberá ser capaz de soportar el peso combinado del motor y de la transmisión.

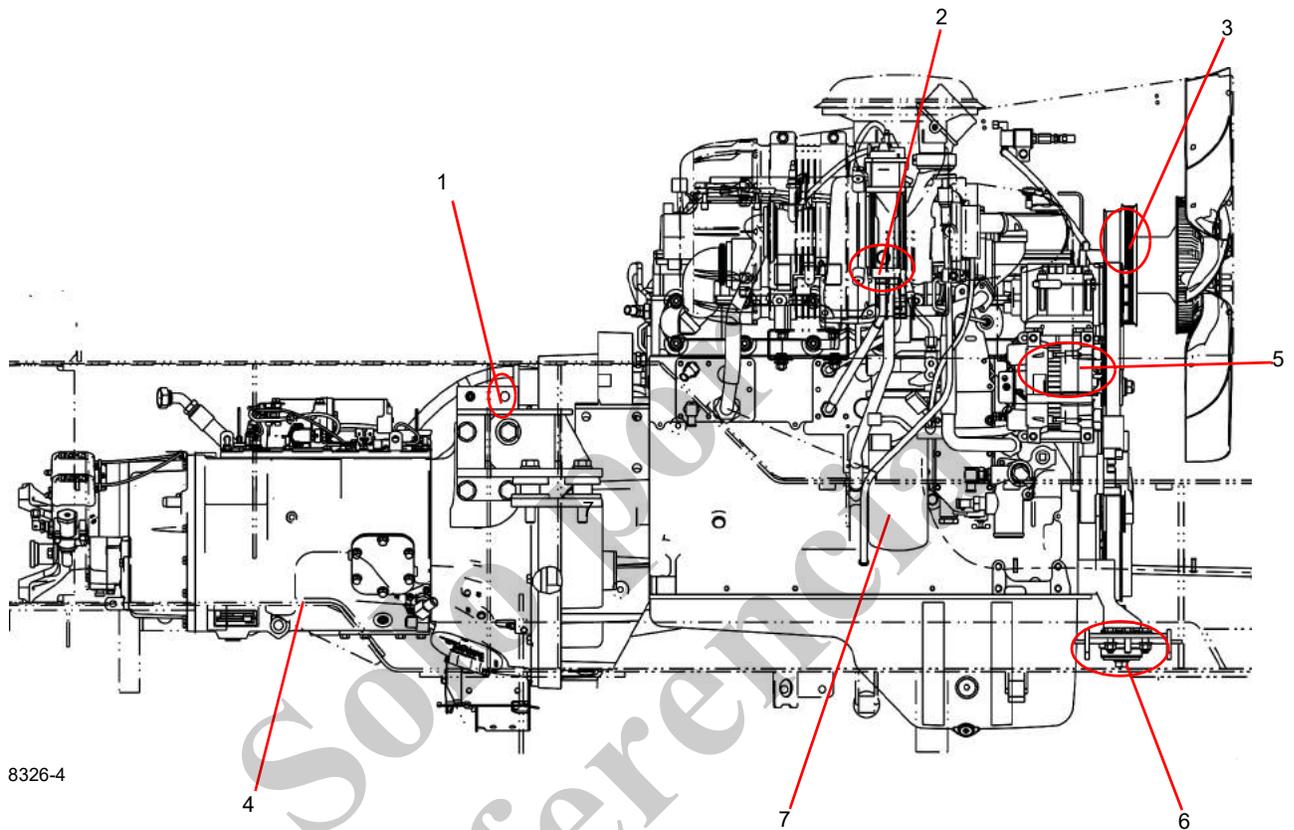
12. Afloje todos los pernos de montaje del chasis.
13. Desconecte las mangueras de la bomba de pistones principal y tape todas las aberturas.
14. Suelte los pernos que fijan la línea impulsora al acoplador de la bomba de pistones y colóquela sobre la transmisión.

15. Localice el soporte de elevación del motor trasero en la parte posterior de la culata. Conecte un dispositivo de levante adecuado al motor y a la transmisión que tenga suficiente capacidad para levantar y sostener tanto al motor como a la transmisión.
16. Marque y desconecte el conector del arnés eléctrico del motor del conector del arnés del vehículo y los cables de la batería.
17. Marque y desconecte los conductos de aceite entre la transmisión, el filtro y al enfriador de aceite.
18. Desconecte y retire la línea impulsora de la transmisión.
19. Marque y desconecte todas las líneas que van hacia el radiador y enfriador de aire de carga. Retire el conjunto del radiador y el ventilador. Tape o tapone todas las aberturas.
20. Marque y desconecte las mangueras del calefactor.
21. Marque y desconecte las líneas de combustible que van hacia el motor. Tape o tapone todas las aberturas.
22. Marque y desconecte todas las líneas de aire de los componentes del motor y de la transmisión. Tape o tapone todas las aberturas. Coloque la tubería a un lado de manera que no se dañe durante el retiro del motor y del conjunto de la transmisión.
23. Marque y desconecte las líneas hidráulicas que van hacia el motor. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
24. Marque y desconecte el varillaje y los cables al motor, a los componentes del motor y a la transmisión.

**NOTA:** El motor con la transmisión pesa aproximadamente 1350 kg (2976 lb).

25. Cuando el dispositivo de levante soporta el peso del motor y de la transmisión, retire los pernos, arandelas, arandelas de seguridad, tuercas y aisladores del soporte de montaje delantero del motor y las escuadras de montaje de la transmisión.
26. Cuidadosamente levante el conjunto del motor de la grúa y colóquelo en una área de trabajo limpia.
27. Si va a instalar un motor nuevo, retire la transmisión, todos los componentes instalados del motor, adaptadores, etc. del motor viejo e instálelos en el motor nuevo en el mismo lugar.
28. Asegúrese de que la calidad de los accesorios, los valores de apriete y la pasta Loctite que va a utilizar sean los mismos que los que utiliza la fábrica.

Vista derecha de la instalación del motor

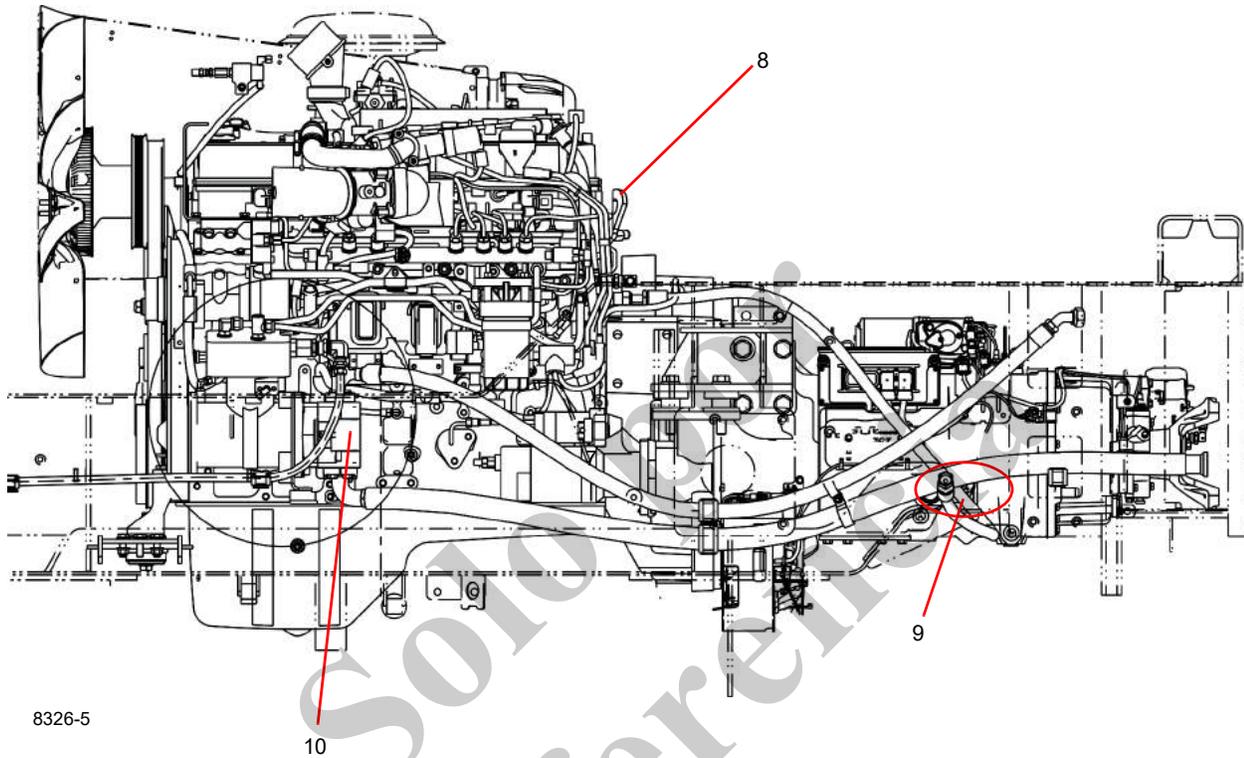


8326-4

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Montaje de la transmisión	5	Alternador
2	Varilla de medición de aceite del motor	6	Travesaño delantero y aislantes
3	Embrague de ventilador	7	Filtro de aceite del motor
4	Transmisión		

FIGURA 7-1

Vista izquierda de la instalación del motor



8326-5

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
8	Escuadra de elevación trasera, posición de elevación	10	Bomba de engranajes
9	Tapón de llenado de aceite de transmisión		

FIGURA 7-2

### Instalación del motor

Consulte la Figura 7-1, la Figura 7-2 y la Figura 7-3.

1. Con todos los componentes y adaptadores instalados en el motor, levante el conjunto del motor sobre la grúa.
2. Con el conjunto del motor en su lugar, instale los pernos, las arandelas, las arandelas de seguridad, las tuercas y aislantes en el soporte de montaje delantero del motor y en las escuadras de montaje de la transmisión. Apriete los tornillos del soporte delantero del motor a 92 Nm (68 lb-ft). Apriete los tornillos del soporte de la transmisión hasta que el aislador tenga una altura comprimida de 41 mm (1.63 in) y 264 Nm (195 lb-ft).
3. Retire el dispositivo de levante del motor y la transmisión.
4. Instale el conjunto de bomba principal.
5. Conecte todos los varillajes y cables al motor, componentes del motor y transmisión según se marcaron durante el retiro.
6. Conecte todas las líneas hidráulicas al motor según se marcaron durante el retiro.
7. Conecte todas las líneas de aire a los componentes del motor, de la transmisión y del mando de la bomba según se marcaron durante el retiro.
8. Conecte las líneas de combustible al motor según se marcaron durante el retiro.

9. Conecte las mangueras del calefactor tal y como se indicó durante el retiro.
10. Instale el conjunto del radiador y el ventilador. Conecte todas las líneas al radiador y al enfriador de aire según las marcó durante el retiro.
11. Conecte la línea de transmisión a la transmisión. Consulte la sección *Líneas impulsoras*, página 7-26.
12. Conecte las líneas de aceite del filtro y del enfriador de aceite a la transmisión tal como se marcó durante el retiro.
13. Conecte los cables de la batería y el conector del arnés eléctrico del motor según se marcaron durante el retiro.

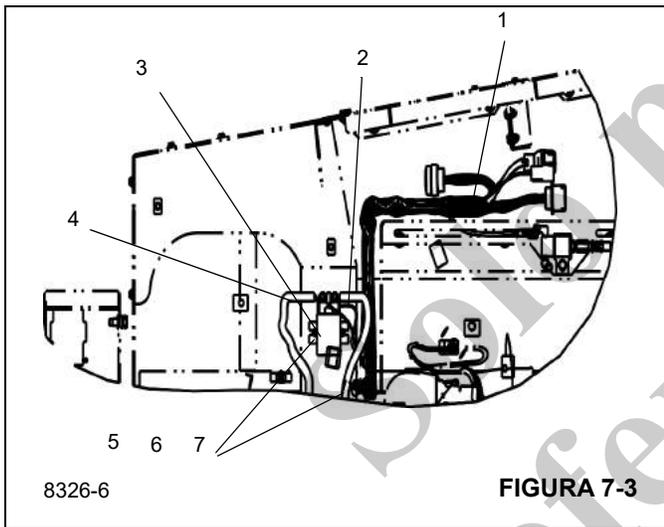


FIGURA 7-3

Artículo	Descripción
1	Arnés de cables del motor
2	Conjunto de cables
3	Relé de potencia sellado
4	Conjunto de cables
5	PMS de la ranura
6	Arandela F
7	Arandela L

14. Instale la bomba de pistones.
15. Utilice pernos para fijar la línea impulsora al acoplador de la bomba de pistones.
16. Conecte las mangueras a la bomba del pistón principal.

**! PELIGRO**

El dispositivo elevador deberá ser capaz de soportar el peso combinado del motor y de la transmisión.

17. Instale el conjunto del capó del motor y la cubierta retirada.
18. Enchufe el arnés de cables del postratamiento al mazo de conductores y al conjunto del postratamiento.
19. Instale la escuadra de montaje de la abrazadera del tubo de escape en el soporte de la pluma. Instale la tubería de escape y conéctela en el motor.
20. Vuelva a instalar el soporte de la pluma.
21. Coloque el relé de arranque y el relé de velocidad máxima dentro del capó y fíjelos con los pernos, las arandelas, las arandelas de seguridad y las tuercas. Consulte la (Figura 7-3).

**Correas impulsoras del motor**

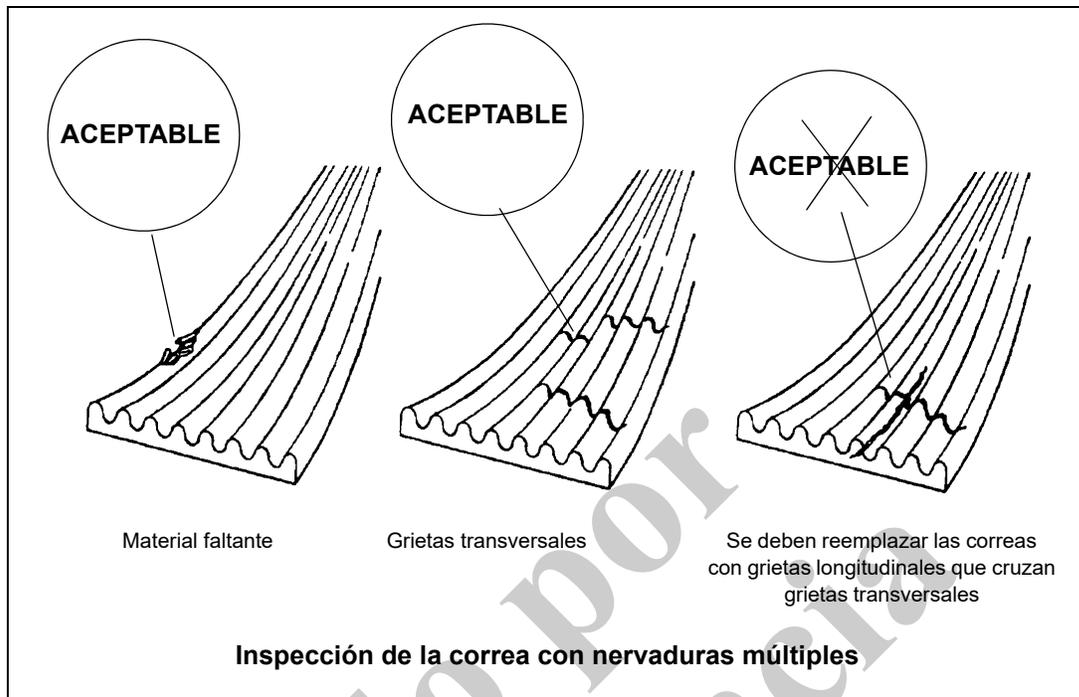
El funcionamiento correcto de los componentes del motor impulsados por correa, como el alternador, el embrague del ventilador y la bomba de agua dependen de la condición y tensión correcta de las correas impulsoras del motor.

La tensión de las correas se mantiene con un dispositivo de tensión automático.

La correa impulsora del motor se debe revisar visualmente todos los días. Debe revisar si la polea impulsora tiene grietas, áreas deshilachadas y superficies vidriadas o brillantes. Una correa impulsora vidriada o brillante indica deslizamiento de la correa.

El daño a las correas impulsoras del motor puede ser debido a distintos factores como tensión incorrecta, tamaño de correa incorrecto, poleas del motor mal alineadas, correas instaladas de manera incorrecta o por el aceite, grasa o líquido que cae sobre la correa.

Consulte el manual del fabricante del motor para información sobre herramientas especiales o especificaciones de la tensión de la correa.



## SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR

### Descripción

El sistema de control del motor es un sistema de inyección de combustible electrónicamente controlado que optimiza la economía de combustible y reduce las emisiones de escape. Logra esto al controlar las curvas de par motor y potencia, el control de mezcla de combustible y aire, la velocidad alta del motor, la velocidad a ralentí y la velocidad en carretera. El sistema supervisa las temperaturas y presiones críticas del motor y registrará las fallas de diagnóstico cuando ocurra un problema de funcionamiento anormal. Si existe una condición anormal y se va a iniciar la acción de disminución de potencia del motor, se avisará al operador mediante una luz de advertencia dentro de la cabina. La luz de advertencia destellará cuando las condiciones anormales sigan empeorando.

### Funcionamiento

Cuatro etapas de llave de contacto regulan el funcionamiento del sistema de control del motor:

1. Interruptor de encendido en la posición conectada, interruptor de ralentí apagado, motor parado.
2. Interruptor de encendido en la posición conectada, interruptor de ralentí encendido, motor parado.
3. Interruptor de encendido en la posición conectada, motor girando.
4. Interruptor de encendido en la posición conectada, motor en marcha.

Con el interruptor de encendido conectado, el interruptor de prueba de diagnóstico apagado y el motor sin arrancar o funcionar, el módulo de control electrónico (ECM) realiza operaciones de diagnóstico y estado. Lee las entradas de lógica de los interruptores de freno, embrague y cabina y las entradas analógicas de los sensores, tales como el sensor de temperatura de refrigerante del motor y el sensor de sobrepresión del colector. Durante esta etapa, el enlace de datos está activo y puede accederse con las herramientas de servicio que aplican. El ECM abre la válvula de cierre de combustible de manera que el motor está listo para arrancar.

Además, si enciende la llave de contacto pero el interruptor de diagnóstico permanece apagado, las luces indicadoras se encienden durante aproximadamente dos segundos para verificar que están funcionando y después se apagan. Esto forma parte del funcionamiento normal de la secuencia de arranque. Sin embargo, si existe una falla activa, una de las luces permanece iluminada, determinada por el tipo de falla que se detecta.

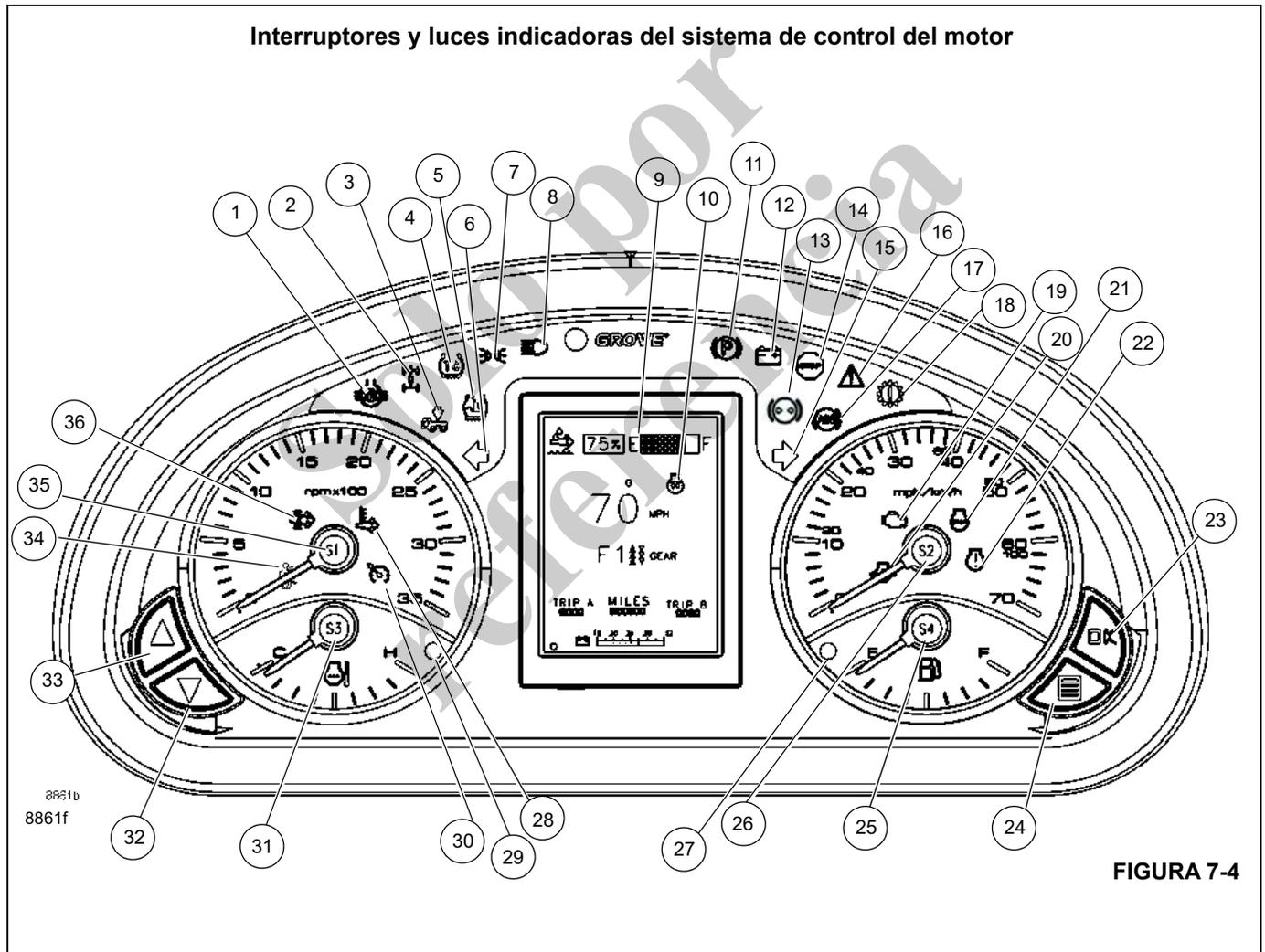
Cuando el interruptor de prueba de diagnóstico se enciende, las luces indicadoras roja y ámbar se encienden y permanecen encendidas si no existe una falla activa. Si existe una falla activa, la luz roja destella en una secuencia de pulsos para indicar el código de esa falla específica.

El subsistema electrónico y el arrancador son independientes el uno del otro. Durante la etapa de arranque, con el interruptor de encendido en la posición de arranque, el ECM comanda todo el combustible necesario para arrancar el motor. No hay necesidad de utilizar el pedal acelerador mientras arranca el motor.

Mientras el motor gira, el ECM realiza operaciones de diagnóstico y estado adicionales. Una falla activa ocasiona que una de las dos luces indicadoras se enciendan y permanezcan encendidas. Qué luz se encienda depende de la severidad de la falla.

### Interruptores y luces indicadoras del sistema de control del motor

Para obtener una lista de los interruptores y luces indicadoras del sistema de control del motor, consulte (Figura 7-4) y el listado de la tabla que aparece a continuación. Además, consulte la pantalla de indicadores y medidores del panel de control en la sección 3 del Manual del operador, página 3-11, para obtener una lista de los elementos incluidos en la pantalla, incluidas las descripciones.



**Interruptores y luces indicadoras del sistema de control del motor**

<b>Artículo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Color</b>
1	Indicador de diferencial transversal bloqueado (opcional)	Ámbar
2	Indicador de diferencial interaxial bloqueado	Ámbar
3	Indicador de bolsas de aire de suspensión desinfladas	Ámbar
4	Indicador de control de tracción/ABS	Ámbar
5	Indicador de inflado de los neumáticos	Ámbar
6	Indicador del señalizador de viraje a la izquierda	Verde
7	Indicador de luces/faros de posición encendidas	Verde
8	Indicador de luces altas	Azul
9	LCD	Ninguna
10	Indicador de esperar para arrancar	Ninguna
11	Indicador de freno de estacionamiento aplicado	Rojo
12	Indicador de carga de la batería	Rojo
13	Indicador de presión de aire baja	Ámbar
14	Indicador de parada de emergencia	Rojo
15	Indicador del señalizador de viraje a la derecha	Verde
16	Indicador de códigos de falla del sistema de control de la grúa (CCS)	Ámbar
17	Indicador del sistema antibloqueo de frenos	Ámbar
18	Indicador de revisar la transmisión	Rojo
19	Lámpara indicadora de averías	Ámbar
20	Indicador de presión de aceite baja	Rojo
21	Indicador de apagar el motor	Rojo
22	Indicador de advertencia del motor	Ámbar
23	Botón OK	Ninguna
24	Botón de menú	Ninguna
25	Medidor de nivel de combustible	Ninguna
26	Velocímetro	Ninguna
27	Indicador de nivel bajo de combustible	Ámbar
28	Indicador de temperatura alta de escape	Ámbar
29	Indicador de alta temperatura del agua del refrigerante del motor	Rojo
30	Indicador de control de crucero	Ámbar
31	Termómetro del motor	Ninguna
32	Botón de desplazamiento hacia abajo	Ninguna
33	Botón de desplazamiento hacia arriba	Ninguna
34	Indicador de cinturón de seguridad desabrochado	Ninguna
35	Tacómetro	Rojo a 2600 rpm
36	REGENERACIÓN necesaria (indicador de limpieza del sistema de escape)	Ámbar

**Indicador de apagar el motor**

La luz de apagar el motor se encuentra en la parte superior derecha del tacómetro (21), (Figura 7-4), que se encuentra en el lado derecho de la consola delantera de la cabina del vehículo. El indicador se ilumina en rojo cuando lo activa una señal del módulo de control del motor ECM que significa un problema grave del motor que requiere que el vehículo y el motor se detengan tan pronto como sea seguro y posible. Además, sonará un zumbador de advertencia.

Además de avisar al operador de las fallas del sistema, la luz de apagar el motor, junto con la luz de advertencia del motor (22), (Figura 7-4), se utiliza en las operaciones de diagnóstico del sistema de control del motor. El modo de diagnóstico comienza cuando los interruptores de encendido y de diagnóstico del motor están conectados y el motor no está funcionando. La luz ámbar destella al inicio de una secuencia de código de falla, la luz roja hace destellar el código de tres o cuatro dígitos para la falla activa y la luz ámbar destella de nuevo para separar la secuencia de la luz roja anterior de la siguiente. Cada código destellará dos veces antes de avanzar al siguiente código. Cuando todos los códigos han destellado, la secuencia comenzará de nuevo. Si no hay ningún código, tanto la luz de advertencia como la de apagar el motor permanecerán encendidas.

**Indicador de advertencia del motor**

El indicador de advertencia del motor/diagnóstico del sistema eléctrico (22), (Figura 7-4) se encuentra en la parte inferior derecha del tacómetro. Enciende la luz ámbar cuando lo energiza una señal del módulo de control del motor ECM que indica al operador que existe un problema en el motor que se debe corregir.

Además de avisar al operador de las fallas del sistema, la luz de advertencia del motor, junto con la luz de apagar el motor, se utilizan en las operaciones de diagnóstico del sistema de control del motor. El modo de diagnóstico comienza cuando los interruptores de encendido y de diagnóstico del motor están conectados y el motor no está funcionando. La luz ámbar destella al inicio de una secuencia de código de falla, la luz roja hace destellar el código de tres o cuatro dígitos para la falla activa y la luz ámbar destella de nuevo para separar la secuencia de la luz roja anterior de la siguiente. Cada código destellará dos veces antes de avanzar al siguiente código. Cuando todos los códigos han destellado, la secuencia comenzará de nuevo. Si no hay ningún código, tanto la luz de apagar como la de advertencia permanecerán encendidas.

**Indicador de temperatura alta de escape**

El indicador ámbar de limpieza del filtro del sistema de escape/alta temperatura del escape, ubicado en el tacómetro, (28), (Figura 7-4), se ilumina cuando el sistema de escape no ha podido efectuar la limpieza bajo condiciones normales de funcionamiento y requiere ayuda para poder

efectuar una limpieza activa. Existen tres etapas progresivas de necesidad de limpieza que se indican con esta luz:

- A) Iluminada continua: La limpieza deberá efectuarse en menos de una jornada de trabajo.
- B) Destellando: Es necesario efectuar la limpieza pronto.
- C) Destellando con la luz de revisar el motor iluminada: Empiece a limpiar inmediatamente.

El indicador de temperatura alta del sistema de escape (28), (Figura 7-4) se encuentra en el tacómetro. El indicador se ilumina de color ámbar cuando se ha iniciado una limpieza activa del escape y la temperatura de los gases de escape se elevará por encima de los niveles normales para las condiciones de funcionamiento del vehículo.

**Interruptor de aumento/reducción del motor**

El interruptor de aumento/reducción del motor ubicado en el lado izquierdo de la consola delantera se utiliza cuando se da servicio al sistema de control electrónico del motor.

Es un interruptor momentáneo de dos posiciones (+/-) que proporciona entradas de control de ralentí que aumentan o reducen la velocidad de ralentí del motor.

Al presionar la parte superior del interruptor la velocidad del motor aumenta (+) y al presionar la parte inferior la velocidad del motor se reduce (-).

**SISTEMA DE COMBUSTIBLE****Descripción**

El sistema de combustible consta del tanque de combustible, el filtro de combustible y separador de agua, la bomba de inyección de combustible y los inyectores de combustible. Todos los componentes excepto el tanque de combustible y el filtro de combustible-separador de agua están instalados en el motor o se suministran con el motor para montaje remoto.

**Tanque de combustible**

El tanque de combustible es un tanque redondo de aluminio en el lado izquierdo de la grúa. El tanque tiene una capacidad de 220 l (58 gal). Dos conexiones en la parte inferior del tanque proporcionan combustible al motor y aceptan el combustible sobrante del motor. El tanque está equipado con una tapa de llenado atornillable y unidades emisoras de cantidad de combustible que envían señales a los indicadores de cantidad en los tableros de instrumentos en ambas cabinas.

**Bomba de inyección de combustible**

El combustible se atomiza finamente al ser inyectado en el cilindro y lo enciende el calor de la compresión. También se dosifica, antes de la inyección, para satisfacer los requerimientos de carga que se imponen al motor.

El combustible sobrante que regresa de los inyectores se desvía de nuevo al tanque de combustible. El flujo continuo de combustible a través de los inyectores ayuda a enfriar los inyectores y a purgar el aire del sistema.

### **Filtro de combustible/separador de agua**

El filtro de combustible-separador de agua elimina las impurezas del combustible y también elimina el agua del combustible antes de que llegue al motor. Se monta bajo la cubierta, delante del tanque de combustible.

La mezcla de combustible pasa por la parte exterior de la primera fase del filtro de papel, donde se forman grandes gotas de agua eliminadas del combustible. Las gotas de agua se vacían en un espacio vacío entre los dos elementos de papel y en un depósito en la parte inferior de la caja, donde se puede vaciar mediante un grifo de descarga.

A medida que el filtro se obtura, el nivel de combustible aumenta. Cuando el filtro se llena de combustible, se debe cambiar.

## **Mantenimiento**

### **Tanque de combustible**

El tanque de combustible debe estar lleno, especialmente por la noche, para reducir la condensación al mínimo. Consulte el manual del motor aplicable para el programa recomendado para vaciar el agua o los sedimentos del tanque.

### **Retiro**

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del tanque de combustible y vacíe todo el combustible del tanque.
2. Marque y desconecte las dos líneas del tanque.
3. Desconecte los conductores eléctricos de las unidades emisoras de cantidad de combustible.
4. Retire los accesorios que fijan el tanque en su lugar y, con un dispositivo de elevación adecuado, retire el tanque de combustible.
5. Si se va a instalar un nuevo depósito, retire los dos adaptadores, el emisor de cantidad de combustible e instálelos en el nuevo depósito.

### **Instalación**

Consulte la (Figura 7-5).

1. Coloque el tanque e instale las tornillería que fija el tanque en su lugar.
2. Conecte el conductor eléctrico a la unidad emisora de cantidad de combustible.
3. Conecte las dos líneas a los adaptadores en el tanque de acuerdo con las marcas de identificación hechas durante el retiro.
4. Dé servicio al tanque.

### **Filtro de combustible/separador de agua**

#### **Vaciado**

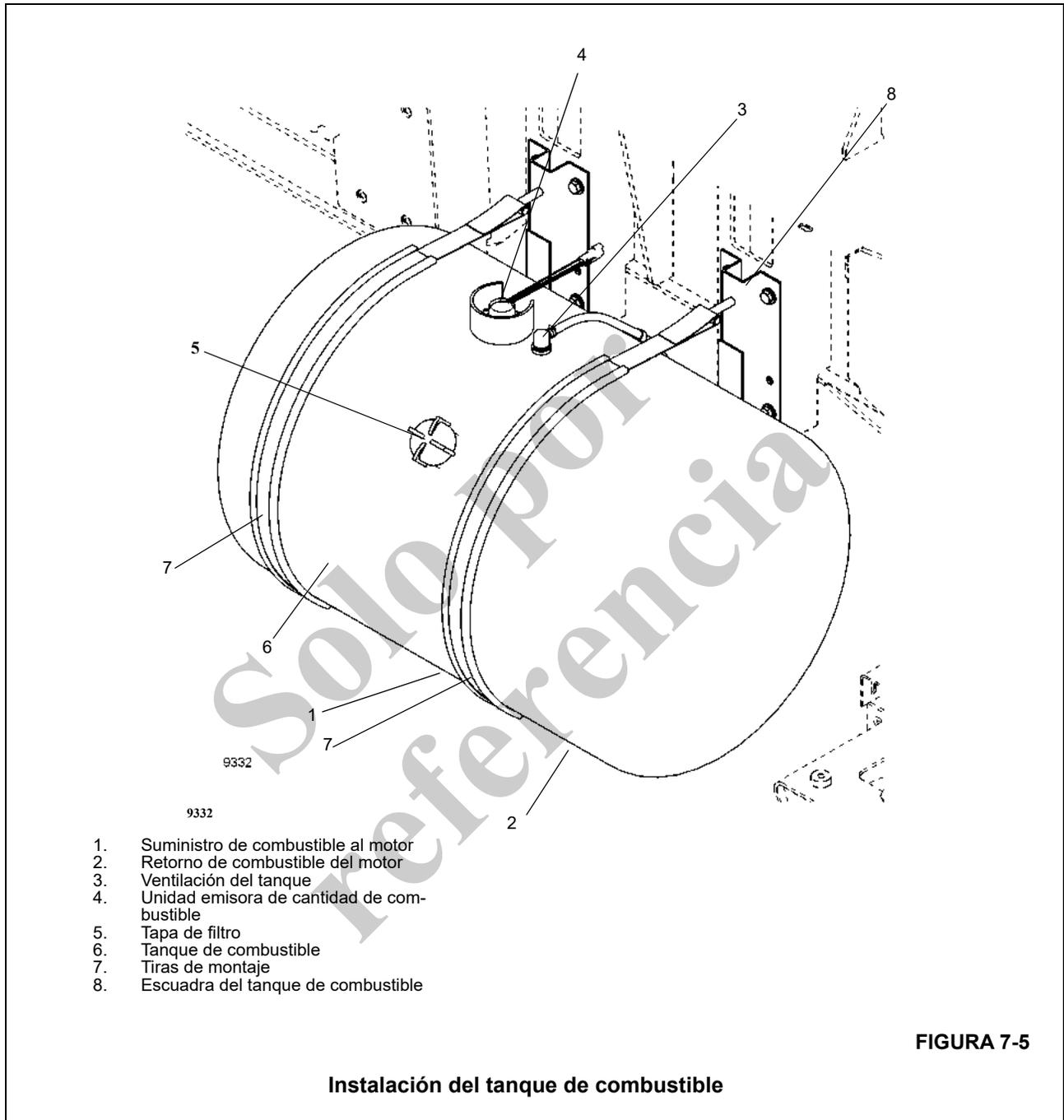
El sumidero del filtro de combustible y separador de agua se debe vaciar diariamente, 30 minutos después de que apague el motor, para eliminar toda el agua y los sedimentos. Realice el siguiente procedimiento.

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro y abra el tapón de vaciado.
2. Vacíe hasta que aparezca el combustible.
3. Cierre el tapón de vaciado.

#### **Procedimiento de sustitución del filtro**

1. Apague el motor. Afloje la tapa ventilada para eliminar el bloqueo de aire en el filtro.
2. Abra la válvula de vaciado, extraiga combustible hasta que el nivel quede por debajo del collar y luego cierre la válvula de vaciado.
3. Utilizando la llave para collar/tapa ventilada (N.º de pieza Grove 90023151), retire la cubierta transparente del procesador de combustible retirando el collar. Deséchelo el anillo "O" de la base de la cubierta. (Se provee un sello de anillo "O" nuevo con el filtro nuevo). Retire el elemento de filtro del cuerpo del filtro tirando del elemento hacia arriba y retorciéndolo levemente. Asegúrese de retirar el ojal de caucho de sellado del vástago central.
4. Instale un elemento de filtro nuevo (provisto con un ojal de caucho de sellado insertado en el elemento) en el vástago central del procesador tirando del elemento hacia abajo y retorciéndolo levemente. Después de asegurarse de que el nuevo sello de anillo "O" (provisto con el filtro) está en su lugar en la base de la cubierta, instale la cubierta y el collar. Apriete el collar con la mano hasta que se asiente. No use herramientas para apretarlo.
5. Retire la tapa ventilada de la parte superior de la cubierta transparente girando la tapa ventilada en sentido contrahorario. Llène la cubierta transparente con suficiente combustible limpio para cubrir la mitad inferior del elemento de filtro. Asegúrese de que el nuevo anillo "O" (provisto con el filtro) esté instalado en la tapa ventilada. Vuelva a instalar la tapa ventilada y apriétela con la mano.
6. Arranque el motor. Cuando el sistema de lubricación alcance su presión normal de funcionamiento, aumente la velocidad del motor por un minuto.

**NOTA:** La cubierta transparente del filtro no se llenará completamente durante el funcionamiento del motor. Se llenará gradualmente con el tiempo a medida que el filtro se obstruya. No es necesario sustituir el filtro hasta que el nivel de combustible llegue a la parte superior del elemento de filtro.



## SISTEMA DE ADMISIÓN DE AIRE

### Descripción

El sistema de admisión de aire consta de un filtro de aire y la tubería relacionada para encaminar el aire de la atmósfera al múltiple de admisión del motor.

El filtro de aire es del tipo seco con un elemento reemplazable. Se encuentra en el guardabarros delantero derecho. Un indicador de servicio, diseñado para dar una indicación roja

cuando necesita servicio, está instalado en la salida del filtro de aire.

### Mantenimiento

#### Localización de averías

El polvo que pasa a través del filtro de aire, aun a través de los agujeros pequeños, puede ocasionar rápido desgaste del motor. Asegúrese de que todas las conexiones entre el filtro de aire y el motor estén bien ajustadas y selladas. Si

estas conexiones están bien selladas y aún hay evidencia de fugas de polvo, revise los siguientes lugares a fin de encontrar los posibles problemas.

**NOTA:** El polvo que pasa por el sistema del filtro de aire frecuentemente se puede detectar al buscar vetas de polvo en el tubo de transferencia de aire o justo dentro de la entrada del múltiple de admisión.

1. Revise si el tubo de salida del filtro de aire está dañado.
2. Asegúrese de que la arandela de la empaquetadura del elemento no está dañada y que la superficie de caucho de la arandela selle bien contra el elemento.
3. Revise si la empaquetadura del elemento está dañada.
4. Revise si hay fallas estructurales. Debe reemplazar todas las piezas dañadas.
5. Revise si la tapa del indicador de restricción tiene fugas.

### Control del filtro restringido

A medida que un elemento de filtro seco se llena de polvo, el vacío del lado del motor del filtro de aire (en la salida del filtro de aire) aumenta.

El vacío generalmente se mide como restricción en pulgadas de agua. El fabricante del motor coloca un límite recomendado en la cantidad de restricción que soporta el motor sin pérdida de rendimiento antes de limpiar o reemplazar el elemento. Cummins permite un vacío de 6.2 kPa (25 in en columna de agua) máximo con un filtro de aire sucio a la velocidad regulada máxima.

Un indicador de servicio en la caja del filtro de aire indicará cuándo se debe limpiar o reemplazar el filtro. Reposicione el indicador cada vez que dé servicio al filtro de aire. Si se sospecha de la precisión del indicador, un manómetro de agua es el método más preciso y confiable para medir el vacío.

Para utilizar el manómetro, sosténgalo verticalmente y llene ambas patas aproximadamente a la mitad con agua. Uno de los extremos superiores se conecta al conector de restricción en el lado de salida del filtro de aire con una manguera flexible. El otro extremo se deja abierto a la atmósfera.

La restricción máxima en el filtro de aire ocurre al flujo de aire máximo. En este motor diésel turboalimentado, el flujo de aire máximo ocurre solo a la potencia máxima del motor.

Con el manómetro sostenido verticalmente y el motor aspirando la cantidad de aire máxima, la diferencia en la altura de las columnas de aire en las dos patas, medida en pulgadas o centímetros, es la restricción del filtro de aire. Los indicadores de restricción generalmente están marcados con la restricción en la que la señal roja se suelta.

Si la indicación de restricción inicial de un filtro nuevo o limpio es más que el máximo permitido para el motor, revise los siguientes elementos.

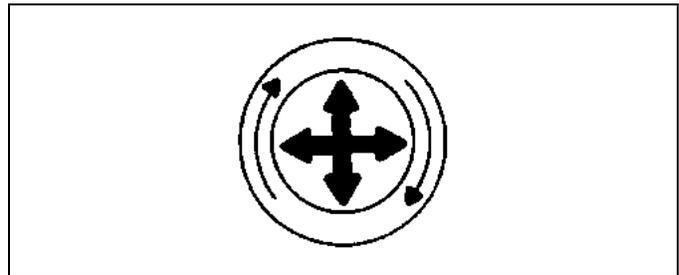
1. Asegúrese de que la entrada del filtro de aire no esté obstruida.
2. Revise la salida del filtro de aire para asegurarse que no está obstruida con papel, retazos, etcétera.
3. Asegúrese de utilizar las conexiones del tamaño correcto entre el filtro de aire y el motor.
4. Asegúrese de que todos los accesorios de entrada sean del tamaño correcto y no estén obstruidos con ningún objeto extraño.

## PRECAUCIÓN RIESGO DE DAÑOS

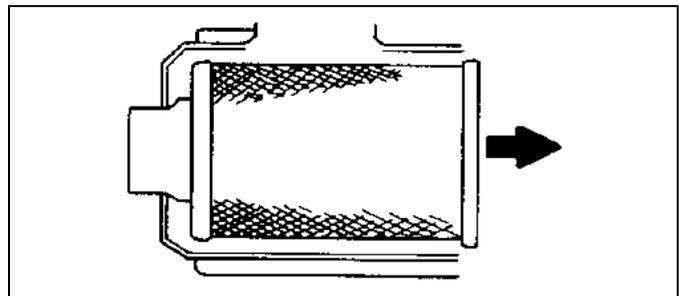
Nunca dé servicio al filtro de aire mientras el motor está funcionando.

### Sustitución del elemento filtrante

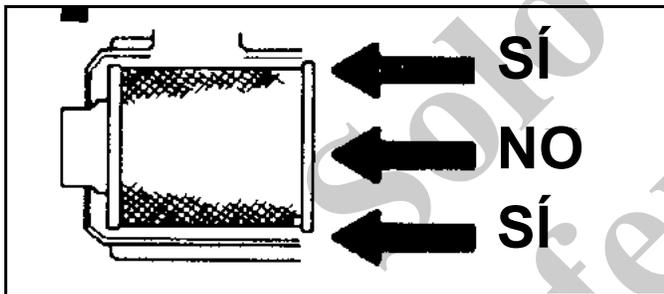
1. Suelte los pestillos, abra el cuerpo del filtro de aire y retire el elemento según se describe a continuación:
  - a. **SUELTE EL SELLO SUAVEMENTE.** El elemento encaja ajustadamente sobre el tubo de salida, lo que crea el sello crítico en el diámetro interior de la tapa terminal del filtro. El filtro se debe retirar suavemente para reducir la cantidad de polvo desplazado. Encontrará resistencia inicial, similar a romper el sello de un frasco. Mueva suavemente el extremo del filtro hacia arriba y abajo y de lado a lado o gírelo para romper el sello.



- b. **EVITE DESPLAZAR EL POLVO DEL FILTRO.** Tire suavemente del filtro para sacarlo del tubo de salida y de la caja. Evite golpear el filtro contra la caja.



2. Revise todas las piezas del sistema de admisión y del filtro de aire. Asegúrese de limpiar la superficie de sellado del tubo de salida y el interior del tubo de salida.
3. Instale el elemento en el cuerpo del filtro de aire de la siguiente manera:
  - a. **REVISE SI EL FILTRO ESTÁ DAÑADO.** Siempre busque daños en el filtro, aun si va a instalar un nuevo elemento del filtro. Preste especial atención al interior del extremo abierto (área de sellado). No instale un filtro dañado.
  - b. **INSERTE EL FILTRO CORRECTAMENTE.** El área de sellado se encuentra en el interior del extremo abierto del filtro primario. Un filtro nuevo contiene un lubricante seco para ayudarle en la instalación. El área de sellado crítico se estirará levemente, ajustándose y distribuyendo la presión de sellado en forma pareja. Para completar un sellado ajustado, aplique presión al borde exterior del filtro, no en el centro flexible. No se necesita presión de la cubierta para sostener el sello.



4. Instale la cubierta en el cuerpo del filtro de aire con las dos flechas apuntando hacia arriba. Asegure la cubierta con las trabas.
5. Revise todas las conexiones y conductos para lograr un ajuste de aire apretado. Asegúrese que todas las abrazaderas, los pernos y las conexiones estén ajustados. Revise si hay agujeros en la tubería. Las fugas en el sistema de admisión de aire pueden enviar polvo directamente al motor.

**Limpieza del elemento filtrante**

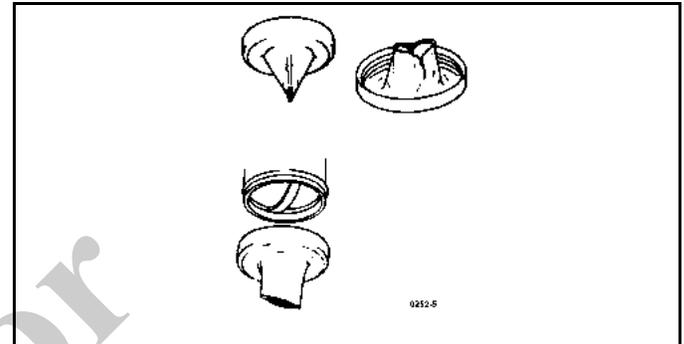
No se recomienda limpiar los elementos de filtro. Cummins y la mayoría de los demás fabricantes no garantizarán un filtro de aire limpiado.

**Cuerpo del filtro de aire**

Antes de instalar el elemento del filtro, retire la materia extraña (hojas, pelusa u otra materia extraña) que se haya acumulado en el interior del cuerpo del filtro de aire. Revise el interior del cuerpo si hay muescas u otro daño que interfieran con el flujo de aire o con las aletas del elemento o el interior del cuerpo. Repare cualquier muesca en el cuerpo, teniendo cuidado de no dañar las superficies de sellado.

Asegúrese de limpiar la superficie de sellado del tubo de salida y el interior del tubo de salida, teniendo cuidado de no dañar el área de sellado del tubo.

**Válvula de vacío**

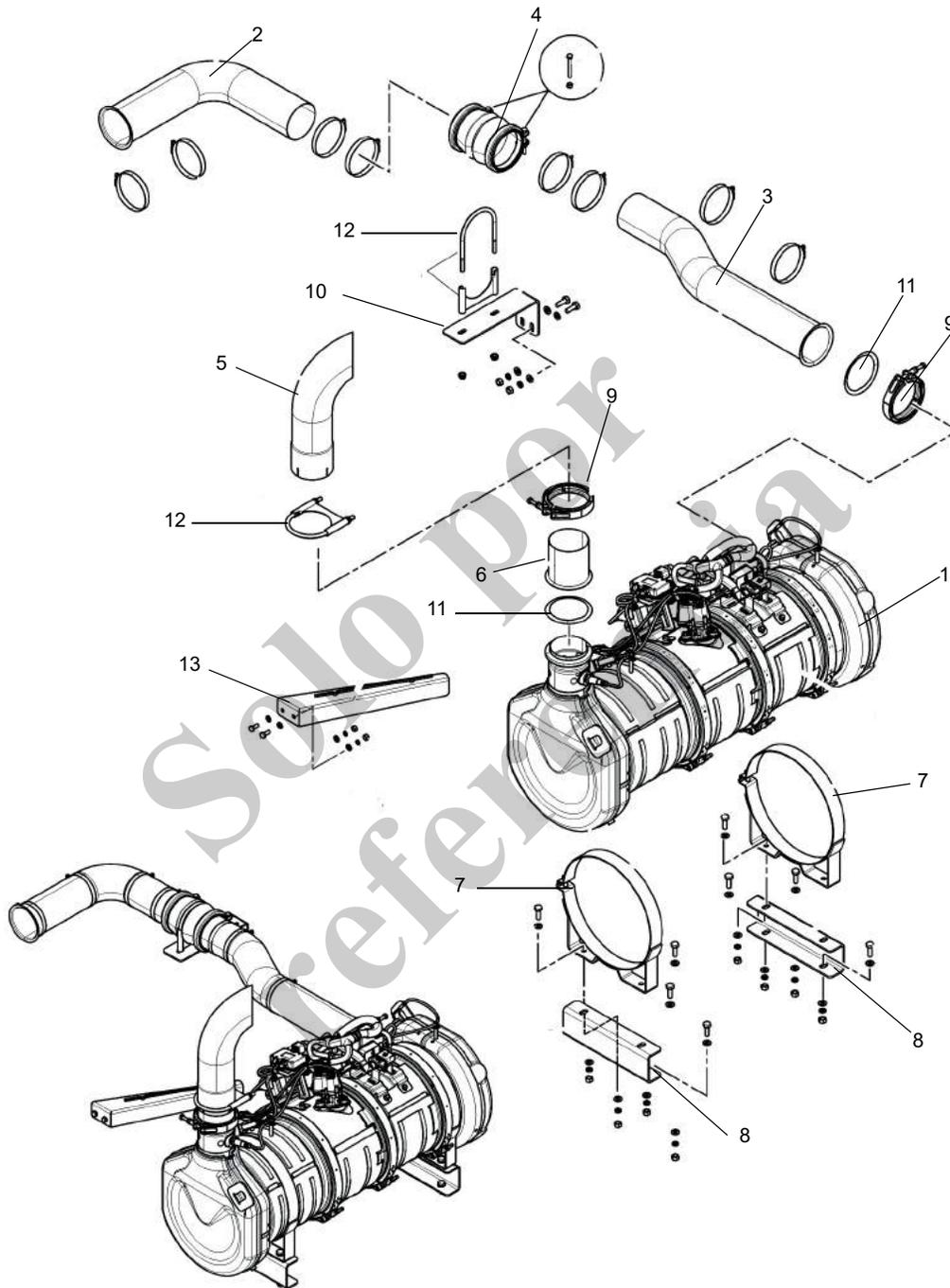


Las válvulas de descarga están diseñadas para expulsar automáticamente el polvo suelto y la suciedad del cuerpo del filtro de aire, de esta manera alargando la vida útil del elemento. Los rebordes de la válvula deben apuntar directamente hacia abajo y se deben mantener libres de desechos para que funcionen de manera efectiva. El lodo y la suciedad se pueden acumular en estos rebordes periódicamente y mantenerlos abiertos durante el funcionamiento del motor.

Revise la condición de la válvula y los rebordes frecuentemente y manténgalos limpios. Los rebordes de la válvula se deben abrir sólo cuando el motor se apaga o cuando está funcionando a ralentí lento. Si la válvula está al revés, revise si la entrada del filtro de aire está obstruida. El mal funcionamiento de esta válvula no reduce la efectividad del filtro de aire, pero permite que el elemento se ensucie rápidamente y reduce su vida útil. Si pierde la válvula o si la válvula está dañada, reemplácela con una nueva con el mismo número de repuesto.

**Conductos**

1. Revise la tapa del tubo de entrada y el tamiz en busca de acumulaciones de hojas, basura u otros desechos que puedan restringir el flujo de aire. Repare el tamiz o reemplace la tapa si encuentra agujeros grandes en el tamiz.
2. Revise si todos los accesorios de montaje son seguros para eliminar la posible vibración del tubo de entrada. Dicha vibración ocasiona la falla prematura de las mangueras, abrazaderas y piezas de montaje y puede ocasionar que las mangueras se deslicen de los tubos de conexión permitiendo que el aire no filtrado se introduzca en la entrada de aire del motor.
3. Revise si las mangueras están agrietadas, tienen suciedad acumulada o están deterioradas y reemplácelas a la primera señal de falla.



8967-5

- |    |                            |     |   |
|----|----------------------------|-----|---|
| 1. | Módulo de postratamiento   | 8.  | Escuadra de montaje                     |
| 2. | Bajante del tubo de escape | 9.  | Abrazadera de banda en V                |
| 3. | Tubo de escape             | 10. | Soporte de montaje (acoplador flexible) |
| 4. | Acoplador flexible         | 11. | Empaquetadura                           |
| 5. | Tubo de escape             | 12. | Abrazadera de perno en U                |
| 6. | Tubo de escape (adaptador) | 13. | Escuadra de soporte (líneas DEF)        |
| 7. | Enlace de montaje          |     |   |

FIGURA 7-6

## SISTEMA DE ESCAPE

### Descripción

El sistema de escape utiliza un postratamiento de un solo módulo que consta de un catalizador de oxidación diésel (DOC), un filtro de partículas diésel (DPF), una sección de dosificación/mezcla de fluido de escape diésel (DEF), una reducción catalítica selectiva (SCR) y una sección de catalizador de deslizamiento de amoníaco (ASC).

### Retiro del sistema de escape



#### PELIGRO

No toque los componentes del sistema de escape hasta que se encuentren a temperatura ambiente. Se podrían causar quemaduras graves.

1. Saque los pernos, arandelas de seguridad, arandelas planas y tuercas para soltar los protectores del sistema de escape. Retire los protectores.
2. Rotule y desconecte todos los alambres y las mangueras.
3. Retire la abrazadera de la entrada del módulo de postratamiento y desconecte el tubo de escape.
4. Saque los pernos, arandelas de seguridad, arandelas planas y tuercas para liberar las bandas de montaje del módulo de postratamiento.
5. Con un dispositivo de elevación adecuado, retire el módulo de postratamiento.
6. Inspeccione el tubo de escape, su envuelta, los sensores de salida y sus alambres conductores, y la tornillería de fijación.
7. Inspeccione el alambrado del arnés del sensor de la grúa que se conecta al alambrado del sensor del sistema de escape. Repare o reemplace los componentes que estén dañados o hagan falta.
3. Según se necesite, afloje las abrazaderas del módulo de postratamiento de manera que se pueda girar. Gire el módulo de postratamiento de manera que el tubo de escape quede en posición vertical y la entrada se alinee con el tubo de escape.
4. Instale el módulo de postratamiento y coloque nuevas juntas si es necesario.
5. Asegure todo el tubo de escape con las abrazaderas correspondientes.
6. Apriete la tornillería de montaje de todos los componentes.
7. Fije los alambres del arnés de sensor de la grúa, según se rotularon durante el retiro, a los alambres del sensor del sistema.
8. Coloque la tubería como se indica durante la extracción.
9. Asegure todos los cables y el tubo para evitar daños por el calor y la abrasión.
10. Según sea necesario, instale una envuelta de repuesto alrededor del tubo de escape.
11. Instale los protectores del sistema de escape y asegúrelos con pernos, arandelas de seguridad, arandelas planas y tuercas.

### Conectores de escape de junta deslizante

Es necesario apretar los acopladores de escape de junta deslizante para evitar fugas en el escape. Realice los siguientes procedimientos en los intervalos correspondientes.

#### Después de 1000 horas o un año

Inspeccione visualmente el conector de escape. Si es necesario, apriete las abrazaderas en V dando una vuelta completa a las tuercas.

#### 2000 horas o 2 años

Apriete las abrazaderas en V dando 1 1/2 vueltas a las tuercas.

#### 4000 horas o 4 años

Apriete la abrazadera en V dando 1 1/2 vueltas a las tuercas.

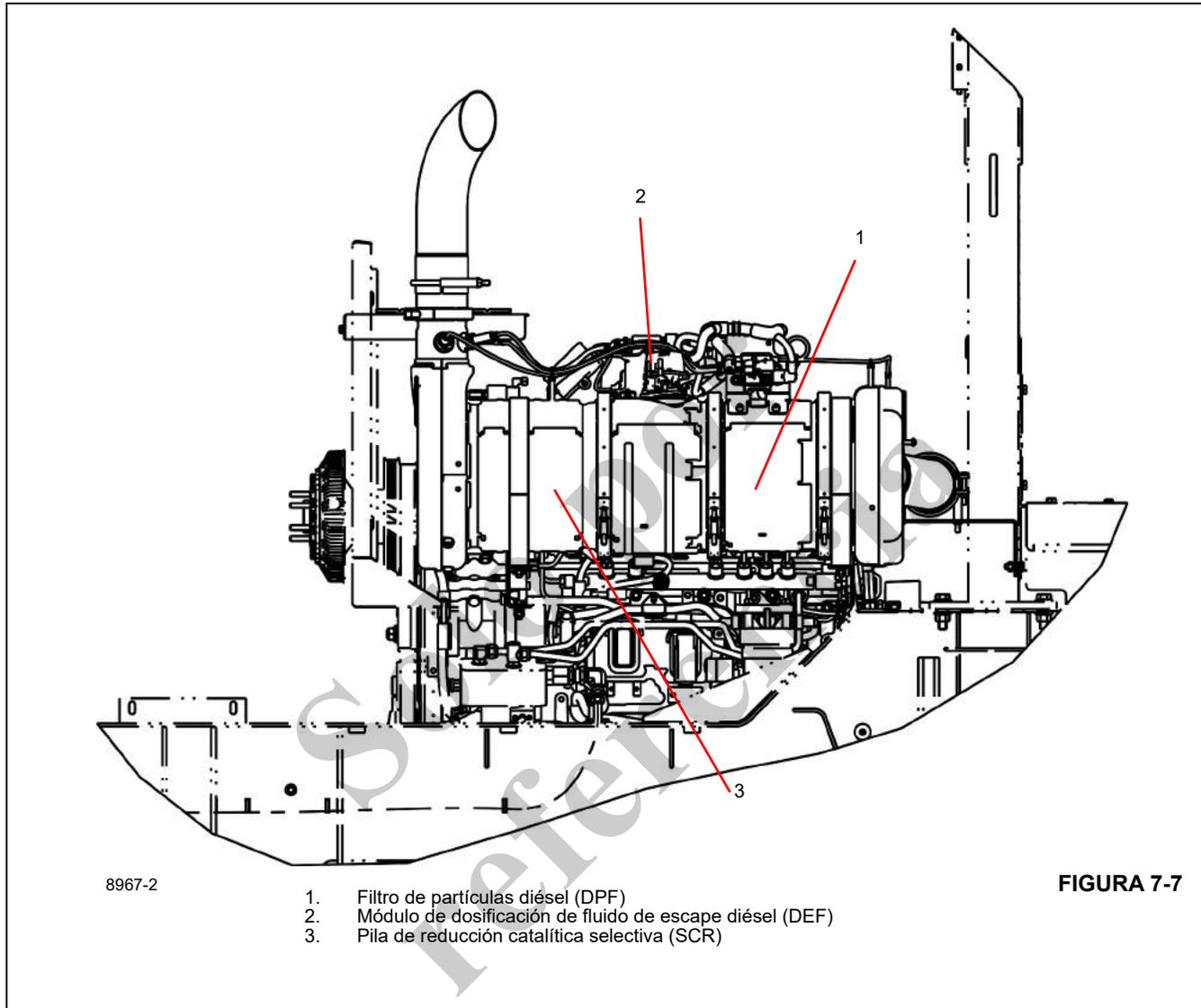
#### 5000 horas o 5 años

Retire las abrazaderas en V y las empaquetaduras y sustitúyalas con empaquetaduras y abrazaderas nuevas. Apriete las abrazaderas en V a un valor de par de 9.6 a 11.3 Nm (85 a 100 lb-in).

### Instalación del sistema

1. Instale las bandas de montaje en el módulo de postratamiento.
2. Instale el módulo de postratamiento dejando la tornillería de montaje levemente suelta para permitir una alineación adecuada.

## Sistema de escape



## LÍQUIDO DEL ESCAPE DIÉSEL (DEF) POSTRATAMIENTO

### Depósito de DEF

#### Descripción

El motor utiliza un sistema de reducción catalítica selectiva (SCR). La SCR es una tecnología que utiliza un DEF a base de urea y un convertidor catalítico para reducir significativamente las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx).

El depósito de DEF incorpora una unidad emisora de nivel de fluido y un elemento calefactor para impedir el congelamiento del DEF.

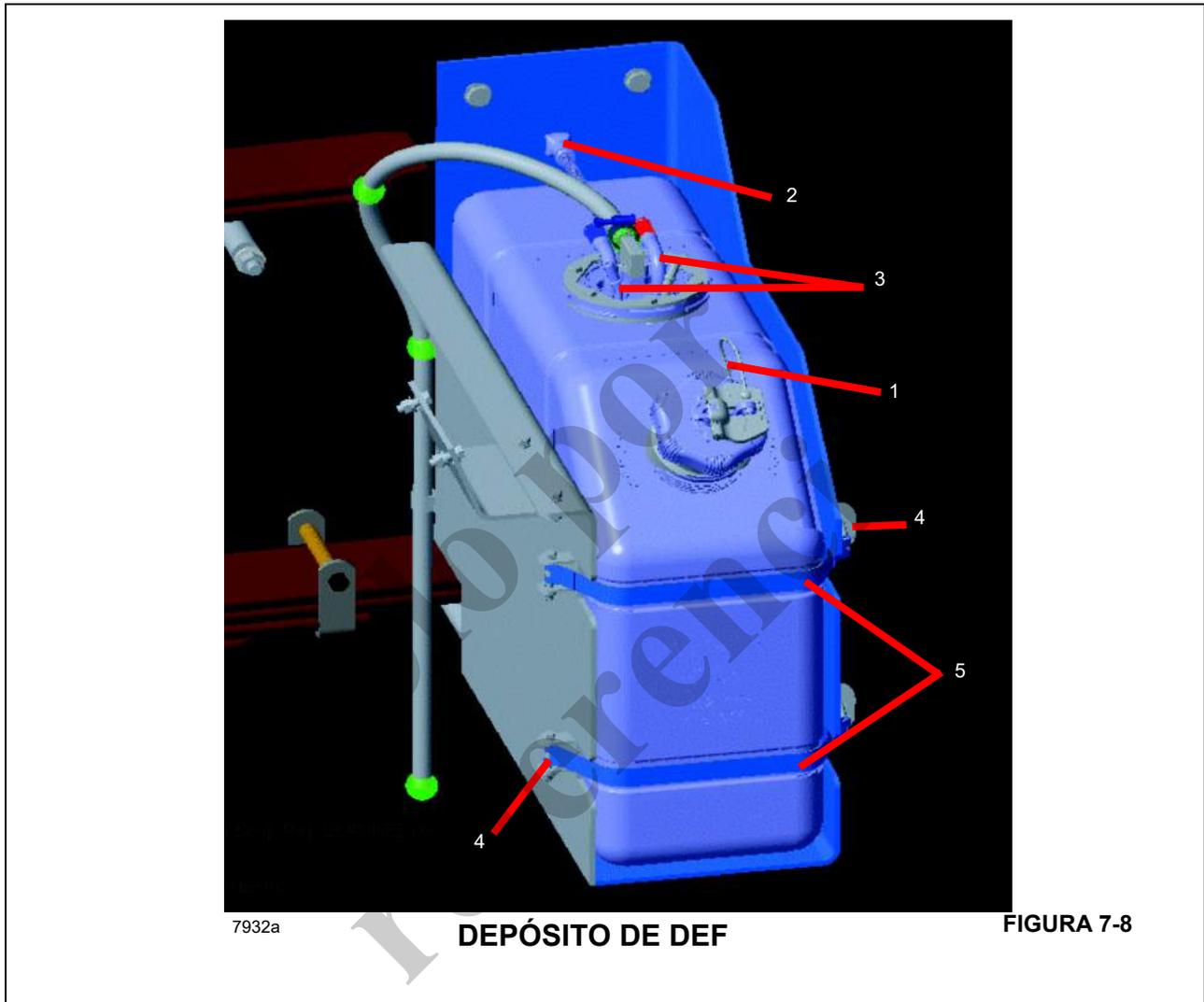
#### Retiro

1. Marque y desconecte los conectores eléctricos en el depósito de DEF.
2. Marque y desconecte las líneas de fluido en el depósito.
3. Retire la tornillería que sujeta las tiras del depósito en su lugar.
4. Retire el depósito.

#### Instalación

1. Ponga el depósito de DEF en su lugar en el chasis.
2. Ponga las tiras alrededor del depósito y asegúrelas con la tornillería.
3. Conecte las líneas de fluido según las marcó durante el retiro.

4. Conecte los conectores eléctricos tal y como se etiquetó durante el retiro.



### Filtro de unidad de dosificación de DEF

El filtro de unidad de dosificación de DEF es un filtro de 10 micrones diseñado para evitar que el material extraño que puede estar suspendido en el DEF entre en el sistema de dosificación.

Los residuos pueden causar daños permanentes y una falla prematura en la unidad de dosificación de DEF de postratamiento o en la válvula de dosificación de DEF de postratamiento.

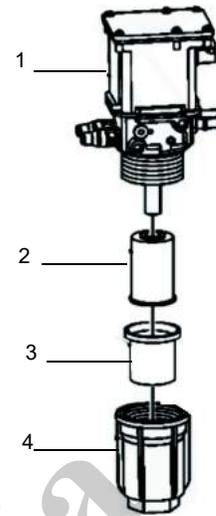
El filtro debe reemplazarse cada 480 000 km (300 000 mi) o 6500 horas de funcionamiento de la grúa.

El filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento consta de los siguientes componentes:

- (1) Tapa del filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento.
- (2) Elemento ecualizador del filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento.
- (3) Elemento ecualizador del filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento.



8122-2a



8122-2

### Unidad de dosificación de DEF

1. Unidad de dosificación de DEF
2. Elemento de unidad de dosificación de DEF
3. Membrana de protección contra las heladas de la unidad de dosificación de DEF
4. Caja del filtro de la unidad de dosificación de DEF

FIGURA 7-9

### Control inicial

Inspeccione el área alrededor del sello y de la ventilación de la tapa del filtro de la unidad de dosificación de DEF de post-tratamiento para ver si hay signos de fuga.

Las fugas de DEF dejan un depósito blanco. Si encuentra depósitos, consulte la sección Limpieza e inspección para reutilización en este procedimiento.

### Pasos preparatorios



### ADVERTENCIA

El DEF contiene urea. Nunca permita que esta sustancia entre en contacto con los ojos. En caso de que entre en contacto con los ojos, enjuáguelos inmediatamente con una cantidad abundante de agua durante al menos 15 minutos. No lo ingiera. En caso de ingerir DEF, acuda a un médico inmediatamente. Consulte la hoja de datos de seguridad de los materiales (MSDS) para obtener más información.

**NOTA:** No desconecte las baterías del vehículo hasta que el sistema de dosificación de DEF haya finalizado el ciclo de purga. Antes de comenzar a retirar y/o desconectar cualquier componente, espere al menos cinco minutos después de girar la llave de encendido a la posición de APAGADO para que el sistema de dosificación de DEF de post-tratamiento purgue el DEF del sistema. El ciclo de purga es un proceso automático y no requiere ninguna intervención para que se realice. La unidad de dosificación de DEF de post-tratamiento emitirá un sonido de bombeo audible durante el proceso de purga.

**NOTA:** No lave esta unidad a presión ni con vapor. Utilice aire comprimido para eliminar todos los residuos flojos.

Gire el interruptor de las baterías a la posición de desconexión para desconectar las baterías.

### Retiro

**NOTA:** En la caja del filtro puede quedar DEF residual. Se recomienda colocar un recipiente de recolección debajo de la tapa del filtro de DEF.

**NOTA:** En el paso 2, se retirará la membrana de protección contra las heladas. Podría filtrarse una pequeña cantidad de DEF.

1. Destornille la tapa del filtro de DEF (4), (Figura 7-9).
2. Retire la membrana de protección contra las heladas (3), (Figura 7-9). Podría salir de ella una pequeña cantidad de DEF.
3. Deseche el elemento de filtro.
4. Retire el elemento filtrante de la unidad girando, mientras tira. Absorba el DEF que gotea con un paño seco y limpio sin pelusas, y seque la unidad.
5. Retire la membrana de protección contra las heladas (3), (Figura 7-9) e inspeccione. Podría salir de ella una pequeña cantidad de DEF.

**NOTA:** Si existe la posibilidad de que el DEF contaminado haya pasado por el sistema de dosificación de DEF, revise el filtro de DEF antes de desecharlo.

6. Revise el filtro de la unidad de dosificación para ver si hay evidencia de DEF contaminado. Revise las características visuales y de olor del filtro para determinar si por el sistema de dosificación ha pasado líquido contaminado.
7. Inspeccione el filtro de DEF en busca de residuos. Si los residuos son evidentes, compruebe también el filtro del depósito de DEF y el conector de entrada del dosificador de DEF del postratamiento.

### **Limpieza e inspección para la reutilización**

Si existe la posibilidad de que DEF contaminado haya pasado por el sistema de dosificación de DEF, revise el filtro de DEF antes de desecharlo.

1. Revise el DEF en busca de evidencia de DEF contaminado. Revise las características visuales y de olor del filtro para determinar si por el sistema de dosificación ha pasado líquido contaminado.
2. Inspeccione el filtro de DEF en busca de residuos. Si encuentra residuos, revise también:
  - La rejilla de filtrado del depósito de DEF.
  - El conector de admisión de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento.
3. Deseche el elemento del filtro y el elemento igualador.
4. Revise la tapa del filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento en busca de grietas o agujeros que puedan permitir una fuga de DEF.
5. Revise el estado de las roscas en la tapa de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento. Si las roscas están dañadas, reemplace la tapa de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento.

6. Revise las roscas de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento. Esto es especialmente importante si la tapa de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento se ha dañado. Si las roscas de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento están dañadas, reemplace toda la unidad de dosificación de DEF de postratamiento.

**NOTA:** Nunca haga funcionar el vehículo sin la tapa de la unidad de dosificación de DEF.

7. Limpie la tapa de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento con agua tibia y un paño limpio.

### **Instalación**

**NOTA:** Utilice solo DEF para lubricar el anillos "O" del filtro DEF. El uso de cualquier otro lubricante puede causar daños.

### **PRECAUCIÓN**

Confirme que el filtro esté bien asentado. El sistema DEF se dañará si no se asienta.

1. Lubrique el nuevo anillo "O" del filtro con DEF.
2. Deslice el nuevo elemento filtrante en la unidad de dosificación de DEF.
3. Empuje hacia arriba el filtro hasta que se oiga un clic.
4. Instale una nueva membrana de protección contra las heladas sobre el elemento filtrante.

**NOTA:** El cordón de sellado de la membrana anticongelante **debe** asentarse completamente en la ranura de la carcasa de la bomba.

**NOTA:** Al instalar la carcasa del filtro **debe** utilizarse el lubricante suministrado.

5. Rocíe el lubricante suministrado en las roscas de la carcasa de la bomba y en el reborde de sellado de la membrana anticongelante.
6. Instale y apriete la carcasa del filtro con una llave de 46 mm.
7. Valor de apriete: 80 Nm (59 ft-lb).

### **Pasos finales**



### **ADVERTENCIA**

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de lesiones personales, ventile siempre el compartimento antes de realizar el mantenimiento de las baterías. Para reducir la posibilidad de que se produzcan arcos eléctricos, retire primero el cable negativo de la batería y conéctelo en último lugar.

## PRECAUCIÓN

El fluido DEF es corrosivo para ciertos metales y pintura, y debe lavarse con jabón suave y agua en caso de derrame.

## PRECAUCIÓN

Para revisar el sistema en busca de fugas, no utilice la parte de prueba de fugas de la herramienta de servicio electrónica INSITE™ que se utiliza para las pruebas de anulación de bomba dosificadora de fluido de escape diésel. Esto rociará fluido de escape diésel en el sistema de escape a temperaturas demasiado bajas como para que pueda evaporarse, lo cual permitirá la formación de depósitos en el sistema de escape.

**NOTA:** El sistema de dosificación de DEF de postratamiento no se cebará mientras hasta que se alcancen las temperaturas del SCR correctas. Para verificar que no haya fugas de DEF, inicie una regeneración manual para hacer que el sistema SCR alcance la temperatura debida.

1. Conecte las baterías girando el interruptor de baterías a la posición de conexión.
2. Arranque el motor y revise si hay fugas.

## SISTEMA DE ENFRIAMIENTO POR AGUA

### Descripción

El sistema de enfriamiento consta del radiador, el tanque de recuperación de refrigerante, el circuito de enfriamiento del motor y las mangueras de conexión. La capacidad del sistema de enfriamiento es de aproximadamente 37.9 litros (52 qt). La temperatura se controla mediante un termostato de 83°C (181°F) entre la parte superior del motor y la parte superior del radiador. En todo momento, el anticongelante/refrigerante debe tener elementos de protección contra la corrosión. Se recomienda que utilice un refrigerante anticongelante completamente formulado 50/50 en todo momento.

El conjunto del radiador consta del enfriador de agua del motor, un radiador auxiliar, el enfriador de aire de carga y la envuelta.

Un interruptor de nivel de refrigerante del radiador se encuentra en el depósito de compensación. Las señales de nivel alto/bajo del refrigerante se suministran al ECM del motor.

La grúa está equipada con dos calentadores de agua: uno en la cabina del portador y otro en la cabina de la superestructura. El sistema de refrigerante del motor suministra

agua caliente al calefactor mediante una válvula de corte accionada por cable.

También hay disponible un calentador de superestructura a gasoil opcional.

## Mantenimiento

### Generalidades

El sistema de enfriamiento incluye el radiador, el tanque de recuperación de refrigerante, el termostato, el ventilador y la bomba de agua. Las mangueras del radiador también se incluyen en este grupo.

El sistema de enfriamiento frecuentemente se descuida pues los efectos o daños que resultan de un sistema mal cuidado generalmente ocurren gradualmente. El sistema de enfriamiento se debe mantener con el mismo cuidado que los otros sistemas.

La circulación de agua por el sistema de enfriamiento depende por completo de la bomba de agua. La bomba de agua aspira el agua del radiador y la fuerza a través de la camisa de agua y la culata. Allí acumula calor y fluye al tanque superior del radiador. A continuación, el agua fluye hacia abajo a través del núcleo del radiador y se enfría con aire del ventilador. Este proceso de eliminar el calor del agua a medida que circula mantiene el motor en su temperatura eficiente de funcionamiento.

Los siguientes párrafos señalan algunos hechos acerca de los componentes del sistema de enfriamiento, los efectos del descuido del sistema de enfriamiento y los procedimientos a seguir para el mantenimiento del sistema de enfriamiento.

### Efectos del descuido del sistema de enfriamiento

Cuando un motor no funciona al nivel de rendimiento óptimo, un sistema de enfriamiento descuidado puede ser la causa, aun cuando la pieza directamente responsable no sea parte del sistema de enfriamiento. La mayoría de estos problemas puede resultar del sobrecalentamiento, sin embargo, un motor que funciona muy frío puede ser igual de problemático.

### Sobrecalentamiento

Un motor que se está sobrecalentando puede ocasionar problemas como los siguientes:

- Válvulas quemadas.
- Preencendido o golpeteo.
- Consumo excesivo de combustible.
- Mala lubricación: aumento del desgaste del motor.
- Válvulas atascadas.
- Poca vida útil del inyector.

- Puntos calientes en el motor.
- Necesidad de combustible de mejor calidad.

### **Exceso de enfriamiento**

Los siguientes problemas del motor suceden cuando un motor tiene exceso de enfriamiento:

- Consumo excesivo de combustible.
- Formación de lodo en el cárter.
- Ácidos corrosivos se forman en el cárter.
- Exceso de sedimentos de combustible en el sistema de escape.

### **Prevención de la oxidación**

Para mantener los motores funcionando como nuevos, debe evitar todos los tipos de oxidación. La formación de óxido en el sistema de enfriamiento es el resultado de la interacción del agua, el hierro y el oxígeno y se puede evitar al dar mantenimiento con protección contra corrosión que no se diluye en todo momento.

Para una máxima protección contra óxido, congelación y ebullición, debe utilizar un anticongelante/refrigerante completamente formulado de vida extendida con una mezcla a partes iguales en todo momento. Si no usa y mantiene el nivel el refrigerante plenamente formulado aumentará las necesidades de mantenimiento.

### **Procedimiento de llenado de anticongelante/refrigerante del motor (cuando el nivel está bajo)**

1. Llene el sistema con una mezcla uniforme (50/50) de anticongelante/refrigerante completamente formulado de vida extendida. Llene hasta la parte inferior del cuello de llenado del tanque de recuperación. Llene con cuidado. Si el flujo sobrepasa los 19 l/min (3 gal/min), se puede obtener una indicación falsa.

**NOTA:** Si se cambia el refrigerante del motor, el filtro de refrigerante también se debe cambiar.

2. Espere un minuto y revise de nuevo el nivel del anticongelante/refrigerante. Llene de nuevo según sea necesario repitiendo el paso 1.
3. Ponga a funcionar el motor por 5 minutos y revise de nuevo el nivel de anticongelante/refrigerante. Llene de nuevo según sea necesario repitiendo el paso 1.

### **Procedimiento de llenado de anticongelante/refrigerante de motor (después de un vaciado completo del sistema)**

**NOTA:** Si se cambia el refrigerante del motor, el filtro de refrigerante también se debe cambiar.

1. Abra las válvulas de la calefacción de la cabina en ambas cabinas encendiendo la calefacción de la cabina.

Asegúrese de que las válvulas están abiertas en el filtro de refrigerante.

**NOTA:** En este sistema no hay llaves de paso que deban abrirse durante el procedimiento de llenado.

2. Llene lentamente el sistema a 11 l/min (3.0 gal/min) hasta la parte inferior del tapón de llenado del tanque de recuperación.

**NOTA:** Si el caudal sobrepasa los 11 l/min (3.0 gal/min), se puede obtener una indicación falsa.

3. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí durante 10 segundos. Acelere a velocidad de ralentí rápido durante 1 minuto y vuelva a ralentí.
4. Vuelva a llenar el tanque de recuperación.
5. Haga funcionar el motor por dos (2) ciclos térmicos y vuelva a revisar el nivel de fluido. Vuelva a llenar según sea necesario, repitiendo el paso 2.

### **Resumen de mantenimiento del anticongelante/aditivos del refrigerante**

#### **Intervalo de revisión del nivel del sistema de enfriamiento**

##### **Diariamente o cada 10 horas**

El nivel del sistema de enfriamiento se debe revisar cada 10 horas de funcionamiento o diariamente, lo que suceda primero. Consulte la sección *Lubricación*, página 9-1.

#### **Revisión del nivel de SCA/intervalo de cambio del filtro de refrigerante**

##### **6 meses o 500 horas**

- Revise los niveles de SCA (utilice solo el juego de prueba de refrigerante, N.º de pieza Grove 9414101675, para revisar la concentración de aditivos en el sistema de refrigerante).

El filtro de refrigerante contiene molibdato. Por lo tanto, es importante utilizar el juego de prueba de refrigerante de Grove, que revisa el nivel de molibdato, independientemente de si el SCA usado para reabastecer el sistema de enfriamiento contiene o no contiene molibdato.

Sólo añada aditivo de refrigerante si los niveles son menores que 1.2 unidades/gal. Una concentración inadecuada de aditivo de refrigerante puede ocasionar daños graves debido a la corrosión de los componentes del sistema de enfriamiento. La sobreconcentración puede ocasionar la formación de un gel que produce restricciones o taponamiento de los conductos de refrigerante y sobrecalentamiento.

- Cambie el filtro de refrigerante.

Instale un filtro cargado si los niveles de SCA son normales o están por debajo de lo normal; instale un filtro no cargado si los niveles de SCA están por encima de lo

normal (comuníquese con Manitowoc Crane Care para el número de pieza del filtro).

### 1 año o 1000 horas

- Revise si el anticongelante/refrigerante está contaminado.

Los límites censurables son:

- Nivel de sulfato mayor o igual a 1500 ppm.
- Nivel de cloruro mayor o igual a 200 ppm.
- Nivel de pH inferior que 6.5.
- La contaminación de aceite y combustible se puede identificar mediante el olor y el color.

Si el nivel es censurable, enjuague el sistema utilizando un agente de enjuague disponible comercialmente. Rellene el sistema con refrigerante de larga duración totalmente formulado. Consulte la sección *Sistema de enfriamiento por agua*, página 7-20 y la sección *Lubricación*, página 9-1.

**NOTA:** Retire la tapa del radiador cuando vacíe el sistema para asegurar el vaciado correcto.

## Limpeza



### PRECAUCIÓN

El sistema de enfriamiento está bajo presión y se corre el riesgo de causar lesiones cuando se quita la tapa del radiador a la temperatura de funcionamiento.

Utilice la protección correcta para retirar la tapa del radiador.

1. Las válvulas de corte del refrigerante a los calefactores y otros accesorios se deben abrir para permitir la circulación completa durante la limpieza, el enjuague y el vaciado. Haga funcionar el motor con el radiador cubierto si fuera necesario hasta que la temperatura se encuentre en la gama de funcionamiento de 71°C a 82°C (160°F a 180°F). Detenga el motor, retire la tapa del radiador y vacíe el sistema abriendo los grifos de vaciado en el radiador y el bloque del motor.

**NOTA:** Utilice un compuesto limpiador que no corroa el aluminio para evitar dañar el radiador.

2. Permita que el motor se enfríe, cierre los grifos de vaciado y vierta el compuesto de limpieza en el tanque de compensación de acuerdo con las instrucciones. Llene el sistema con agua.
3. Coloque un recipiente limpio para recibir el líquido que se derrame y utilícelo para mantener el nivel en el radiador. No derrame la solución sobre la pintura del vehículo.

4. Vuelva a colocar la tapa del radiador y haga funcionar el motor a velocidad moderada, cubriendo el radiador si fuera necesario de manera que el sistema alcance la temperatura de 82°C (180°F) o más, pero no alcance el punto de ebullición. Permita que el motor funcione por lo menos dos horas, o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del compuesto de limpieza, a 82°C (180°F) de manera que la solución de limpieza pueda empezar a funcionar. No conduzca el vehículo ni permita que el nivel del líquido en el radiador disminuya lo suficiente para reducir la circulación.
5. Detenga el motor con la frecuencia que sea necesaria para evitar la ebullición.
6. Con el motor detenido, toque el núcleo del radiador con las manos para revisar si hay puntos fríos y observe la indicación del termómetro. Cuando no haya cambio de temperatura durante algún tiempo, vacíe la solución de limpieza.
7. Si se alivia la obstrucción del núcleo pero no se elimina por completo, permita que el motor se enfríe, enjuague a presión el sistema (consulte *Enjuague a presión*, página 7-22) y repita la operación de limpieza.
8. Si persiste el problema, sustituya el radiador.

### Enjuague a presión

1. Desconecte las dos mangueras que conectan el radiador al motor.
2. Sujete una longitud conveniente de manguera a la abertura de salida del núcleo del radiador y conecte otra pieza de manguera a la abertura de entrada del radiador para que transporte el flujo de enjuague.
3. Conecte la pistola de enjuague a las fuentes de aire comprimido y agua y sujete la tobera de la pistola en la manguera conectada a la abertura de salida del radiador.
4. Llene el núcleo con agua. Active la presión de aire en chorros cortos para evitar dañar el núcleo.
5. Continúe el llenado del radiador con agua y aplique presión de aire según se describió anteriormente hasta que el agua salga clara.
6. Sujete firmemente la tobera de la pistola de enjuague a una manguera conectada de manera segura a la abertura de salida del agua del motor. Llene el bloque del motor con agua, cubriendo parcialmente la abertura de entrada de agua para permitir el llenado completo.
7. Active el aire comprimido para eliminar el agua y los sedimentos sueltos. Continúe llenando con agua y aplicando aire hasta que el chorro de enjuague salga limpio.
8. Para conductos de agua muy obstruidos que no responden al enjuague a presión regular, retire la culata del motor y los tapones del bloque y con una longitud ade-

cuada de un pequeño tubo de cobre conectado a la tobera de la pistola de enjuague y enjuague los conductos de agua a través de las aberturas.

9. Cuando el vehículo está equipado con un calefactor de agua conectado al sistema de enfriamiento, enjuague el calefactor, siguiendo el mismo procedimiento del núcleo del radiador.
10. Después de terminar la operación de enjuague, limpie el tubo de rebose; revise la bomba de agua; limpie el termostato y las válvulas de control de la tapa del radiador. Compruebe que el termostato funcione bien antes de la instalación.
11. Elimine con aire los insectos y la suciedad de los conductos de aire del núcleo del radiador utilizando agua, si fuera necesario para ablandar las obstrucciones.

## Inspección de componentes

### Depósito de recuperación/radiador

1. Tanques superiores e inferiores - Busque fugas, particularmente donde el tanque se suelda al núcleo. La vibración y la pulsación de la presión pueden debilitar las juntas soldadas.
2. Cuello de llenado: El asiento de sellado debe ser suave y limpio. Las levas en el cuello de llenado no deben estar dobladas ni desgastadas de manera que permitan que la tapa del conector se afloje. Asegúrese de que el tubo de desbordamiento no esté obstruido.
3. Tapa del radiador: Es del tipo presurizado. Su propósito es mantener el sistema de enfriamiento con presión leve, aumentando el punto de ebullición de la solución de enfriamiento y evitando la pérdida de solución debido a la evaporación y al derramamiento.

La tapa tiene una válvula de resorte, el asiento del mismo se encuentra debajo del tubo de derrame en el cuello de llenado. Esto evita el escape de aire o líquido mientras el tapón está en posición. Cuando la presión del sistema de enfriamiento alcanza un punto predeterminado, la válvula de la tapa se abre y se cerrará de nuevo cuando la presión cae por debajo del punto predeterminado.

Cuando retire la tapa de presión, realice la operación en dos pasos. El aflojar la tapa a su primera muesca levanta la válvula de la empaquetadura y libera la presión a través del tubo de rebose. En la primera posición de la tapa, debe ser posible presionarla aproximadamente 3 mm (0.13 in). Las púas de la tapa se pueden doblar para ajustar esta condición. Debe tener cuidado que la tapa no esté muy floja pues esto evitaría el sellado correcto.



## PRECAUCIÓN

Suelte la tapa lentamente y haga una pausa momentánea para evitar ser quemado por el agua caliente o el vapor.

Continúe girando la tapa a la izquierda hasta que la pueda retirar.

4. Los tubos son muy pequeños y se pueden obstruir fácilmente con óxido e incrustaciones. La condición general del sistema de enfriamiento y la temperatura de funcionamiento son indicaciones de si los tubos están limpios o no. Otra buena prueba consiste en tocar el núcleo en busca de puntos fríos.
5. Las aletas son láminas delgadas de metal que disipan el calor acumulado por los tubos. Debe mantenerlas libres de insectos, hojas, paja, etc., de manera que permitan el flujo libre de aire. Las aletas dobladas deben enderezarse.

### Camisa de agua del motor

La camisa de agua del motor permite que el refrigerante circule alrededor de las paredes de los cilindros, la cámara de combustión y de los conjuntos de válvulas. Algunos de estos conductos de refrigerante son pequeños y se pueden obstruir fácilmente si el sistema de enfriamiento no recibe el mantenimiento adecuado.

- Tapones del bloque: Éstos alguna vez se denominan erróneamente tapones contra congelación. No proporcionan protección contra la expansión del refrigerante congelado, sino solo están presentes debido a los métodos de fundición del bloque de cilindros. Retire y reemplace los tapones del bloque que presentan señales de fugas u oxidación. Utilice una herramienta de instalación para reemplazar los tapones del bloque.
- Tapones de vaciado - Los conductos de agua de cada motor tienen uno o más tapones de vaciado. Deben recibir cuidado periódico y se deben mantener sin óxido e incrustaciones.
- Empaquetaduras - Deben estar en buenas condiciones para evitar las fugas internas y externas. Si encuentra fugas externas alrededor de las empaquetaduras, es posible que también haya fugas internas en el motor. El apriete adecuado de los pernos de culata con una llave torsiométrica es vital para evitar las fugas alrededor de la empaquetadura de culata.

### Bomba de agua

La bomba de agua debe revisarse cuidadosamente en busca de fugas y lubricación adecuada. Sustituya o recondicione una bomba con fugas, grietas o desgaste excesivo.

### Ventiladores y correas

Debe revisar el ventilador para establecer si las aletas están agrietadas o rotas. Consulte *Correas impulsoras del motor*, página 7-5 en esta sección.

### Termostato

El termostato es de tipo no ajustable y está incluido en el sistema de enfriamiento para retrasar o restringir la circulación de refrigerante durante el calentamiento del motor. El sobrecalentamiento del motor y la pérdida de refrigerante algunas veces se deben a un termostato que no funciona. Para revisar este problema, retire el termostato, colóquelo en agua caliente y anote las temperaturas de apertura y cierre. Utilice un termómetro preciso para temperaturas altas para hacer esta prueba.

### Mangueras y abrazaderas

Las mangueras y sus conexiones se deben revisar regularmente pues frecuentemente son la fuente de problemas ocultos. Las mangueras pueden dar la impresión de estar en buenas condiciones en el exterior y en el interior están parcialmente deterioradas. Si duda que alguna manguera esté funcionando bien, debe reemplazarla. Las abrazaderas se deben revisar para asegurarse de que están lo suficientemente fuertes para proporcionar una conexión ajustada.

### Equipo de prueba de densidad de líquidos

La concentración de anticongelante/refrigerante se debe revisar utilizando un refractómetro. Los comprobadores de densidad tipo "bola flotadora" o hidrómetros no son lo suficientemente exactos para utilizar con sistemas de enfriamiento de los motores diésel para servicio severo.

### Anticongelante/refrigerante

Los motores diésel para servicio severo requieren una mezcla equilibrada de agua y anticongelante/refrigerante. Llene el sistema con un anticongelante/refrigerante de mezcla uniforme completamente formulado de vida extendida. Consulte la sección *Lubricación*, página 9-1 de este manual. No utilice una mezcla de más del 50 por ciento anticongelante/refrigerante a menos que requiera protección adicional contra congelación. Nunca utilice más de 68 por ciento de anticongelante/refrigerante bajo ninguna condición. El anticongelante/refrigerante a 68 por ciento proporciona una protección contra congelación máxima; la protección anticongelante/refrigerante disminuye a más de 68 por ciento.

### Filtro de refrigerante

El motor tiene un filtro de refrigerante del tipo cartucho o atornillable que requiere servicio periódico. Se sugiere cambiar el filtro al cambiar el aceite y el filtro del motor. Consulte la sección *Resumen de mantenimiento del anticongelante/aditivos del refrigerante*, página 7-21. Hay una válvula de

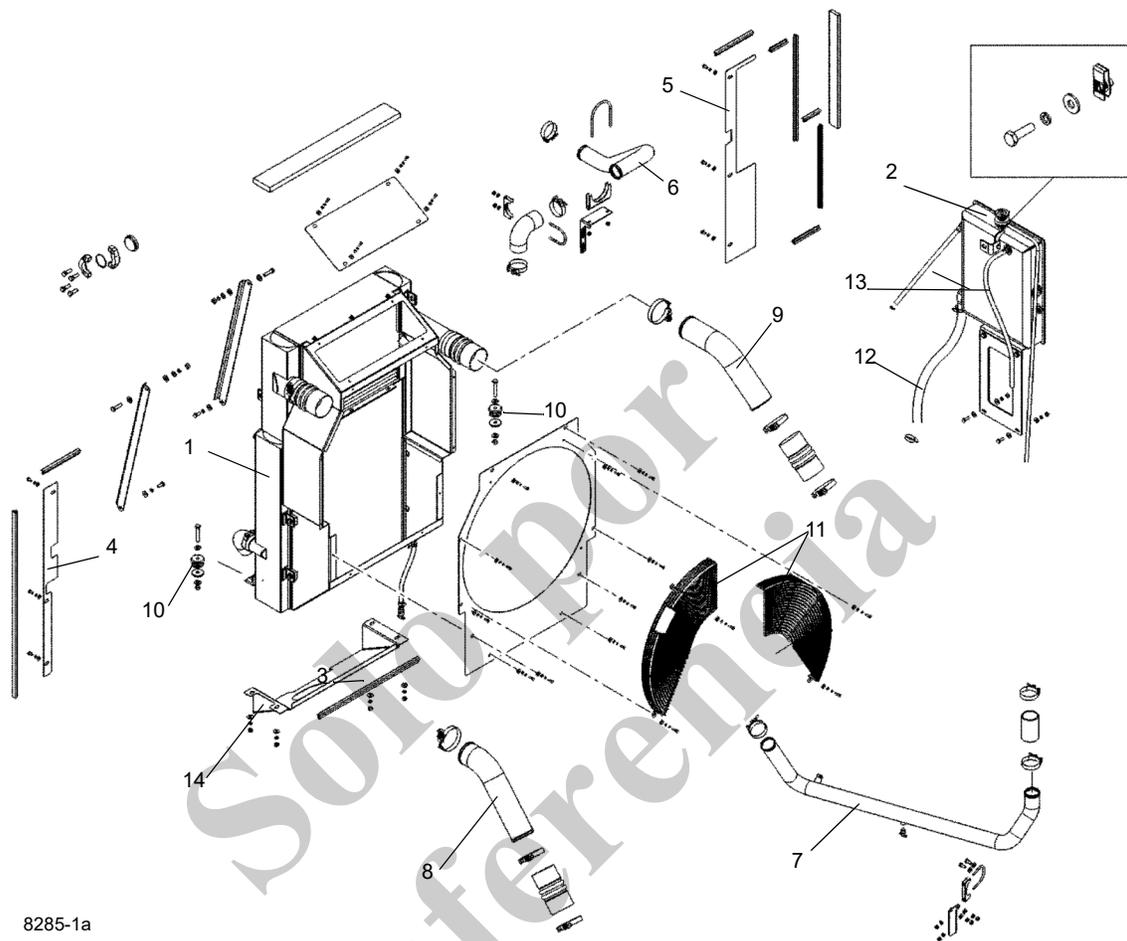
corte en la cabeza del filtro del refrigerante. Colóquelo en la posición desconectada (OFF) antes de retirar el filtro. Después de cambiar el filtro, asegúrese que la válvula está colocada en la posición conectada.

## Retiro e instalación del conjunto del radiador

### Retiro

1. Ajuste los estabilizadores y coloque la pluma hacia un lado. **Nota:** La pluma también puede colocarse sobre la parte trasera de la máquina.
  2. Desconecte la batería.
  3. Abra el grifo de vaciado en el fondo del radiador y vacíe el refrigerante en un recipiente adecuado. Deseche los refrigerantes o líquidos de acuerdo con las regulaciones locales de la EPA (EE. UU.). Consulte *Protección del medioambiente*, página 9-1 en este manual del operador.
  4. Abra las puertas de acceso izquierda y derecha del capó.
  5. Desconecte las mangueras del tanque de recuperación de refrigerante y retire el tanque.
  6. Retire la tornillería que fija el panel central superior del capó a los cubretablero delantero y trasero y retire el panel con las puertas de la grúa.
  7. Retire la tornillería que fija los paneles laterales izquierdo y derecho al cubretablero delantero.
  8. Retire la tornillería que fija el panel de la rejilla delantera al cubretablero delantero y retire la rejilla.
  9. Retire la tornillería que fija el cubretablero delantero y retire el cubretablero delantero.
  10. Desconecte las mangueras del CAC del conjunto de enfriador de aire de carga.
  11. Desconecte las mangueras de las partes inferior y superior del conjunto de radiador.
  12. Retire los pernos, arandelas y arandelas de seguridad que conectan el protector del ventilador a la envuelta. Retire el protector del ventilador.
- NOTA:** El conjunto de la caja de estabilizadores pesa aproximadamente 137 kg (302 lb).
13. Conecte un dispositivo de levante adecuado al conjunto del radiador/enfriador de aire de carga.
  14. Retire las tuercas, arandelas endurecidas y elementos de montaje que fijan el conjunto de radiador/enfriador de aire de carga a las escuadras de montaje y retire el conjunto del vehículo.

Conjunto de radiador/enfriador de aire de carga del motor



8285-1a

Artículo	Descripción
1	Radiador/enfriador de aire de carga
2	Tanque de recuperación
3	Grifo de vaciado
4	Deflector izquierdo
5	Deflector derecho
6	Tubo superior del radiador
7	Tubo inferior del radiador

Artículo	Descripción
8	Tubo de CAC frío
9	Tubo de CAC caliente
10	Montaje en el radiador
11	Protectores de ventilador
12	Manguera de recuperación de refrigerante
13	Manguera de ventilación
14	Protector de chapa metálica

FIGURA 7-10

**Instalación**

1. Coloque el conjunto del radiador/enfriador de aire de carga en el vehículo utilizando un dispositivo de levante

y fíjelo a las escuadras de montaje con los elementos de montaje, las arandelas endurecidas y las tuercas.

2. Coloque el protector del ventilador en la envuelta y fíjelo con pernos, arandelas y arandelas de seguridad.

3. Conecte los tubos del enfriador de aire al enfriador de aire utilizando el fuelle y las abrazaderas. Apriete las abrazaderas a 4 Nm a 5 Nm (35 lb-in a 45 lb-in).
4. Conecte las mangueras a las partes superior e inferior del radiador.
5. Asegúrese que el grifo de vaciado esté cerrado.
6. Coloque el cubretablero delantero en el marco y fíjelo con la tornillería de fijación.
7. Coloque el panel de la rejilla delantera en el cubretablero delantero y fíjelo con la tornillería de fijación.
8. Conecte los paneles inferiores de los lados izquierdo y derecho al cubretablero delantero con la tornillería de fijación.
9. Coloque el panel central superior, con las puertas conectadas, en los cubretableros delantero y trasero y fíjelo con la tornillería de fijación.
10. Instale el tanque de recuperación de refrigerante. Conecte las mangueras al tanque.
11. Dé servicio al sistema de enfriamiento del motor según sea necesario. Arranque el motor, ponga a funcionar todos los sistemas y revise si hay fugas.

## TREN DE MANDO

### Descripción

El tren de mando consta de la transmisión automática y las líneas impulsoras.

La transmisión tiene 11 marchas de avance y 3 de retroceso, y la controla una palanca de cambios remota con control electrónico. El cambio de gama es controlado por medio de aire. El aceite de la transmisión es enfriado por medio de un enfriador de aceite que está montado delante del radiador.

Hay dos ejes impulsores conectados entre la transmisión y los ejes delantero y trasero. Un eje conecta los ejes traseros.

## MANTENIMIENTO

### Líneas impulsoras

---

#### PRECAUCIÓN

##### No desarme las líneas impulsoras al retirarlas de la grúa

La tierra podría entrar en la estría, de donde no podrá ser extraída. Además, las líneas impulsoras se arman con una orientación específica durante su fabricación y podrían armarse incorrectamente con facilidad.

---

#### Retiro

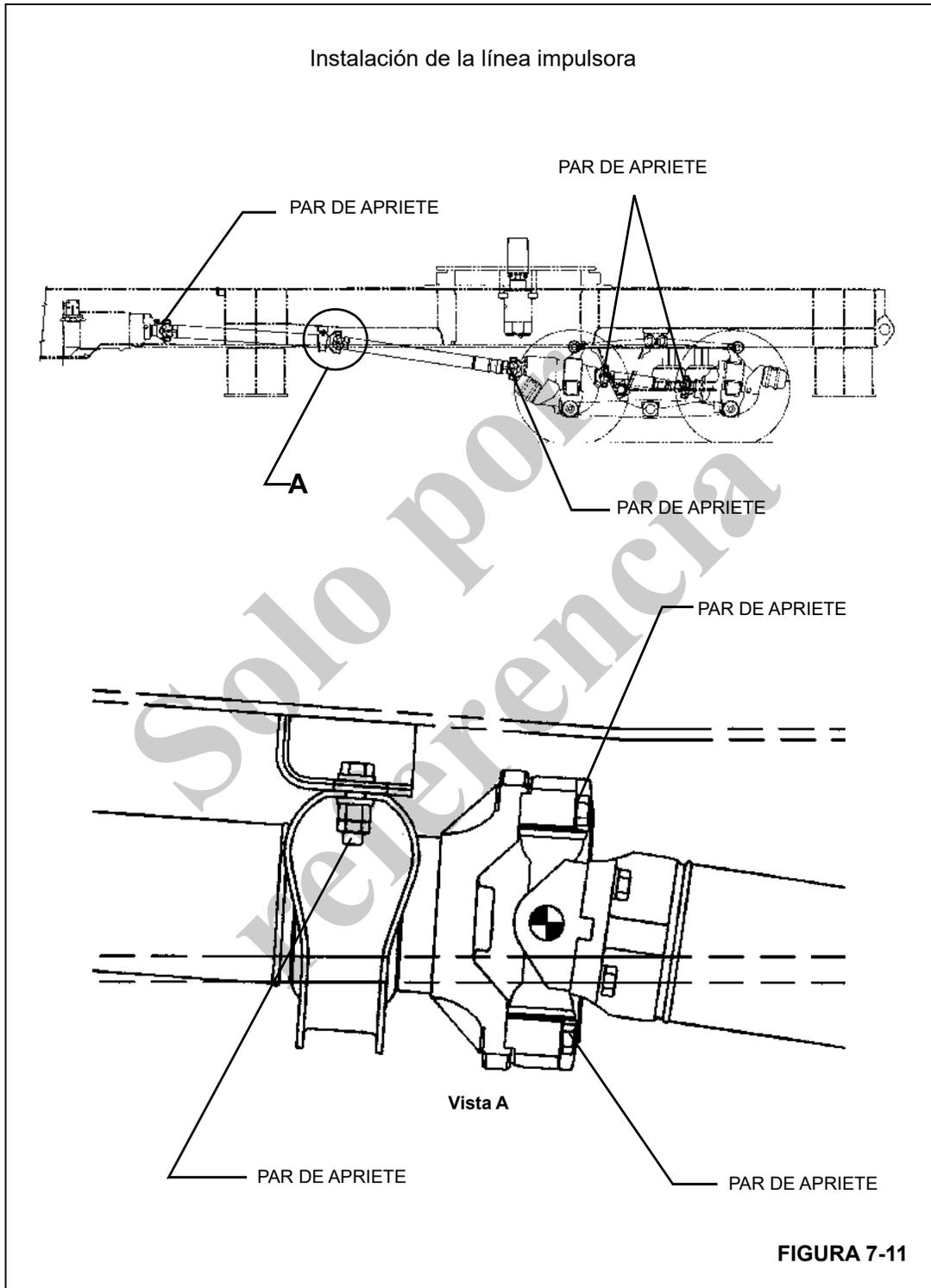
1. Soporte la línea que se está retirando para evitar que caiga al desconectarla.
2. Saque los pernos de la tapa del cojinete en cada lado de la línea impulsora. Retire la línea impulsora.

#### Instalación

1. Coloque la línea impulsora, instale los pernos de la tapa del cojinete y apriete los pernos firmemente.
2. Apriete los pernos de la tapa del cojinete en la línea impulsora de 155 Nm a 183 Nm (115 lb-ft a 135 lb-ft).

#### Lubricación

Las juntas universales de las líneas impulsoras se lubrican permanentemente y no tienen ninguna provisión para mantenimiento. También consulte *Lubricación*, página 9-1 en esta sección.



7

## ACTUADOR ELECTRÓNICO DE EMBRAGUE (ECA)

Todas las transmisiones Fuller UltraShift PLUS Model requieren un embrague UltraShift con actuador electrónico de embrague (ECA) sin ajustes.

### Instrucciones de instalación

- Instale dos pernos guía en los orificios de montaje superiores. Asegúrese de utilizar espárragos guía para asegurarse de la correcta alineación del conjunto del embrague con el volante.
- Utilice un dispositivo de elevación para levantar el embrague.

**NOTA:** La placa intermedia se atornilla al conjunto de la cubierta y el disco impulsado trasero se retiene en su lugar entre el plato de presión y la placa intermedia. No retire los pernos que fijan la placa intermedia al conjunto de la cubierta.

- Inserte la herramienta de alineación a través del cojinete y el disco accionado con correas estriadas.

**NOTA:** La herramienta de alineación para el embrague ECA UltraShift es un eje de 14 dientes y es 1-3/4 in más largo. Se puede utilizar un eje de entrada modificado (Eaton P/N 4306034 o póngase en contacto con Manitowoc Crane Care) como herramienta de alineación.

- Instale el segundo disco en la herramienta de alineación. Siga las instrucciones de orientación dadas en el disco.
- Deslice el conjunto del embrague sobre los espárragos guía y ponga en marcha seis de los pernos de montaje del embrague. Empiece por la parte inferior izquierda al apretar los tornillos de montaje del embrague. De esta manera, se asegurará que el embrague se introduzca correctamente en el piloto del volante. Si no lo hace, podría provocar un pilotaje inadecuado del embrague y causar daños en este. Apriete los tornillos de montaje del embrague en forma de cruz a 54 Nm a 68 Nm (40 lb-ft a 50 lb-ft) como en cualquier otro embrague. Retire los espárragos guía e instale los dos pernos restantes.
- Retire los tornillos de transporte en un patrón de cruce de 1/4 de vuelta.
- Retire el eje de alineación.
- El cojinete de desembrague se colocará de forma que la orientación del accesorio de lubricación/manguera esté en la posición de las 4 horas.

**NOTA:** No se requiere un ajuste inicial del embrague.

## Instrucciones de desarmado y armado del ECA

Si es necesario desmontar la transmisión, primero hay que soltar el ECA del embrague mediante uno de los dos métodos.

El primer método es utilizar ServiceRanger. ServiceRanger es la herramienta informática de diagnóstico y servicio diseñada para dar soporte al sistema automatizado de transmisión y mecanismo de transmisión.

1. Vaya a las Advanced Product Functions (Funciones avanzadas del producto) y seleccione la utilidad de servicio del embrague ECA. En esta página se dan instrucciones para una serie de operaciones.
2. Seleccione "Move to Service Position" (Pasar a la posición de servicio) y haga clic en Next (Siguiente).
3. Una vez en la utilidad de servicio del actuador electrónico del embrague (ECA), seleccione el botón que dice: "Move to Service Position" (Pasar a la posición de servicio). Esto hará girar la horquilla del embrague a la posición abierta para que la transmisión pueda retirarse del motor sin dañar el embrague.

La otra opción es quitar el ECA con las siguientes instrucciones. Consulte el siguiente procedimiento en el caso de que el conjunto del actuador electrónico del embrague (ECA) deba retirarse y sustituirse.

### Eliminación del ECA

- Corte las correas de sujeción que aseguran el arnés ECA (si procede).
- Desconecte el arnés del ECA.
- Retire los (4) tornillos prisioneros de 3/8 in-16 que fijan el soporte del ECA. Retire el soporte.
- Retire los (4) tornillos prisioneros de 3/8 in-16 que fijan el ECA a la carcasa. Retire el ECA. El ECA tendrá que girarse para alinear un pasador de localización con una muesca en la carcasa con el fin de eliminar el ECA de la carcasa del embrague.

### Instalación del ECA

- Asegúrese de que la horquilla del embrague esté colocada contra el tope.
- Aplique un compuesto antiadherente en el orificio del ECA.
- El ECA tendrá que girarse para alinear un pasador de localización con una muesca en la carcasa con el fin de instalar el ECA en la carcasa del embrague.
- Instale el ECA en la carcasa. Para ello, haga coincidir las estrías del motor del ECA con el eje.

- Instale (4) tornillos de cabeza de 3/8 in-16 para fijar el ECA a la carcasa. Apriete de 34 Nm a 47 Nm (25 lb-ft a 35 lb-ft).
- Instale (4) tornillos de cabeza de 3/8 in-16 para asegurar el soporte del ECA aplicando Loctite 242 a las roscas. Apriete los tornillos de cabeza a 34 Nm a 47 Nm (25 lb-ft a 35 lb-ft).
- Vuelva a conectar los conectores de los cables correspondientes.
- Vuelva a colocar las correas de sujeción que aseguran el arnés.

## TRANSMISIÓN

### Desarmado de la transmisión del motor

Siga el procedimiento para desarmar el motor y la transmisión que se indica en la sección *Retiro del motor*, página 7-2 de este manual.

1. Coloque una cadena de elevación de dos puntos con una capacidad mínima de 680 kg (1500 lb) en la transmisión.
2. Saque los pernos que fijan la transmisión al mecanismo.
3. Saque la transmisión del motor.

### Armado de la transmisión en el motor

Utilice las dos argollas de elevación de la transmisión suministradas. La posición de la argolla de elevación no se modificará en la transmisión.

1. Utilice una cadena de elevación de dos puntos o un gato de transmisión con una capacidad mínima de 680 kg (1500 lb).
2. Inspeccione las superficies de contacto entre el motor y la transmisión en busca de daños o residuos antes de la instalación. Asegúrese de que la superficie de la carcasa del volante del motor, la cara de la carcasa del embrague de la transmisión, el eje de entrada, etc. estén libres de pintura, residuos, óxido y cualquier tipo de daño antes de la instalación.
3. Indexar manualmente el eje de entrada para que coincida con las estrías del embrague.
4. Asegúrese de que la grasera del cojinete de desembrague esté aproximadamente en la posición de las 4 horas para permitir la instalación del tubo de engrase.
5. Ajuste la cadena de elevación o el gato de transmisión para obtener el mismo ángulo relativo que el motor. La superficie de la carcasa del volante del motor y la de la carcasa del embrague de la transmisión deberán ser

paralelas durante la instalación. Gire el eje de salida/yugo mientras desliza el eje de entrada en el embrague para alinear las estrías. Si la transmisión y las estrías del embrague están bien alineadas, se requiere muy poca fuerza para deslizar el eje de entrada a través del embrague y en el cojinete piloto.

Si se encuentran interferencias, aleje la transmisión del motor para investigar la causa. El uso de una fuerza excesiva para superar la desalineación puede causar daños en el eje de entrada de la transmisión y en el embrague.

El embrague/yugo permanecerá en la posición liberada durante toda la instalación de la transmisión. Una llave en el ECA girará el embrague/yugo a su posición correcta.

Una vez que la transmisión esté asentada contra la carcasa del volante del motor, alinee los orificios de los tornillos de la carcasa del embrague con los orificios de los tornillos de la carcasa del volante del motor e instale todos los tornillos de cabeza y apriete (4) de ellos con una separación de 90 grados, comenzando con el tornillo prisionero que está inmediatamente encima del ECA. A continuación, apriete los (8) tornillos de cabeza restantes.

**NOTA:** La carcasa del embrague deberá enjuagarse contra la carcasa del volante del motor antes de apretar los tornillos de cabeza. No utilice los tornillos de cabeza para asentar la carcasa.

**NOTA:** Es posible que se requiera el uso de una llave giratoria para los (2) pernos que entran a través del dispositivo ECA.

**NOTA:** No apriete ningún tornillo de montaje hasta que todos los tornillos se hayan instalado y apretado con los dedos. No retire la cadena de soporte de la transmisión ni el gato hasta que se hayan apretado todos los pernos de montaje.

### ARMADO DE BOMBA/TDF

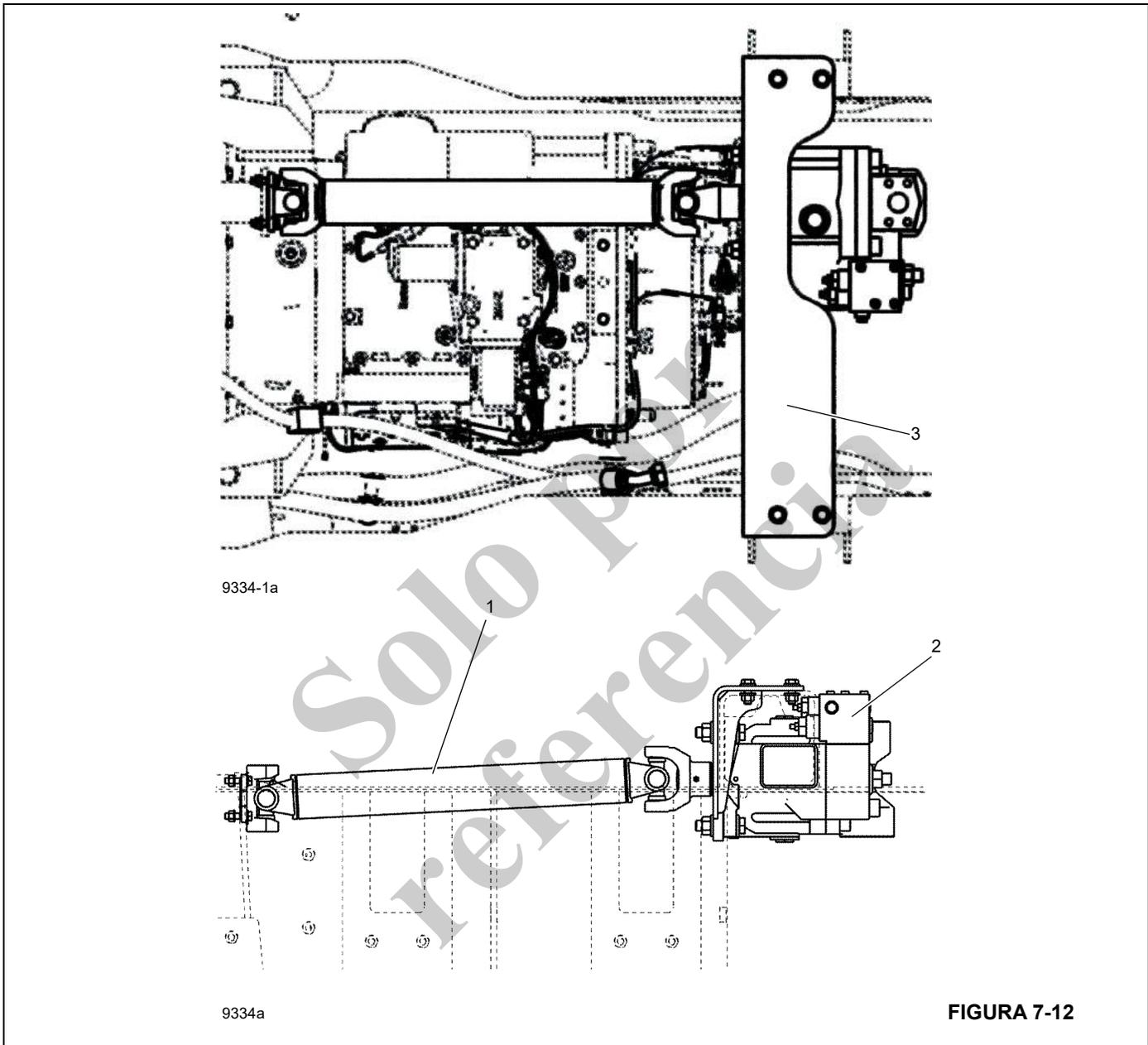
La línea impulsora de la TDF (1) (Figura 7-12) impulsa la bomba n.º 2 (2) (Figura 7-12) en la instalación del motor L9.

### Sustitución de la bomba/TDF

#### PRECAUCIÓN

##### Podrían ocurrir daños

La absoluta limpieza es vital cuando trabaja con bombas hidráulicas. Siempre trabaje en una zona limpia. La presencia de tierra y materias extrañas en el sistema puede causar daños graves o un rendimiento deficiente.



### Retiro

1. Despresurice el sistema hidráulico.
2. Retire los tornillos de cabeza, las tuercas y las arandelas que sujetan la línea impulsora (1), (Figura 7-12) del TDF al motor. Retire la línea impulsora.
3. Marque, desconecte y tape las mangueras y lumbreras hidráulicas de la bomba (2), (Figura 7-12).
4. Marque y desconecte los conectores eléctricos de las bombas.
5. Retire los cuatro tornillos de cabeza, las tuercas y las arandelas, que sujetan la escuadra de montaje del embrague (3), (Figura 7-12) al bastidor.

6. Fije un dispositivo de elevación adecuado al conjunto de montaje de escuadra/bomba; el conjunto pesa aproximadamente 167 kg (368 lb).
7. Retire el conjunto y colóquelo en un banco de trabajo apropiado.

### Instalación

1. Con el dispositivo de levante, coloque el conjunto de escuadra de montaje/bomba en la grúa e instálelo sin apretar con los tornillos de cabeza, tuercas y arandelas.
2. Para cebar la bomba, agregue aceite hidráulico a la bomba y a las mangueras antes de la instalación.

3. Conecte los conectores eléctricos y las mangueras a la bomba, según las marcó durante el retiro.
4. Apriete la tornillería que conecta la escuadra de montaje/bomba al chasis. Apriete la tornillería. Consulte la sección *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
5. Instale la línea impulsora en el eje de entrada de la bomba y la salida de la transmisión. Sujete la línea impulsora a la transmisión con los tornillos de cabeza, las tuercas y las arandelas. Apriete la tornillería. Consulte la sección *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
6. Arranque el motor y revise si hay fugas. También, consulte *Procedimiento de arranque de la bomba de émbolo (bomba n.º 2)*, página 2-15.

Solo por  
referencia

*Solo por  
referencia*

**ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO**

## SECCIÓN 8 TREN DE RODAJE

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Ejes</b> .....	<b>8-2</b>	<b>Frenos traseros</b> .....	<b>8-46</b>
Descripción .....	8-2	Descripción .....	8-46
<b>Mantenimiento</b> .....	<b>8-2</b>	Mantenimiento .....	8-47
Eje delantero .....	8-2	Conjunto del freno trasero .....	8-51
Ejes traseros .....	8-8	<b>Sistema antibloqueo de frenos (ABS)/control</b>	
<b>Ruedas y neumáticos</b> .....	<b>8-12</b>	<b>automático de tracción (ATC)</b> .....	<b>8-55</b>
Descripción .....	8-12	Descripción del sistema del ABS .....	8-55
Calendario de mantenimiento del vehículo .....	8-12	Descripción del sistema del ATC .....	8-56
<b>Sistema de dirección</b> .....	<b>8-14</b>	Solución de problemas de ABS .....	8-59
Descripción .....	8-14	Localización de averías con códigos de falla	
Mantenimiento .....	8-14	para diagnóstico: Válvula de control	
<b>Mecanismo de la dirección</b> .....	<b>8-17</b>	de tracción .....	8-68
Descripción .....	8-17	Pruebas de fuente de alimentación .....	8-70
Mantenimiento .....	8-17	Localización de averías con códigos de falla	
<b>Sistema neumático</b> .....	<b>8-19</b>	para diagnóstico: Comunicaciones	
Descripción .....	8-19	en serie J1939 .....	8-71
Teoría de funcionamiento .....	8-19	Resolución de varios problemas .....	8-73
Frenos .....	8-22	Resolución de problemas en el cableado .....	8-74
Mantenimiento .....	8-22	<b>Herramientas especiales</b> .....	<b>8-76</b>
Componentes del sistema neumático .....	8-25	Pruebas, reparación y ajuste .....	8-77
<b>Frenos</b> .....	<b>8-35</b>	Retiro e instalación de los componentes .....	8-79
Descripción .....	8-35	<b>Estabilizadores</b> .....	<b>8-81</b>
Suministro de aire .....	8-35	Descripción .....	8-81
Frenado normal .....	8-36	Teoría de funcionamiento .....	8-81
Estacionamiento del vehículo .....	8-36	Mantenimiento .....	8-82
Sistema antibloqueo de frenos (ABS) .....	8-36	Cilindro de extensión .....	8-88
Control automático de tracción .....	8-36	Mantenimiento del cilindro de extensión .....	8-89
Freno de emergencia .....	8-36	<b>Cilindros de gato de estabilizador</b> .....	<b>8-89</b>
<b>Advertencia acerca de productos sin</b>		Descripción .....	8-89
<b>contenido de asbesto</b> .....	<b>8-36</b>	Mantenimiento de los cilindros de gato .....	8-89
<b>Frenos delanteros</b> .....	<b>8-37</b>	<b>Cilindro de gato delantero central</b> .....	<b>8-90</b>
Descripción .....	8-37	Descripción .....	8-90
Mantenimiento .....	8-37	Mantenimiento del cilindro de gato	
<b>Ajustador automático de holgura</b> .....	<b>8-44</b>	delantero central .....	8-90
Descripción .....	8-44	Control del funcionamiento del cilindro	
Mantenimiento del ajustador de holgura .....	8-44	del gato delantero central .....	8-91
		<b>Sistema de monitoreo de estabilizadores</b> .....	<b>8-93</b>
		Descripción .....	8-93
		Sensores de posición lineal del OMS .....	8-93

## EJES

### Descripción

El vehículo tiene un eje de dirección delantero (Figura 8-1). El eje está suspendido en ambos lados por medio de unidades de ballestas planas que tienen argollas que ubican el eje. Para ayudar a reducir los impactos de la carretera, los amortiguadores están fijados al chasis y a las placas de montaje de resorte inferiores. El eje está formado por una sección central de viga en I forjada y pasadores de junta articulada de acero forjado termotratado.

Los ejes traseros tienen diferenciales de reducción simple. Los diferenciales tienen piñones impulsores hipoides, juegos de coronas dentadas y engranajes cónicos. Hay un cojinete de rodillos rectos montado en la cabeza del piñón impulsor y todos los demás cojinetes son cojinetes de rodillos cónicos. Si cuenta con bloqueo de diferencial, el diferencial tiene los mismos engranajes y cojinetes que el diferencial estándar. Un cuello de cambio accionado neumáticamente se mueve hacia el centro del diferencial y cuando las estrías del cuello de cambio y los ejes se acoplan, el diferencial se bloquea.

### Suspensión del eje trasero

La suspensión del eje trasero utiliza bolsas de aire con vigas de paso. Las bolsas de aire junto con los amortiguadores se encuentran montados sobre conjuntos de brazos de arrastre encima de las vigas de paso. Estos amortiguan los impactos de carretera. Los conjuntos de brazos de arrastre están conectados a escuadras montadas en el vehículo mediante bloques de pivote. Las bolsas de aire y los amortiguadores están empernados a la parte trasera de los conjuntos de brazos de arrastre y a escuadras montadas en el vehículo. Hay un centro de viga de paso conectado a cada conjunto de brazos de arrastre con los extremos conectados a cada eje trasero.

Los bujes de caucho en los centros y en los extremos de las vigas de paso, así como los extremos de las varillas de torsión, restringen el movimiento excesivo, pero permiten un movimiento suficiente para aliviar los esfuerzos aplicados a las partes metálicas. Las juntas de caucho permiten cierta cantidad de movimiento hacia adentro y afuera del eje, lo que permite que cada eje siga de forma precisa su propia trayectoria natural en los virajes. Una vez que se reanuda el avance en línea recta, los bujes enderezan el tándem, de modo que los neumáticos más hacia adelante establezcan el patrón de seguimiento. Las varillas de torsión junto con las vigas de paso crean un varillaje en forma de paralelogramo, lo que asegura la alineación positiva del eje.

El aire para el sistema de suspensión está controlado por una válvula de control situada en el lado izquierdo de la consola de la cabina del carro y por dos válvulas de control de altura en cada lado del chasis, adyacente a las bolsas de aire. Cada válvula de control de altura es accionada mecáni-

camente por una palanca de control conectada a su respectivo conjunto de brazos de arrastre. La válvula regula la cantidad de aire en cada juego de bolsas de aire, de esa manera controlando la altura del chasis. Para desinflar todo el sistema de suspensión neumática, coloque la válvula de control de SUSPENSIÓN en el panel lateral de la cabina del vehículo en la posición DEFLATE (desinflar). Esto ocasionará que las dos válvulas de control de altura se conmuten y descarguen todo el aire de las bolsas de aire de la suspensión.

## MANTENIMIENTO

### Eje delantero

#### Sujetadores del eje delantero

Apriete los pernos del eje de 481 Nm a 522 Nm (355 lb-ft a 385 lb-ft) después de las primeras 1287.4 km (800 mi) y revise cada seis meses de ahí en adelante.

Los pernos del eje cumplen con las especificaciones SAE de grado 8. No los reemplace con pernos estándar.

#### Resortes

Las dos causas principales de fallas de ballestas son pernos flojos y fatiga. Un mantenimiento adecuado puede eliminar las fallas ocasionadas por pernos flojos; sin embargo, la vida útil de las ballestas está limitada por la fatiga.

Las fallas por fatiga son progresivas y pueden iniciar con un rayón, muesca o un punto de oxidación. Es común que estas grietas inicien en el lado de tensión de la ballesta, usualmente cerca de las esquinas, y que se vuelvan progresivamente más grandes mientras la ballesta se dobla.

Algunos de los factores que afectan la vida útil de las ballestas son el peso bruto del vehículo, tipo de carga, condiciones de la carretera, velocidad y mantenimiento. Las reparaciones no restauran la elevación por fatiga de las hojas de ballestas que se han vuelto a utilizar y podría ser más económico utilizar ballestas nuevas que reparar las anteriores. El problema es determinar cuándo es mejor reparar las ballestas rotas. Debe tomar en cuenta el millaje de la ballesta, número de reparaciones anteriores y el costo de las reparaciones en comparación con el costo de ballestas nuevas.

Las pautas para la reparación de las ballestas son las siguientes:

1. Repare la ballesta si ha sido reparada anteriormente menos de dos veces.
2. Repare la ballesta si el millaje de esta es inferior a la mitad de la vida útil normal.
3. Repare la ballesta si el costo de las reparaciones es inferior a dos tercios del costo de una ballesta nueva.

**Retiro del eje delantero**

**NOTA:** No es necesario retirar el eje delantero de la grúa para propósitos de mantenimiento.

1. Eleve la grúa con los estabilizadores hasta quitar el peso de los neumáticos y coloque pedestales regulables debajo del chasis del vehículo.
2. Descargue completamente la presión de aire de ambos sistemas.
3. Retire los conjuntos de ruedas y neumáticos de ambos lados del eje.
4. Coloque un dispositivo de levante/apoyo adecuado debajo del eje.
5. Etiquete y desconecte las líneas neumáticas. Tape todas las mangueras y aberturas.
6. Retire el pasador hendido, la tuerca y las arandelas que fijan el brazo del arrastre al brazo de la dirección en el eje.

**NOTA:** No cambie las dimensiones del brazo de arrastre. Esto hará que sea más fácil alinear las ruedas cuando se vuelva a instalar el eje. La dimensión debe ser de alrededor de 1994 mm (78.50 in).

7. Con el eje completamente apoyado, retire los ocho pernos y arandelas endurecidas que fijan el eje a las placas de montaje de ballesta inferiores. Retire el eje.

**Instalación del eje delantero**

1. Coloque el eje debajo de la grúa.
2. Alinee los agujeros en el eje con la placa de montaje de ballesta inferior. Instale los ocho pernos y arandelas endurecidas y apriete los pernos a un par de apriete de 481 Nm a 522 Nm (355 ft-lb a 385 ft-lb).
3. Instale el brazo de arrastre en el brazo de dirección del eje. Instale la tuerca y arandelas y apriete la tuerca a 163 Nm a 231 Nm (120 lb-ft a 170 lb-ft). Apriete hasta el agujero para el pasador más cercano e instale el pasador hendido.

**NOTA:** Utilice arandelas según sea necesario para que el pasador hendido se enganche en la tuerca.

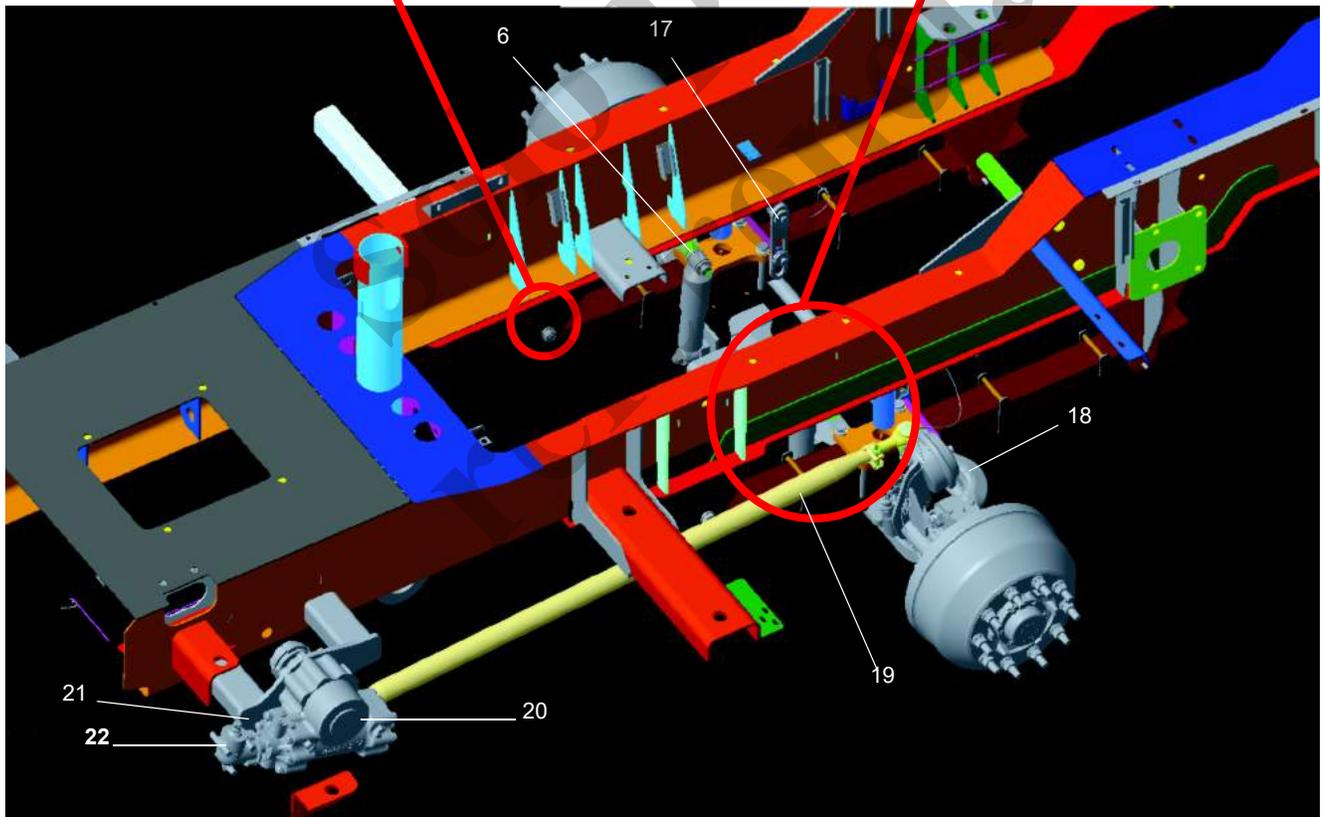
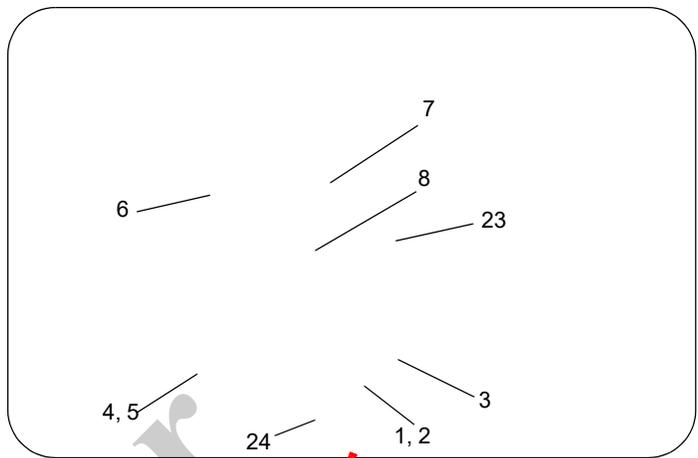
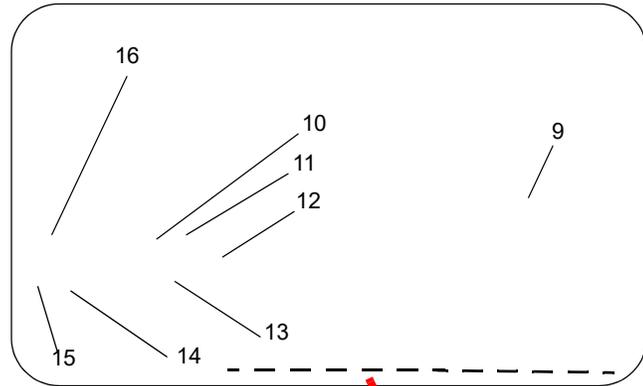
4. Conecte las líneas neumáticas a las cámaras de aire de acuerdo con las etiquetas de retiro.
5. Brinde servicio al eje. Consulte la sección *Lubricación*, página 9-1 de este manual.

6. Aumente la presión neumática en el sistema y revise si hay fugas.
7. Retire los bloques de debajo del eje.
8. Instale los conjuntos de neumático y rueda. Consulte *Ruedas y neumáticos*, página 8-12 en esta sección
9. Retraiga los estabilizadores.
10. Revise si el eje funciona correctamente.

**Alineación**

Pídale a un especialista en alineación calificado que inspeccione la máquina para que cumpla con las siguientes especificaciones de la máquina:

- Presión de los neumáticos (delanteros y traseros): 130 psi (si se desgastan los neumáticos debido a un inflado excesivo, póngase en contacto con Crane Care para obtener soluciones alternativas de inflado de neumáticos).
- Desplazamiento lateral y radial del neumático/rueda: 0.060 in como máximo.  
 Para las tolerancias de salida, utilice la regla 30/60/90:  
 0.000 in a 0.030 in: Excelente  
 0.031 in a 0.060 in: Buena  
 0.061 in a 0.090 in: Utilice el método de las tres técnicas:  
 - Gire el neumático 180 grados  
 - Vuelva a lubricar el neumático y la rueda  
 - Vuelva a inflar el neumático en posición horizontal (5 psi. Como máx.). . . . .  
 0.091 in - Más alto: Inspeccione todos los componentes del extremo de la rueda.
- Altura de conducción: 1.62 in +/- 0.19 in entre el brazo de arrastre y el tope de la suspensión.
- Desplazamiento de los ejes de dirección y tracción: 0.00 in +/- 0.19 in
- Paralelismo de los ejes de dirección y tracción: 0.00 in +/- 0.13 in
- Empuje tándem motriz: 0.75 in como máximo
- Convergencia del eje de dirección: +0.030 in +/- 0.030 in
- Caster de los extremos de las ruedas del eje de dirección: 2.50 grados +/- 0,50 grados.
- Cámara de los extremos de las ruedas del eje de dirección: +0.12 grados +/- 0.25 grados (no ajustable).



6861-2

FIGURA 8-1

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Perno	13	Casquillo interior
2	Arandela	14	Arandela
3	Montaje de la ballesta	15	Tuerca
4	Tuerca hexagonal	16	Arandela
5	Arandelas	17	Brazo colgador
6	Amortiguador	18	Brazo de dirección
7	Tope del eje	19	Brazo de arrastre
8	Placa superior	20	Mecanismo de dirección
9	Resorte	21	Columna de dirección
10	Casquillo exterior	22	Engranaje de inglete
11	Arandela	23	Perno
12	Perno	24	Eje

**Ajuste de convergencia**

La convergencia (Figura 8-3) es tener las ruedas de un eje de dirección más cercanas en la parte frontal que en la trasera. La convergencia es necesaria tanto para el desgaste uniforme de los neumáticos como para evitar que las ruedas zigzagueen de un lado a otro.

convergencia. Mueva el vehículo en AVANCE y RETROCESO 10 ft (3 m).

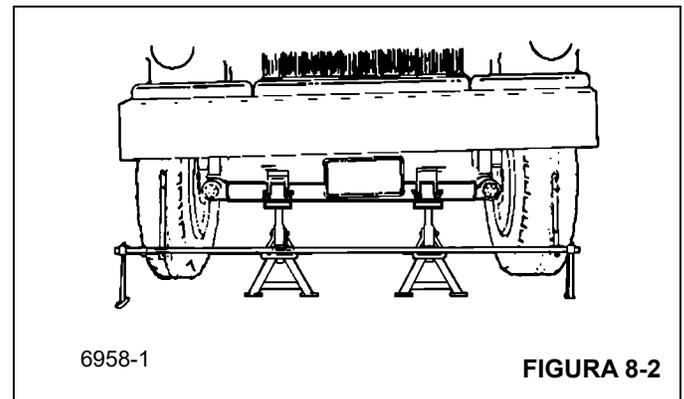
- Coloque el compás de varas en la parte trasera de los neumáticos. Eleve las agujas de modo que queden al mismo nivel que las manguetas de las ruedas. Alinee las agujas con las marcas de los neumáticos. Mida y anote la distancia entre las agujas.
- Repita el paso 6 con la parte delantera de los neumáticos (Figura 8-2).



**ADVERTENCIA**

Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada. Bloquee las ruedas para impedir que el vehículo se mueva. Sostenga el vehículo con pedestales de seguridad. No trabaje debajo de un vehículo que está sostenido sólo por gatos. Los gatos pueden deslizarse y caer. Pueden producirse graves lesiones personales y daños en los componentes.

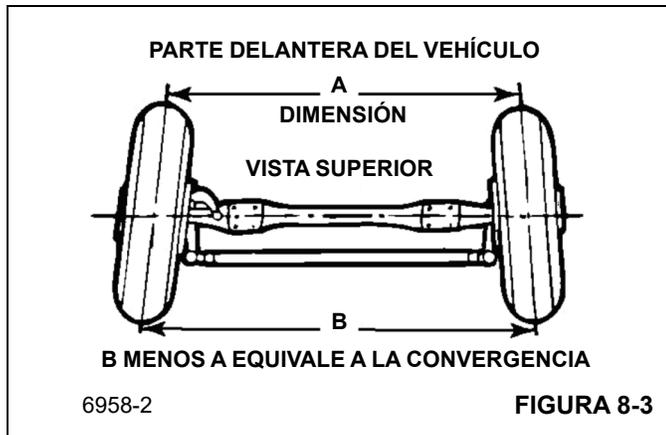
- Aplique el freno de estacionamiento.
- Utilice gatos para levantar el vehículo hasta que las ruedas delanteras estén sobre el suelo. Sostenga el eje delantero con pedestales de seguridad.
- Utilice pintura o tiza para marcar la zona central de ambos neumáticos delanteros por toda la superficie exterior del neumático.
- Coloque las agujas de un compás de varas en las marcas de cada neumático. Gire los neumáticos. Verifique que se marque una línea recta en la superficie exterior del neumático.
- Baje el vehículo al piso. No mida la convergencia del eje delantero cuando está elevado. El peso del vehículo deberá estar aplicado sobre el eje delantero al medir la



6958-1

FIGURA 8-2

- Para obtener la medición de convergencia, reste la distancia medida entre las partes delanteras de los neumáticos de la distancia medida entre las partes traseras de los neumáticos, como se muestra en la (Figura 8-3).
- Utilice el procedimiento siguiente si la convergencia medida no se ajusta a las especificaciones:
  - 1.587 mm (1/16 in) ± 0.794 mm (1/32 in) para un vehículo sin carga.
  - 0.794 mm (1/32 in) ± 0.794 mm (1/32 in) para un vehículo con carga.



- Suelte la tuerca de fijación del tubo y el perno de cada extremo del tubo transversal.
- Gire el tubo transversal hasta que se obtenga la distancia de convergencia especificada.
- La porción roscada del extremo de la barra de acoplamiento debe instalarse en el tubo transversal, más allá del punto en el cual termina el agujero alargado del tubo.
- Apriete la tuerca y el perno de cada extremo del tubo transversal al par de apriete especificado.

Par de apriete de 5/8" in-11 a 55 Nm a 81 Nm (40 lb-ft a 60 lb-ft).

Par de apriete de 3/4 in-10 a 211 Nm a 237 Nm (155 lb-ft a 175 lb-ft).

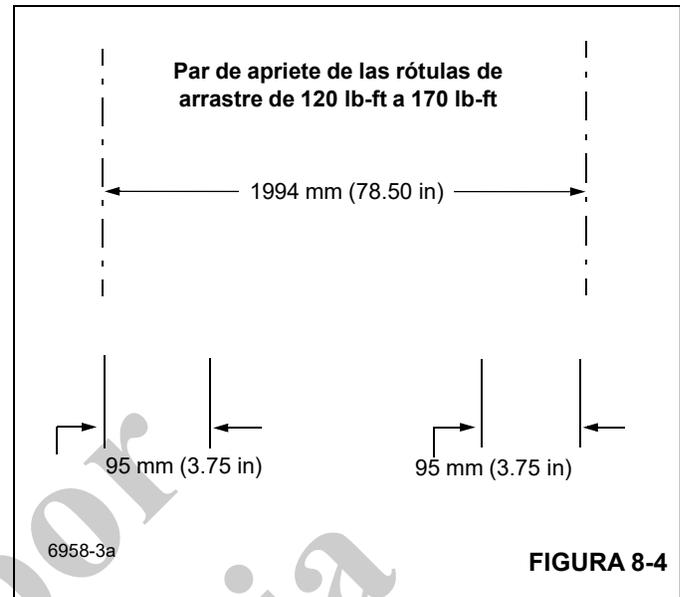
- Repita los pasos 1 al 8 para revisar las dimensiones de convergencia, como se muestra en la (Figura 8-3).

#### Instalación del brazo de arrastre

- Ajuste el brazo de arrastre según las dimensiones de la (Figura 8-4). Mantenga las roscas expuestas en los extremos del receptáculo vertical iguales y dentro de las medidas máximas especificadas. Apriete las rótulas del brazo de arrastre a 292 Nm (215 lb-ft).

#### Ajuste inicial de los pernos de tope del eje

- Ajuste los topes del eje para obtener el ángulo de trabe correcto. Esto debe dar como resultado que el volante gire revoluciones equivalentes desde el centro para el viraje hacia la izquierda y derecha.



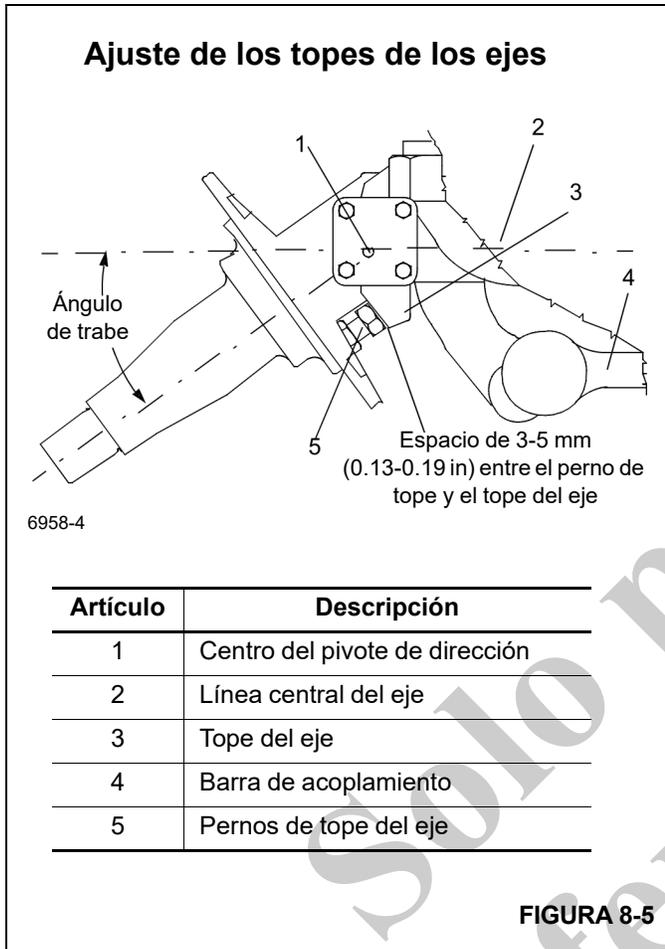
- Gire el volante en una dirección hasta que el perno de tope del eje detenga el volante.
- Ajuste el perno de tope del eje hasta que haya un espacio de 1.5 mm (0.06 in) entre la barra de acoplamiento y la viga del eje. Consulte la (Figura 8-5).
- Repita para el recorrido en el sentido opuesto.

#### Ajustes finales

- Infla los neumáticos según la presión especificada en la tabla de inflado del manual de tablas de capacidades en la cabina.
- Para asegurar un ajuste adecuado, conduzca el vehículo hasta colocar las ruedas delanteras sobre placas engrasadas o una plataforma de giro adecuada para reducir la fricción entre los neumáticos y el suelo.
- Coloque las ruedas en posición recta. Si las ruedas no se pueden colocar rectas hacia adelante, ajuste el brazo de arrastre hasta obtener la posición recta hacia adelante. No ajuste a más de la dimensión máxima en los extremos del brazo de arrastre.

#### Ajuste de los topes de los ejes

- Arranque el motor y déjelo funcionando a ralentí.
- Gire las ruedas en ambos sentidos y revise los espacios libres. La distancia entre los neumáticos no debe ser inferior a 25 mm (1.00 in).



3. Ajuste el tope del eje según se necesite, para obtener el máximo ángulo de trabe y el espacio libre adecuado del neumático. Un espacio libre del neumático mayor que 38 mm (1.50 in) es permisible si el espacio libre de la barra de acoplamiento/perno del eje está limitando el ángulo de trabe.

**Émbolos de alivio automático del mecanismo de dirección**

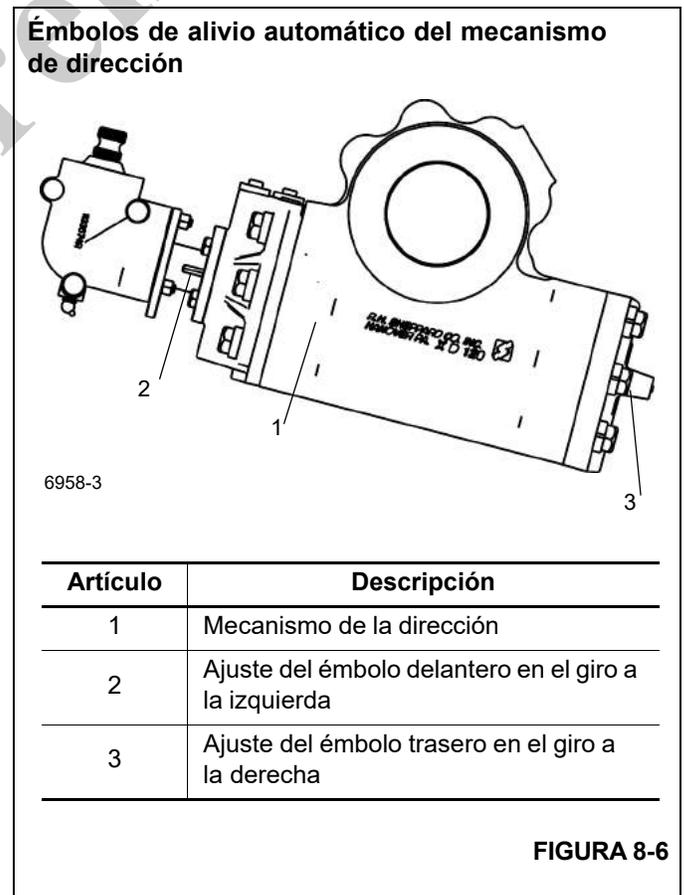
**NOTA:** Consulte la (Figura 8-6).

1. Determine la posición del eje en línea recta/posición de la rueda. A continuación, ajuste el brazo de arrastre en consecuencia. Una vez ajustado, apriete las tuercas de la abrazadera de 50 lb-ft a 60 lb-ft.
2. Coloque placas engrasadas o giratorias debajo de ambos neumáticos delanteros.
3. Con las ruedas aún sobre placas engrasadas, ajuste HACIA ADENTRO o AFUERA los topes de eje de viraje a izquierda y derecha para satisfacer el ángulo máximo de trabe. Asegúrese de que haya una separación mínima de 1.00 in entre los neumáticos y cualquier componente. A continuación, retire las placas engrasadas.

4. Con todo el peso del vehículo sobre los neumáticos, gire el volante completamente a la izquierda. Si se hace contacto con el tope de eje, empuje HACIA ADENTRO el émbolo delantero (2), (Figura 8-6) para limitar el giro del volante. Si la separación con respecto al tope de eje es de más de 1/8 in después del giro completo, ajuste el émbolo para aumentar el giro del volante. Repita el procedimiento para el giro a derecha (émbolo trasero) (3), (Figura 8-6).

**NOTA:** No intente fijar la presión de alivio con los neumáticos levantados del suelo. Los émbolos son de rosca fina y aceptan un destornillador de punta plana pequeña. Después de aproximadamente 4 giros de rueda, la dirección puede ser considerablemente más alta. Mueva el vehículo un pie hacia adelante para proporcionar una zona de contacto sin obstáculos entre los neumáticos y el suelo.

5. Vuelva a revisar los topes y la presión, conduciendo la grúa lentamente hacia adelante mientras gira las ruedas hasta los topes. El punto de alivio del émbolo se debe alcanzar antes que los topes del eje.
6. Compruebe que los émbolos están enrollados a una profundidad mínima de 5/32 in.



## Ejes traseros

### Generalidades

El mantenimiento preventivo apropiado ayudará a controlar el tiempo improductivo y los costos de reparación. Si se requiere un reacondicionamiento mayor, retire los conjuntos de brazos de arrastre y el conjunto de eje en tándem del carro. Sin embargo, las varillas de torsión, bolsas de aire, amortiguadores, vigas de paso y otros componentes pueden retirarse por separado según se requiera mientras los ejes permanecen en el vehículo. Consulte en *Lubricación*, página 9-1 los intervalos de lubricación especificados. Revise el par de apriete de todos los pernos por lo menos una vez al año.

### Sujetadores de la tapa central de la viga

Revise periódicamente los pernos de la tapa de portador para evitar el desgaste del buje central de la viga de paso en el conjunto de brazos de arrastre. Revise el apriete de los pernos. El par de apriete debe ser de 310 Nm a 375 Nm (228 lb-ft a 276 lb-ft).

### Bujes y conexiones del extremo de la viga

Revise el apriete de los pernos del extremo de la viga cada 16 090 km (10 000 millas). Apriete de 615 Nm a 815 Nm (453 lb-ft a 601 lb-ft). Coloque un gato debajo de cada extremo de la viga y revise si el buje de caucho del extremo se mueve. Los bujes desgastados permitirán el movimiento y éstos deben reemplazarse. Inspeccione periódicamente si el colgador de la viga se ha bajado y si el caucho se ha deformado o deshilado. Es normal que haya una separación en cada lado del caucho visible en el extremo inferior del buje de extremo, ya que el buje de extremo está comprimido.

### Bujes y sujetadores de pivote del conjunto de brazos de arrastre

Revise periódicamente el apriete de los pernos en las tapas de extremo del conjunto de brazos de arrastre. El par de apriete debe ser de 603 Nm a 671 Nm (445 lb-ft a 495 lb-ft).

### Bujes centrales de la viga

Los bujes centrales de la viga controlan el movimiento lateral de los ejes durante la conducción en curvas. El desgaste normal se nota por el caucho rallado en cada extremo del buje. Los bujes desgastados hacen que el movimiento lateral se incremente en las curvas, ocasionando que las paredes interiores de los neumáticos rocen en los conjuntos de portador de la suspensión en las curvas. Sustituya los bujes antes de que se produzcan daños graves en los neumáticos.

### Tubo transversal central de la viga

El tubo transversal central conecta las dos vigas de paso y mantiene alineado el eje en las curvas. Inspeccione si el tubo transversal está dañado y, si está doblado, lo debe

reemplazar. Los tubos doblados desalinean el eje y desgastan de manera anormal los neumáticos.

### Bolsas de aire

Revise en busca de desgaste o daños. Revise si hay fugas de aire. Revise el apriete de las tuercas y los pernos. El par de apriete debe ser de 27 Nm a 40 Nm (20 lb-ft a 30 lb-ft).

### Válvulas de control de altura

Revise si hay fugas en la válvula, adaptadores y líneas neumáticas. Revise si el varillaje de accionamiento está doblado o dañado.

### Amortiguadores

Revise si los amortiguadores tienen fugas o desgaste. Reemplace según sea necesario.

### Retiro del tándem trasero

**NOTA:** No es necesario retirar el eje de la grúa para propósitos de mantenimiento.

1. Retire la tornillería que fija las correas de limitación del eje a cada lado del eje y retire las correas.
2. Eleve la grúa con los estabilizadores hasta quitar el peso de los neumáticos y coloque pedestales regulables debajo del chasis del carro.
3. Descargue completamente la presión de aire de ambos sistemas.
4. Retire los conjuntos de ruedas y neumáticos de ambos lados de los ejes.
5. Coloque un dispositivo de levante/apoyo adecuado debajo de los ejes y del sistema de suspensión.

**NOTA:** El sistema de suspensión y eje pesa aproximadamente 1660 kg (3660 lb).

6. Etiquete y desconecte las líneas neumáticas de las cuatro cámaras del freno y de las cuatro bolsas de aire. Retire los adaptadores de las conexiones de la bolsa de aire. Tape todas las mangueras y aberturas.
7. Desconecte el eje impulsor del eje trasero delantero.
8. Retire los pernos, las arandelas endurecidas y las tuercas que fijan cada una de las barras de torsión al chasis del carro.
9. Retire la tornillería que fija el varillaje de cada válvula de control de altura a su respectivo conjunto de brazos de arrastre.
10. Retire la tornillería que fija las correas de limitación a los conjuntos de vigas de desplazamiento.
11. Retire la tuerca, arandela de seguridad y las dos arandelas que aseguran cada amortiguador al chasis del carro.

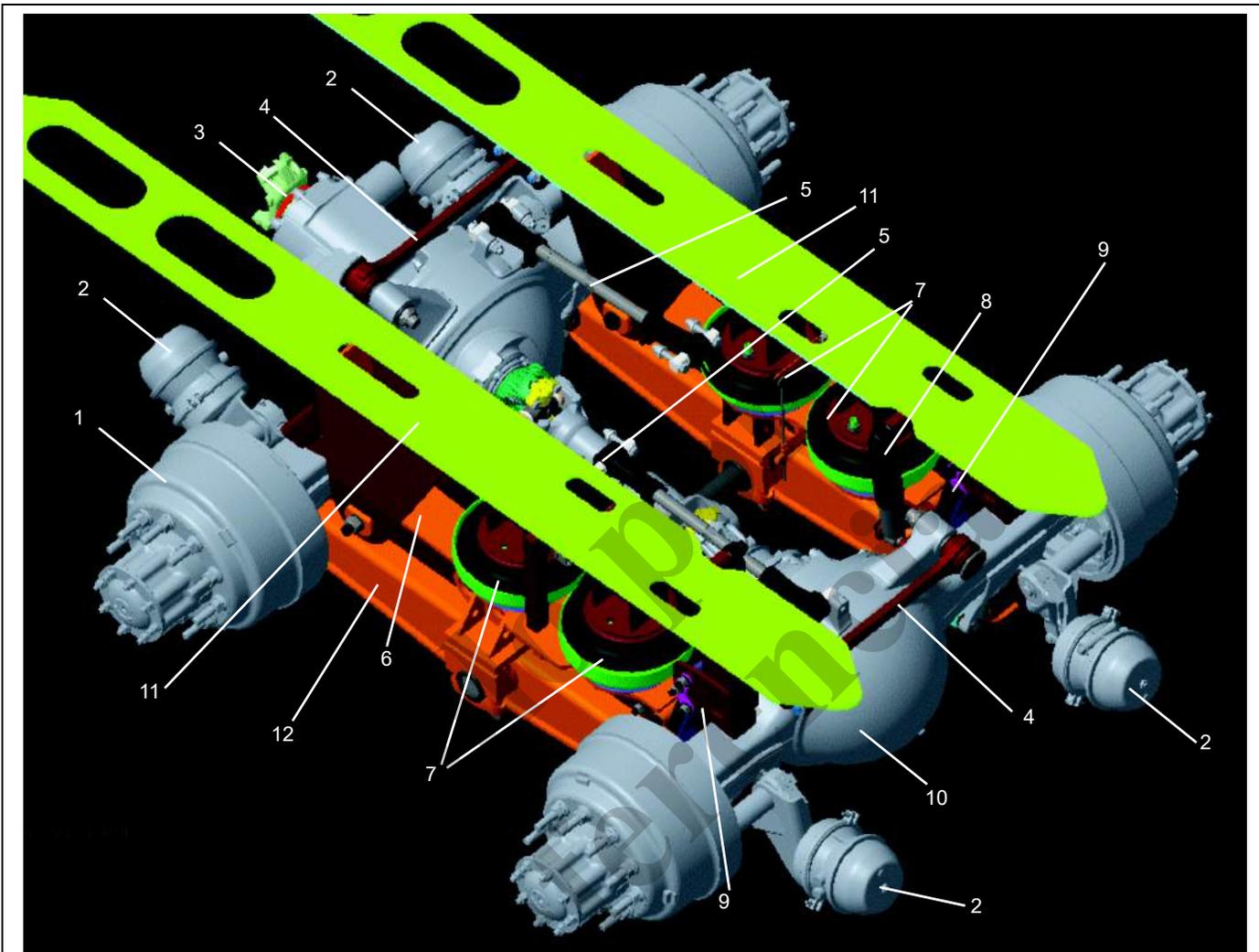
12. Con los ejes y la suspensión totalmente apoyados, retire las dos tuercas y arandelas que fijan cada una de las cuatro bolsas de aire a las escuadras del chasis del vehículo.
13. Retire los dos tornillos y las arandelas que sujetan cada uno de los bujes de pivote del brazo de arrastre a las escuadras del chasis del carro.
14. Retire el conjunto de ejes y suspensión por debajo del vehículo.
3. Retire la tuerca que fija cada barra de torsión lateral a las escuadras de los ejes. Retire la(s) barra(s) de torsión.
4. Retire cada amortiguador del conjunto de brazos de arrastre, quitando la tuerca y las dos arandelas que fijan cada uno de ellos. Retire el (los) amortiguador(es).
5. Retire cada eje de las vigas de paso sacando los dos pernos, arandelas y tuercas que fijan cada extremo de los ejes a los bujes de extremo de la viga de paso. Retire el (los) eje(s).

#### **Desarmado del tándem trasero**

Desarme el conjunto de eje y suspensión, según se necesite, usando los procedimientos siguientes:

1. Retire la línea impulsora entre los dos ejes traseros.
2. Retire los pernos, arandelas endurecidas y tuercas que fijan cada barra de torsión longitudinal a las escuadras de los ejes. Retire la(s) barra(s) de torsión.
6. Retire los conjuntos de brazos de arrastre de las vigas de paso quitando los dos pernos y arandelas de cada tapa de bloque de pivote. Retire las tapas. Retire los conjuntos de brazos de arrastre y el tubo de muñón de las vigas de paso.
7. Retire cada bolsa de aire del conjunto de brazos de arrastre retirando el perno, la arandela y la arandela de seguridad. Retire la(s) bolsa(s) de aire.

Solo por  
referencia



6861-1a

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Eje motriz trasero delantero	7	Bolsas de aire
2	Cámara del freno de aire	8	Amortiguador
3	Yugos de la línea de mando	9	Soporte de la correa de limitación
4	Barra de torsión transversal	10	Eje motriz trasero posterior
5	Barra de torsión longitudinal	11	Chasis
6	Conjunto de brazos de arrastre	12	Viga de paso

FIGURA 8-7

**Conjunto de eje y suspensión**

Arme el conjunto de suspensión y eje según sea necesario, utilizando los siguientes procedimientos:

1. Coloque las bolsas de aire en el conjunto de portador y fije cada una con un perno, una arandela y una arandela de seguridad.
2. Coloque el tubo de muñón a través del buje central en cada viga de paso. Coloque cada conjunto de brazos de arrastre sobre el buje central y fíjelo con la tapa del bloque de pivote y dos pernos y arandelas. Apriete los pernos de 305 Nm a 373 Nm (225 lb-ft a 275 lb-ft).
3. Coloque los ejes en las vigas de arrastre al alinear las escuadras de los ejes con las vigas de arrastre y las escuadras de los ejes con los bujes de los extremos de las barras en las vigas de arrastre. Fije cada extremo con dos pernos, arandelas y tuercas. Apriete los pernos de 610 Nm a 814 Nm (450 lb-ft a 600 lb-ft).
4. Coloque los amortiguadores en el conjunto de brazos de arrastre y fije cada uno con una tuerca y dos arandelas. Apriete las tuercas de 68 Nm a 95 Nm (50 lb-ft a 70 lb-ft).
5. Coloque las barras de torsión longitudinales en las escuadras del eje y fije cada una con dos pernos, las arandelas endurecidas y las tuercas. Apriete las tuercas de 237 Nm a 305 Nm (175 lb-ft a 225 lb-ft).
6. Coloque las varillas de torsión laterales en las escuadras del eje y fije cada una con una tuerca. Apriete las tuercas de 237 Nm a 305 Nm (175 lb-ft a 225 lb-ft).
7. Conecte el eje impulsor entre los dos ejes traseros. Apriete los pernos de la tapa transversal de 155 Nm a 183 Nm (115 lb-ft a 135 lb-ft).

**Conjunto de eje y suspensión Instalación**

1. Coloque el eje y el conjunto de la suspensión bajo el carro.
2. Eleve el conjunto a su lugar debajo del vehículo al alinear los bloques de los pivotes de los conjuntos de brazos de arrastre y las bolsas de aire con las escuadras de montaje en el vehículo.
3. Instale los bujes de pivote y las fijaciones a través del chasis del carro y el conjunto de brazos de arrastre. Apriete los pernos de 603 Nm a 671 Nm (445 lb-ft a 495 lb-ft).
4. Fije las cuatro bolsas de aire a las escuadras del vehículo con dos tuercas y arandelas. Apriete las tuercas de 67 Nm a 95 Nm (50 lb-ft a 70 lb-ft).
5. Fije cada amortiguador al chasis del vehículo con una tuerca, arandela de seguridad y arandelas endurecidas. Apriete a 67 Nm a 95 Nm (50 lb-ft a 70 lb-ft).

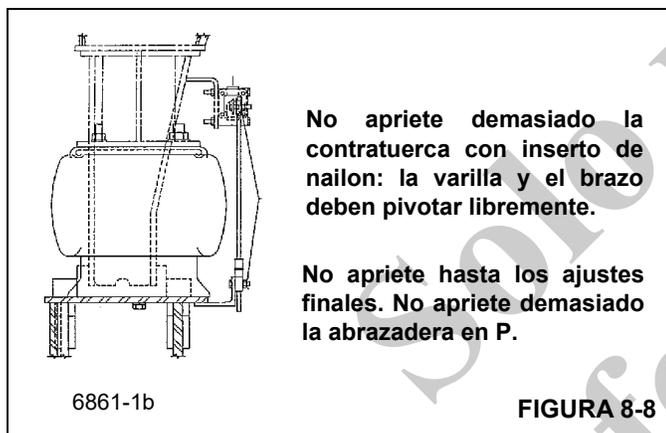
6. Fije la varilla de cada válvula de control de altura a su respectivo conjunto de brazos de arrastre con la tornillería de fijación. Apriete la conexión de la válvula superior a la barra a 13 Nm a 16 Nm (10 lb-ft a 12 lb-ft).
  7. Conecte las barras de torsión longitudinales al chasis del vehículo, utilizando dos pernos y las arandelas endurecidas en cada una. Apriete los tornillos según la tabla 1-3, *Serie de pulgadas con roscas gruesas (UNC) — Con recubrimiento de zinc*, página 1-17, de este Manual.
  8. Conecte las barras de torsión laterales al chasis del carro con dos pernos, las arandelas endurecidas y las tuercas. Utilice arandelas endurecidas adicionales entre la barra de torsión y la escuadra para que le sirvan de ayuda para centrar apropiadamente el eje.
  9. Conecte el eje impulsor al eje trasero delantero. Apriete los tornillos de la tapa transversal de 155 Nm a 183 N-m (115 ft-lb a 135 ft-lb).
  10. Instale los adaptadores de aire en las entradas de las bolsas de aire. Conecte las líneas neumáticas a las bolsas de aire y a las cámaras de frenos según se etiquetaron durante el retiro.
  11. Coloque las correas de limitación del eje en cada lado del eje y fíjelos con los accesorios de sujeción.
  12. Dé servicio al sistema de suspensión y ejes. Consulte la sección *Lubricación*, página 9-1 de este manual.
  13. Aumente la presión neumática en los sistemas y revise si hay fugas. Revise el funcionamiento de los frenos y el sistema de suspensión neumática.
  14. Instale los conjuntos de neumático y rueda. Consulte *Ruedas y neumáticos*, página 8-12 en esta sección.
  15. Retraiga los estabilizadores.
- NOTA:** Al ajustar los ángulos de los ejes, la suspensión neumática debe estar a la altura adecuada.
16. Una vez terminada la instalación del eje/suspensión, compruebe los ángulos del eje. Póngase en contacto con Crane Care para obtener los ángulos necesarios. Si los ejes no cumplen con el ángulo requerido, ajuste las barras de torsión delanteras y traseras aflojando la tornillería de la abrazadera de bloqueo y girando el centro de la barra de torsión hasta que los yugos del eje estén en el ángulo adecuado. Una vez que se han conseguido los ángulos de eje adecuados, apriete la tornillería de la abrazadera de bloqueo y aplique un par de apriete de 102 Nm a 142 Nm (75 lb-ft a 105 lb-ft).
  17. Revise si los ejes funcionan correctamente.

**Ajuste de la suspensión trasera neumática**

**NOTA:** Este modelo tiene suspensión neumática trasera. Es necesario inspeccionar la suspensión periódicamente para comprobar que esté debidamente ajustada. Si se utiliza esta máquina con la altura de la suspensión mal ajustada, se puede perjudicar la calidad de la suspensión y posiblemente dañar componentes de la suspensión o del eje.

1. Consulte las dimensiones de la altura de la grúa y ajústela según sea necesario en Crane Care.
2. Ajuste la varilla para obtener el ajuste de altura de suspensión adecuado (Figura 8-8) y apriete la abrazadera en P en la funda en P de 10 lb-in a 15 lb-in.

**NOTA:** Si se aprieta excesivamente la abrazadera en P, se cortará la funda en P.



**No apriete demasiado la contratuerca con inserto de nailon: la varilla y el brazo deben pivotar libremente.**

**No apriete hasta los ajustes finales. No apriete demasiado la abrazadera en P.**

FIGURA 8-8

**RUEDAS Y NEUMÁTICOS****Descripción**

Las ruedas delanteras tienen neumáticos 425/65 R22.5 y las traseras tienen neumáticos 11R22.5.

**PRECAUCIÓN****Riesgo de daños**

No mezcle neumáticos ni aros de diferentes fabricantes.

**NOTA:** Los diámetros, anchos y pesos de los neumáticos pueden variar levemente, lo que depende del fabricante de neumáticos.

Los neumáticos están diseñados para funcionar con una cierta desviación o arqueado de la pared lateral. Tener la presión de aire correcta permite una deflexión adecuada que asegura la tracción, la flotación y el soporte de la carga, y evita la flexión excesiva del neumático. El inflado excesivo aumenta la tensión del aro, lo que ocasiona una vida útil más corta del mismo.

Consulte y respete las presiones de inflado indicadas en la tabla de carga.

Si los neumáticos no son idénticos en ambos tándem provocará desgaste, fricción y posibles daños a las unidades de mando. Se recomienda que los neumáticos coincidan entre 3.175 mm (0.13 in) del mismo radio de rodamiento y entre 19.0 mm (0.75 in) de la misma circunferencia de rodamiento.

**PRECAUCIÓN**

No instale los neumáticos más grandes en un eje motriz y los más pequeños en el otro eje motriz. Esto provocará una "lucha" entre ejes y altas temperaturas del lubricante, lo que provocará la descomposición prematura del lubricante y costosos servicios al eje.

Además de hacer coincidir los radios de rodadura y la circunferencia de los neumáticos individuales, haga coincidir la circunferencia total de los neumáticos de un eje motriz con la del otro eje motriz.

**Calendario de mantenimiento del vehículo**

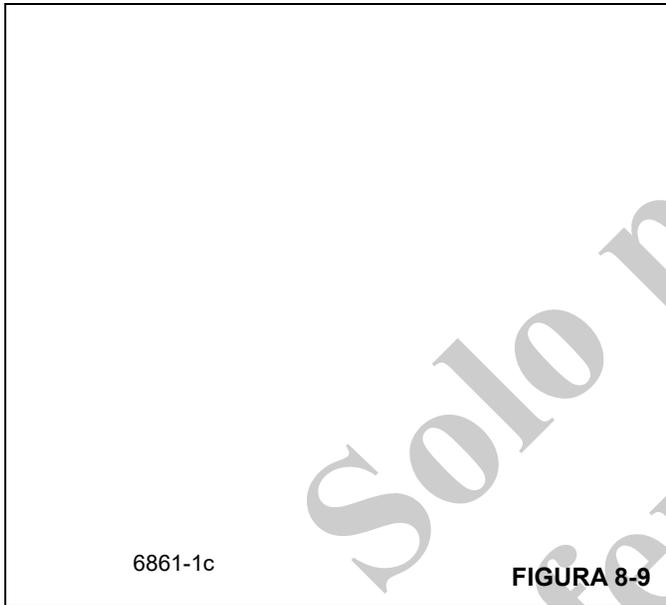
- Se debe mantener la presión correcta de los neumáticos en todo momento.
- La alineación de las ruedas y el equilibrado de los neumáticos deben realizarse cada 24 000 millas o cada 12 meses de servicio, lo que ocurra primero.
- **A este vehículo, de fábrica, lo equiparon con neumáticos que han sido certificados para las regulaciones de gases de efecto invernadero y eficiencia de combustible. La sustitución de estos neumáticos debe realizarse con un neumático de igual o menor nivel de resistencia a la rodadura (TRRL o Crr) para mantener el cumplimiento de las normas de emisión de CO2 aplicables. Consulte con sus proveedores de neumáticos para obtener los neumáticos de repuesto adecuados.**

Montaje de las ruedas en el eje trasero



**PELIGRO**

No desmonte ni monte los neumáticos en los aros sin estar adecuadamente capacitado para ello. Las altas presiones pueden ocasionar que las piezas de los neumáticos y del aro sean lanzadas con mucha fuerza y ocasionen lesiones personales o la muerte.



**NOTA:** No lubrique los espárragos ni las tuercas de las ruedas. En las ruedas de aluminio, lubrique sólo las pastillas del cubo o piloto con lubricante sintético que contenga Teflon. No lubrique la superficie de la rueda o el aro.

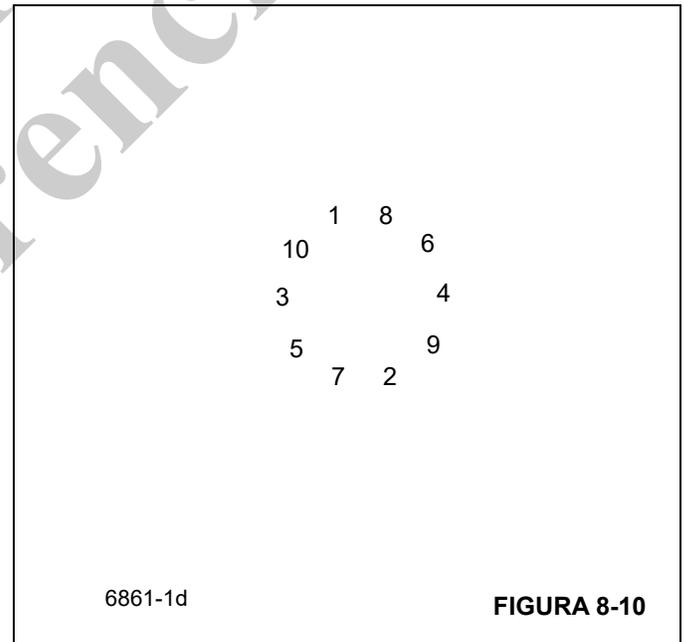
1. Instale los conjuntos de rueda en los espárragos de montaje.
2. Coloque el anillo de montaje y el tapacubo sobre el cubo y los espárragos.
3. Instale las tuercas y apriételas hasta que estén apenas apretadas. Coloque la tuerca que se va a apretar en la parte superior.
4. Apriete las tuercas de las ruedas traseras a un par de apriete preliminar de 68 Nm (50 lb-ft) en la secuencia que se muestra en la (Figura 8-9).
5. Apriete las tuercas de las ruedas traseras a un par de apriete de 610 Nm a 678 Nm (450 lb-ft a 500 lb-ft) en la secuencia que se muestra en la (Figura 8-9).

Vuelva a apretar las tuercas de las ruedas traseras después de 80 a 160 km (50 a 100 mi) después de quitar y volver a colocar las ruedas. Luego, revise el par de apriete cada 804 km (500 mi).

Montaje de las ruedas en el eje delantero

**NOTA:** No lubrique los espárragos ni las tuercas de las ruedas. Lubrique sólo el piloto. No lubrique las caras de la rueda ni del eje.

1. Coloque el conjunto de rueda en los espárragos de montaje. Instale las tuercas y arandelas, y apriételas hasta que estén bien ajustadas y gire la rueda para que la tuerca que se está apretando esté en la posición superior.
2. Asegúrese de que el conjunto de rueda esté bien colocado en el cubo. Apriete las tuercas en la secuencia que se muestra en la (Figura 8-10) a un par preliminar de 68 Nm (50 lb-ft).
3. Compruebe la excentricidad de los neumáticos/ruedas y corríjala si es superior a 0.40.
4. Apriete las tuercas de las ruedas delanteras con un par de 610 Nm a 678 Nm (450 lb-ft a 500 lb-ft) en la secuencia que se muestra en la (Figura 8-10).



5. Mantenga el par de apriete correcto de las tuercas de rueda y revise si las ruedas están correctamente montadas. Vuelva a apretar las tuercas de rueda 80 a 160 km (50 a 100 millas) después de haber quitado y vuelto a colocar las ruedas. Esto asentará correctamente las tuercas. Luego, revise el par de apriete cada 800 km (500 millas). Una alternativa para volver a apretar después de 80 km (50 mi) es conducir la máquina en forma de un gran número 8, seis o siete veces, y luego volver a apretar las tuercas.

## SISTEMA DE DIRECCIÓN

### Descripción

El sistema de dirección está compuesto del mecanismo de dirección que recibe suministro de aceite hidráulico de la bomba n.º 1 en el sistema hidráulico. El mecanismo de

dirección proporciona dirección hidráulica de tiempo completo, pero aún permite utilizar la dirección manual en caso de una avería del sistema.

### Mantenimiento

#### Localización de averías del sistema de dirección

Síntoma	Causa probable	Solución
1. Fuga de aceite en el eje de salida del engranaje de la dirección.	a. Sello dañado del eje de sector.	a. Reemplace el eje de sector.
2. Fuga de aceite en el eje accionador del engranaje de dirección.	a. Sello de aceite desgastado o dañado.	a. Reemplace el sello del eje accionador.
	b. Superficie del sello del eje accionador dañada.	b. Reemplace el conjunto de tapa de cojinete y ejes accionadores.
3. El aceite está decolorado o huele mal.	a. Temperaturas de funcionamiento demasiado altas.	a. Revise y corrija la causa del sobrecalentamiento.
	b. Intervalos de cambio demasiado prolongados.	b. Cambie el aceite más a menudo.
	c. Uso de un lubricante incorrecto.	c. Vacíe, enjuague y vuelva a llenar con el lubricante recomendado.
4. Altas temperaturas de funcionamiento.	a. Restricción del flujo de aceite.	a. Revise la contrapresión.
	b. Caudal de aceite demasiado alto.	b. Revise el caudal máximo de aceite.
5. Presión excesiva de la bomba con el mecanismo de dirección en el punto muerto.	a. Línea de retorno de aceite estrujada, contrapresión alta.	a. Reubique la línea.
	b. Columna de dirección atascada.	b. Repare la columna de dirección.
6. Ángulos de rueda restringidos.	a. Émbolos de alivio no ajustados apropiadamente.	a. Ajuste los émbolos de alivio.
7. Dirección errática o solo mecánica.	a. Volumen de aceite insuficiente.	a. Consulte las instrucciones de servicio de la bomba.
	b. Válvula de alivio de presión pegada en el mecanismo de dirección.	b. Repare o sustituya la válvula de alivio, según se requiera.
8. Dirección dura.	a. Bomba de suministro defectuosa.	a. Revise el caudal de la bomba.
	b. Dirección desalineada.	b. Alinee el extremo delantero.
	c. Alta temperatura de funcionamiento.	c. Ubique y corrija la causa del sobrecalentamiento.

Síntoma	Causa probable	Solución
9. El volante es difícil de girar en uno o ambos sentidos.	a. Suciedad o materia extraña atrapada en el alivio del émbolo.	a. Revise la válvula de alivio de presión.
	b. Pivotes de dirección y barras de acoplamiento torcidos o dañados.	b. Repare o sustituya los pivotes de dirección y las barras de acoplamiento.
	c. Carga del extremo delantero muy grande.	c. Saque un poco de carga.
	d. Bajo nivel de aceite.	d. Llene el depósito según se requiera.
10. El volante es difícil de girar en uno o ambos sentidos.	a. Aire en el sistema.	a. Purgue el sistema y revise en busca de la causa del aire.
	b. Ángulo de inclinación incorrecto.	b. Corrija al ángulo especificado.
11. El volante es difícil de girar en un sentido.	a. Materia metálica o extraña en el asiento de la esfera de alivio en el émbolo del mecanismo de dirección.	a. Retire y limpie los asientos de la válvula de alivio o sustituya las piezas dañadas.
12. Ninguna tendencia a regresar a la posición recta luego de los virajes/ también debe presentarse una queja de dirección dura.	a. No hay cáster positivo.	a. Ajuste la inclinación al ángulo especificado.
	b. Atascamiento de la columna de dirección.	b. Revise y repare las juntas universales y los cojinetes de soporte.
	c. Punto de montaje deformado del mecanismo de dirección.	c. Coloque suplementos en los bloques de montaje para corregir la interferencia entre el émbolo y la cavidad. Cerciórese que se emplee un perno del largo correcto en los engranajes de montaje de la base.
	d. Receptáculos de bola de varillaje agarrotados o atascados.	d. Revise y repare o sustituya.
	e. Pivotes de dirección agarrotados o atascados.	e. Repare o reemplace.
	f. Caudal incorrecto de aceite.	f. Revise y corrija la bomba de suministro.

Síntoma	Causa probable	Solución
13. Movimientos rápidos, desviación, respuesta excesiva de la dirección.	a. Caudal de aceite demasiado alto.	a. Bomba de suministro no de acuerdo con las especificaciones.
	b. Aire atrapado en el mecanismo de dirección.	b. Sistema de purga.
	c. Piezas del extremo delantero de la máquina desgastadas o flojas.	c. Revise y repare según se requiera.
	d. Alineación incorrecta del extremo delantero.	d. Alinee el extremo delantero - Ángulo de inclinación.
	e. Sobrecargas.	e. Reduzca las cargas.
	f. Eje trasero no paralelo.	f. Revise y repare según se requiera.
	g. Apriete los extremos de las barras de acoplamiento y los receptáculos verticales.	g. Revise la torsión giratoria y sustituya si es necesario.
14. Juego entre dientes o juego libre excesivo	a. Junta universal desgastada.	a. Reemplace la junta universal.
	b. Cremallera del émbolo dañada.	b. Reemplace el mecanismo de dirección.
	c. Estrías/eje de sector dañados.	c. Reemplace el mecanismo de dirección.
	d. Estrías de biela desgastadas o dañadas.	d. Sustituya la biela y/o el eje de sector.
	e. Horquilla floja de la junta universal en el eje accionador.	e. Repare o reemplace las piezas dañadas.
15. La dirección no se mueve suavemente.	a. Junta universal desgastada.	a. Revise y reemplace según se requiera.
	b. Falta de lubricación.	b. Lubrique según la tabla de lubricación.
	c. Las juntas universales no están bien sincronizadas.	c. Vuelva a sincronizar las columnas.
	d. Bajo nivel de caudal de aceite.	d. Velocidad a ralentí muy lenta o bomba de suministro no de acuerdo con las especificaciones.
	e. Cavitación de la bomba.	e. Corrija el suministro de la bomba.
	f. Sobre calentamiento.	f. Corrija la causa del sobre calentamiento.

**NOTA:** \*Con el vehículo parado y el motor a ralentí, coloque la llave torsiométrica en la tuerca retenedora del volante de la dirección y gire el volante de tope a tope. Una indicación de más de 1.7 Nm (15 lb-ft) significa una sincronización inapropiada. Para corregirlo, gire el eje intermedio de dirección una estría a la vez hasta que la indicación de torsión sea la misma en toda la rotación de 360 grados.

### **Comprobación del funcionamiento del sistema de dirección**

Por lo general, será adecuada una revisión funcional periódica del sistema de dirección para garantizar un servicio satisfactorio.

1. Revise todos los adaptadores en busca de fugas. La acumulación de suciedad húmeda y negra es un buen indicador de fugas.
2. Gire el volante por toda su gama con el motor en marcha, tanto a ralentí como a aceleración máxima. Haga esto con la máquina parada y en movimiento. Observe cualquier irregularidad en la velocidad y la sensación de pegajosidad. Esto puede indicar suciedad en el fluido. Si el volante continúa girando cuando se arranca y se libera, existe una condición conocida como motorización. Esto también puede indicar suciedad en el fluido.
3. Asegúrese de que el sistema tiene la potencia adecuada. Si hay alguna indicación de dirección dificultosa, esto puede deberse ya sea a un flujo reducido de aceite a la válvula de control, o a una presión de alivio reducida del sistema. La presión adecuada de aceite sólo puede determinarse mediante la conexión de un manómetro a la lumbrera de salida de la bomba o a la lumbrera de entrada del mecanismo de dirección. Con el motor funcionando a velocidad media, gire el volante a un extremo del recorrido y sostenga al límite del recorrido justo lo suficiente para obtener una indicación de presión. Nunca sostenga la presión de alivio del sistema por más de unos pocos segundos a la vez. El manómetro debe indicar 150 bar (2175 psi) en la salida de la bomba.

## **MECANISMO DE LA DIRECCIÓN**

### **Descripción**

El mecanismo de la dirección (Figura 8-11) está fijado al chasis en el lado izquierdo, debajo de la cabina del vehículo. El mecanismo proporciona dirección hidráulica a tiempo completo y sólo se necesita un esfuerzo manual suficiente para desplazar la barra de torsión y girar la válvula de rotación. Con el motor en marcha, hay un flujo constante de aceite a través del mecanismo de dirección, el cual proporciona una respuesta instantánea, así como amortiguación de los impactos de carretera. Existe un sistema de dirección mecánica de respaldo, para que el vehículo pueda dirigirse hacia un lado de la carretera en caso de la pérdida de presión hidráulica en los sistemas primario y de respaldo.

## **Mantenimiento**

### **Retiro del mecanismo de la dirección**

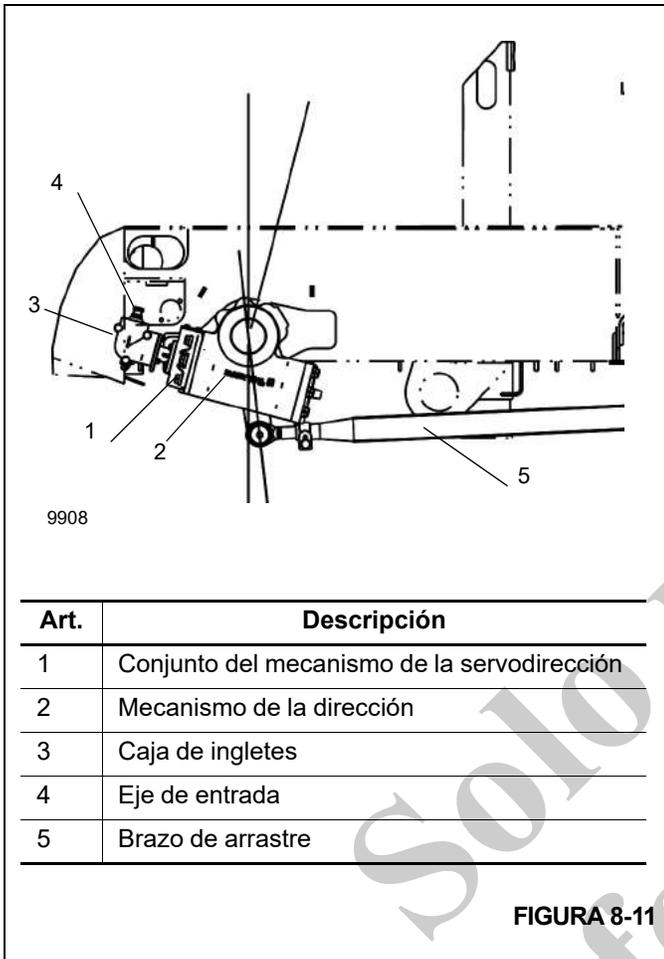
1. Retire el perno y la contratuerca (Figura 8-11) que fijan el eje de dirección al mecanismo de la dirección y, después, retire el eje del mecanismo.
2. Desconecte las mangueras hidráulicas.
3. Retire el pasador hendido, tuerca y arandela (Figura 8-11) (si están instalados) que fijan la biela del mecanismo de la dirección al "brazo de arrastre".
4. Utilice un punzón pequeño y un martillo de bola para doblar las dos pestañas retenedoras afuera del retenedor de la biela (Figura 8-12) de manera que el retenedor se pueda retirar. No doble las pestañas en la ranura de la biela.
5. Retire el retenedor de la biela (Figura 8-12) con un casquillo para pernos huecos y una barra separadora.
6. Acople un extractor de 3 mordazas y retire la biela del mecanismo de la dirección, (Figura 8-11) y (Figura 8-12).
7. Retire los tornillos de cabeza y las arandelas (Figura 8-11) que fijan el mecanismo de la dirección al chasis y retire el mecanismo del chasis.

### **Instalación del mecanismo de la dirección**

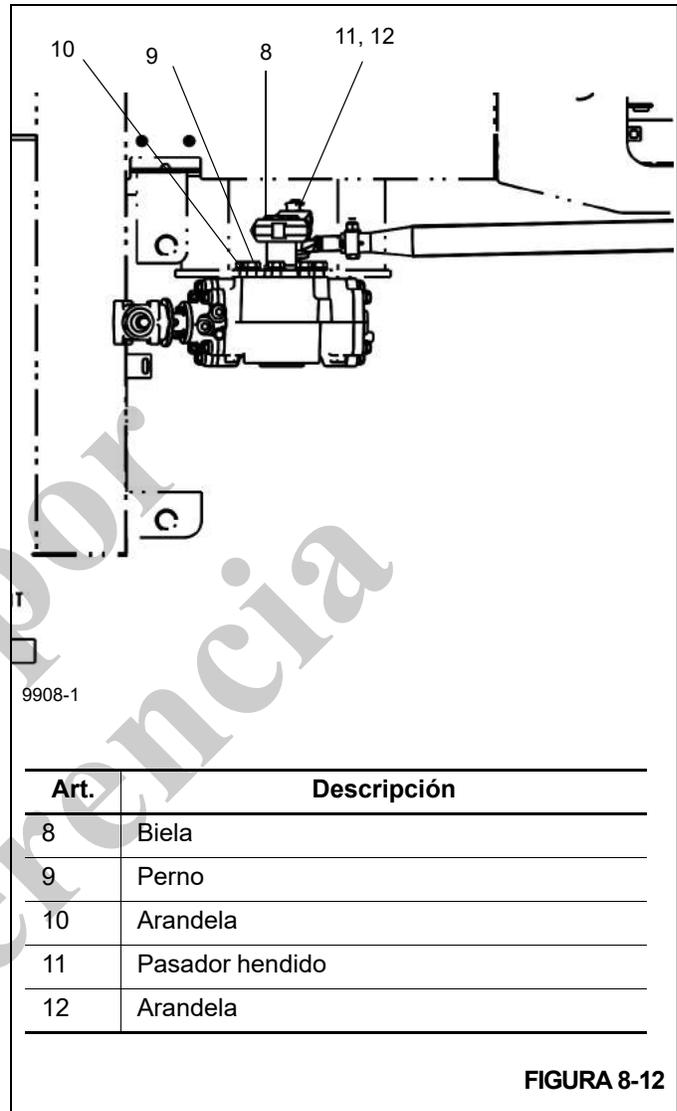
## **PRECAUCIÓN**

Efectúe el siguiente paso exactamente según las instrucciones. Podría ocasionar daño o fuga al sello.

1. Antes de la instalación, gire los émbolos de alivio ubicados en ambos extremos del mecanismo hasta que lleguen al fondo. No retire ni atornille los émbolos a más de una profundidad de 4 mm (0.16 in).
2. Aplique pasta selladora Loctite n.º 243 a los pernos de montaje del mecanismo de la dirección. Instale el mecanismo en el chasis con pernos y arandelas. Apriete los tornillos según la tabla 1-5 Serie métrica con roscas gruesas — Con recubrimiento de zinc, página 1-19.
3. Gire el eje de entrada en el mecanismo hasta que llegue al fondo.
4. Gire el eje de entrada en el sentido opuesto mientras cuenta el número de vueltas hasta que llegue al fondo.



5. Divida el número de giros por dos, luego gire el eje de entrada de vuelta ese número de veces para centrar el mecanismo de la dirección.
6. Después de centrar el mecanismo de la dirección, ubique la biela en el mecanismo al alinear la marca de sincronización en el eje de salida del mecanismo de la dirección con la marca de sincronización en la biela, (Figura 8-12).
7. Atornille el retenedor y la arandela de pestaña en el eje de salida con la mano al alinear las pestañas del retenedor en las muescas de la biela, (Figura 8-12).
8. Utilice un casquillo para pernos huecos y la llave torsiométrica para instalar el retenedor en el eje de salida apretando el retenedor a 615 Nm (453 lb-ft).
9. Luego de que se alcance el valor de par de apriete especificado, continúe apretando hasta que las muescas en el retenedor estén alineadas con la próxima pestaña doblada de la arandela.



10. Complete la instalación doblando las dos pestañas opuestas de la arandela hacia las muescas del retenedor.
11. Fije la columna de dirección al mecanismo de la dirección.
12. Instale el brazo de arrastre en la biela. Instale la tuerca de fijación y apriete la tuerca de 163 Nm a 231 Nm (120 lb-ft a 170 lb-ft). Apriete la tuerca hasta el próximo agujero de pasador hendido e instale el pasador hendido. Si los agujeros de pasador hendido en la tuerca no se alinean con los agujeros de pasador hendido en el espárrago, retire la tuerca e instale arandelas según sea necesario para permitir que los agujeros de pasador hendido se alineen.

## SISTEMA NEUMÁTICO

### Descripción

El sistema neumático (Figura 8-14) proporciona el suministro y el control de aire para accionar los frenos de servicio, los frenos de estacionamiento, el sistema de la suspensión neumática, los bloqueos de diferenciales entre ruedas y opcional entre ejes, el inflador de neumáticos y la válvula de solenoide del embrague del ventilador del motor.

El compresor de aire montado en el motor proporciona el flujo de aire al sistema. Los componentes del sistema neumático son accionados por medio del aire almacenado en tres depósitos debajo del chasis.

Hay un secador de aire con regulador incorporado debajo de la plataforma delantera central, detrás del parachoques delantero. Está conectado entre la salida de la válvula de descarga de suministro y los depósitos de suministro. El aceite, el agua y los contaminantes se retiran del aire durante el ciclo de compresión y, cuando el regulador está descargándose los contaminantes se retiran del secador.

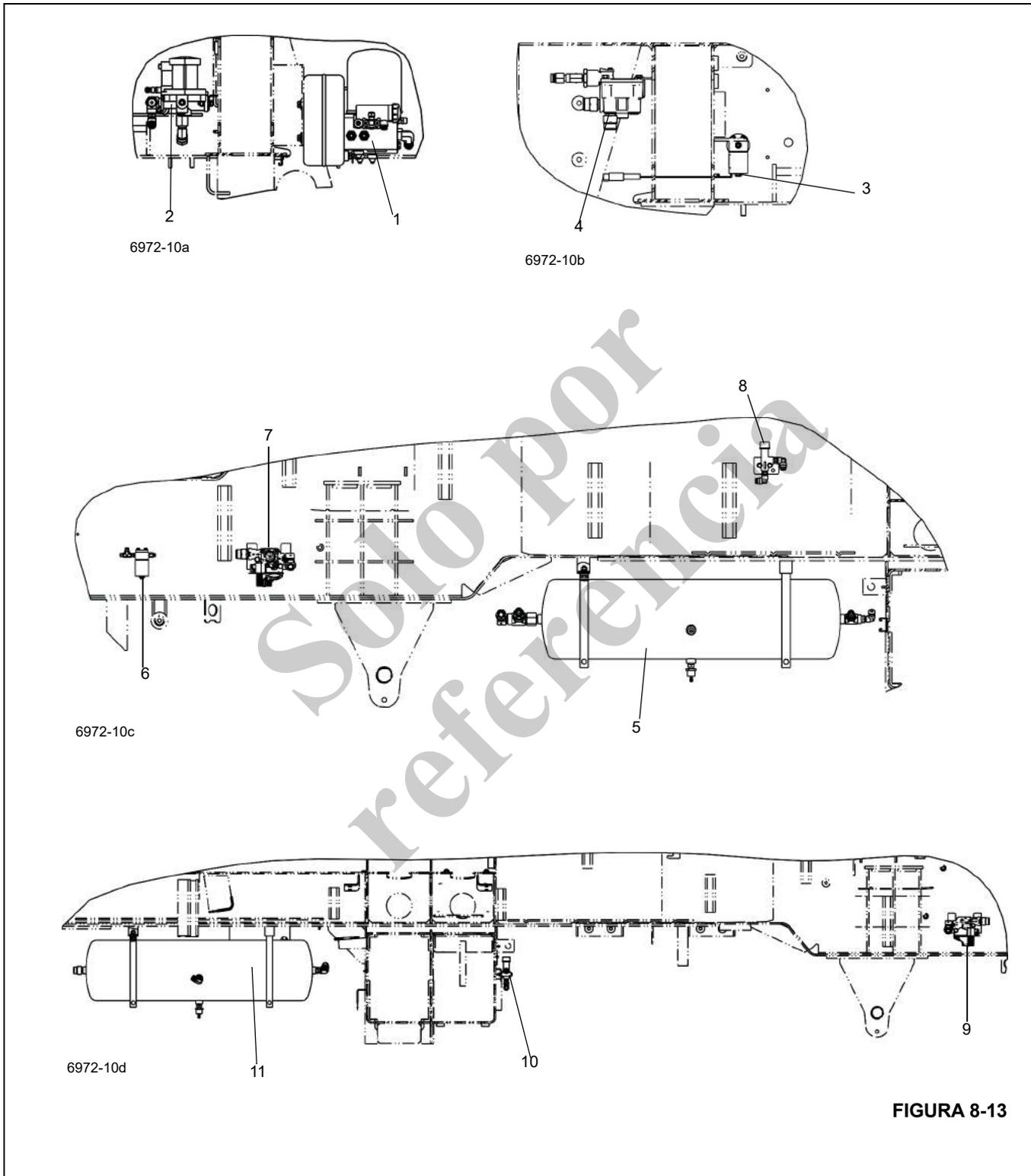
El sistema neumático se divide en un sistema primario y un sistema secundario. Los sistemas se aíslan entre sí para que, en caso de fallo en uno de ellos, el aire quede retenido en el otro. Las válvulas de protección de presión y las válvulas del freno de resorte proveen una capacidad de reserva de presión de aire para accionar los frenos mediante el uso normal del pedal de frenos. Cualquier pérdida de presión anormal se debe investigar y corregir inmediatamente, para restaurar la capacidad de reserva completa del sistema.

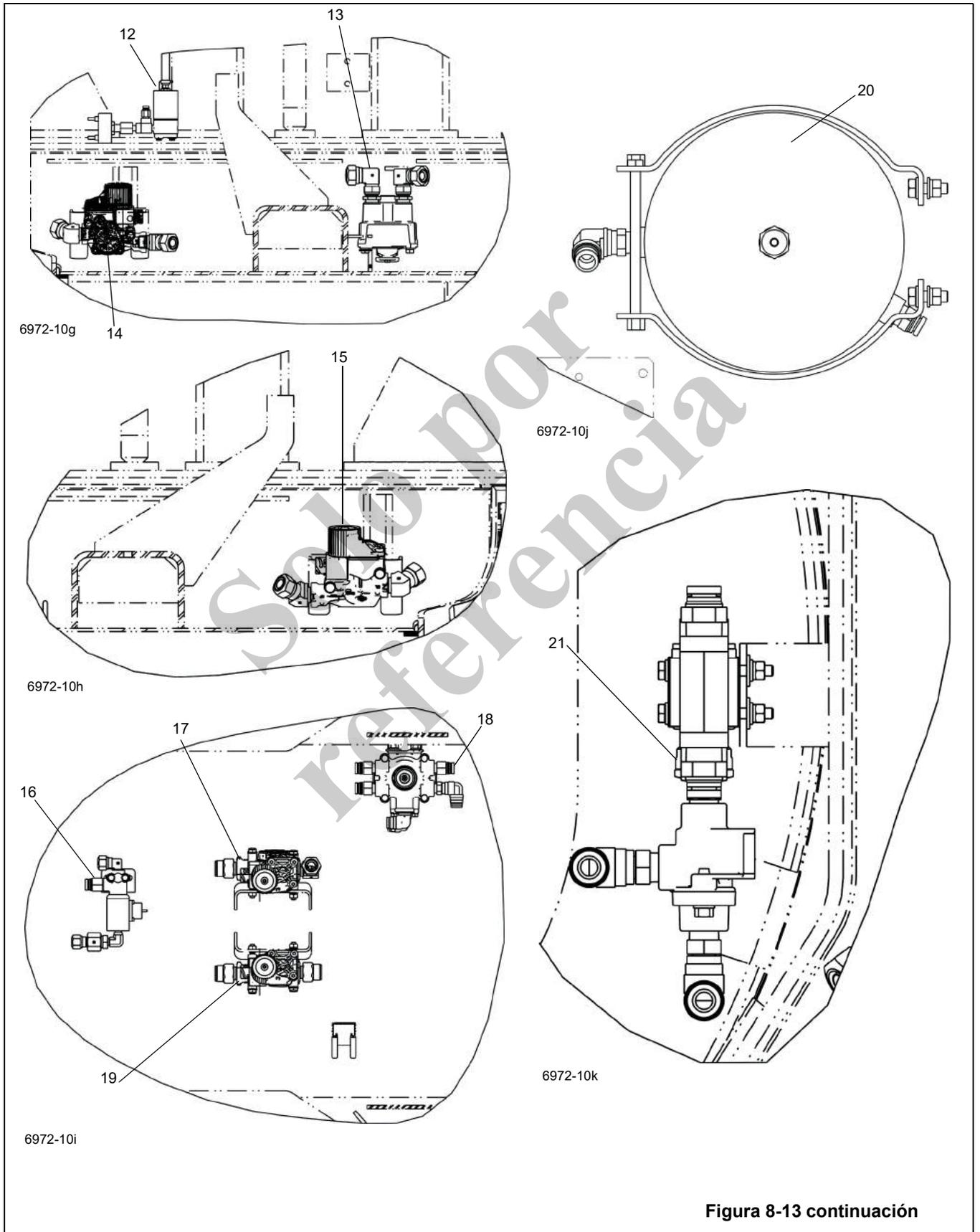
### Teoría de funcionamiento

El movimiento recíproco del émbolo del compresor comprime el aire con cada ciclo. El aire comprimido pasa a través de la válvula de descarga de suministro y el secador de aire a los depósitos de suministro. Una válvula de seguridad de 1030 kPa (150 psi) está instalada en el módulo del secador de aire para proteger contra la presión excesiva. El aire presurizado fluye a los depósitos de servicio primarios y secundarios. Tanto los depósitos de aire primario como el secundario proporcionan aire para las válvulas de control del freno de resorte y del freno doble. El aire a los frenos de servicio se suministra mediante los depósitos primarios. Los depósitos secundarios proporcionan el suministro a los frenos de servicio en el eje n.º 1.

Las válvulas de protección de la presión, dentro del secador de aire, se ajustan a 731 kPa (106 psi). Se abren a una presión de 69 kPa a 103 kPa (10 psi a 15 psi) por encima de la presión establecida de cierre. Estas válvulas protegen un circuito en caso de rotura de una línea para garantizar la prioridad del circuito de frenado. La válvula de protección de presión para inflado de neumáticos está ajustada a 586 kPa (85 psi).

El compresor montado y accionado por el motor es regulado por un regulador de aire que descarga el aire del compresor cuando se detecta una presión de 896 kPa (130 psi) en el sistema neumático. Cuando la presión baja a 758 kPa (110 psi), el regulador permitirá que el compresor alimente al sistema neumático para mantener la presión adecuada del sistema. Consulte la (Figura 8-13).





Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Módulo del secador de aire	12	Válvula de solenoide de bloqueo del diferencial entre ejes
2	Válvula de descarga de suministro	13	Válvula de relé del freno de servicio trasero
3	Válvula solenoide de inflado de neumáticos	14	Válvula moduladora de ABS, eje 2, IZQ.
4	Válvula de relé del freno de servicio	15	Válvula moduladora de ABS, eje 2, DER.
5	Depósito secundario A	16	Válvula de control de tracción
6	Válvula solenoide de suspensión neumática	17	Válvula moduladora de ABS, eje 3, IZQ.
7	Válvula moduladora de ABS, eje 1, DER.	18	Válvula de relé del freno de resorte
8	Válvula de protección de presión, transmisión	19	Válvula moduladora de ABS, eje 3, DER.
9	Válvula moduladora de ABS, eje 1, IZQ.	20	Depósito primario A
10	Válvula de protección de la presión, inflado de neumáticos	21	Válvula de asistencia al arranque en pendiente
11	Depósito primario B		

Figura 8-13 continuación

## Frenos

La máxima prioridad del sistema neumático es proporcionar el frenado. Cada rueda trasera tiene una cámara de freno de resorte y una cámara de freno de servicio. El freno de resorte es aplicado por un resorte y soltado por aire presurizado. Los frenos de resorte de las cuatro ruedas traseras se liberan mediante el mando de empuje y tracción del freno de estacionamiento situado en el lado derecho de la consola delantera de la cabina (consulte la sección *Frenos de servicio y de estacionamiento* del Manual del operador y la Figura 4-1 para obtener más información). Si empuja el freno de estacionamiento ocasiona que la presión neumática entre a la cámara del freno de resorte en cada rueda y comprima el resorte, soltando los frenos. Se requiere por lo menos 280 kPa (40 psi) para mantener aplicada la válvula del freno de estacionamiento. Si la presión de suministro de la válvula disminuye a menos de 280 kPa (40 psi), la válvula se liberará, aplicando los frenos.

Los frenos de servicio se aplican por presión neumática. Si presiona el pedal del freno en el piso de la cabina ocasiona que el aire presurizado entre a la cámara del freno de servicio en cada rueda y aplique los frenos. En caso de una pérdida de presión de suministro a los frenos de servicio, la válvula del freno de resorte permitirá que el operador libere o purgue la presión neumática en la cámara del freno de resorte, presionando el pedal de freno para aplicar los frenos.

## Mantenimiento



### ADVERTENCIA

#### Existe la posibilidad de lesiones o la muerte

Despresurice completamente ambos sistemas de aire antes de desconectar las líneas de aire o los componentes.

### PRECAUCIÓN

#### Podrían ocurrir daños

No exponga la tubería de nilón a llamas o calor. Reemplace la tubería si la cubierta exterior parece blanca. Elimine la causa del rozamiento u otros daños.

### Detección de fugas

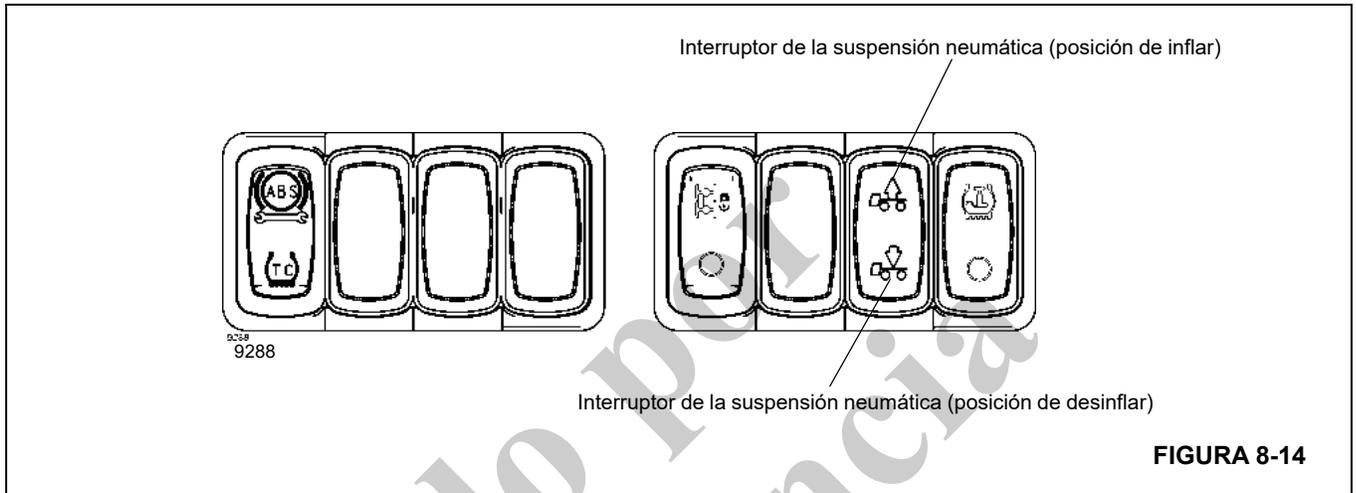
Si se sospecha que hay una fuga, apague el motor y observe la indicación de presión neumática de ambos circuitos. La pérdida aceptable de presión neumática es de 40 kPa (6 psi) dentro de 30 minutos. Una fuga difícil de detectar se puede encontrar al mojar el área en que se sospecha que hay fuga con solución de jabón y observar si hay burbujas.

**Prueba funcional del sistema neumático**

1. Estacione la grúa en una superficie firme y plana y aplique los frenos de estacionamiento.
2. Empuje el interruptor de la suspensión neumática (Figura 8-14) en la cabina del vehículo a la posición de desinflar para desinflar las bolsas de aire de la suspen-

sión. La luz indicadora ámbar de suspensión desinflada se debe iluminar cuando la presión de todas las bolsas de aire se reduzca a menos de  $28 \pm 14$  kPa ( $4 \pm 2$  psi).

3. Levante la grúa con los estabilizadores.
4. Apague el motor.



**FIGURA 8-14**



**ADVERTENCIA**

**Existe la posibilidad de lesiones o la muerte**

La presión neumática no debe exceder 900 kPa (130 psi).

**Advertencias de presión y de acumulación de presión**

1. Vacíe todos los depósitos a cero (0) psi abriendo las válvulas de vaciado. Si aún no está aplicado, el freno de estacionamiento se aplicará conforme se vacíe el sistema. Asegúrese de que los frenos de estacionamiento se accionen en todas las ruedas traseras.
2. Cierre las válvulas de vaciado y arranque el motor. Ajuste la velocidad del motor a ralentí rápido.
  - a. El indicador de baja presión de aire (Figura 8-16) debe estar iluminado y una advertencia audible debe sonar hasta que ambos manómetros indiquen una presión neumática de 414 a 483 kPa (60 a 70 psi).
  - b. El aire llenará primero el depósito primario (trasero) y después el secundario (delantero). La aguja roja en el medidor representa la presión de aire primario. La aguja verde en el indicador representa la presión de aire secundario. El indicador primario o secundario debe aumentar hasta que alcance  $731 \text{ kPa} \pm 41 \text{ kPa}$  ( $106 \text{ psi} \pm 6 \text{ psi}$ ). A  $731 \text{ kPa} \pm 41 \text{ kPa}$  ( $106 \text{ psi} \pm 6 \text{ psi}$ ) se abrirá la

válvula de protección de presión y permitirá que el aire fluya a los depósitos. La presión se estabilizará o reducirá momentáneamente cuando se abra la próxima válvula de protección de presión para el sistema secundario. Cuando el sistema secundario alcance  $731 \text{ kPa} \pm 41 \text{ kPa}$  ( $106 \text{ psi} \pm 6 \text{ psi}$ ), la presión se estabilizará o reducirá momentáneamente cuando se abran la tercera y cuarta válvulas de protección de presión. Los indicadores primario y secundario aumentarán simultáneamente hasta que alcancen su presión plena.

**PRECAUCIÓN**

**Podrían ocurrir daños**

No intente ajustar o dar servicio a las válvulas de protección de presión.

- c. Tome nota de la cantidad de tiempo para acumular presión desde 586 a 689 kPa (85 a 100 psi). Este tiempo debe ser menos que 40 segundos.
- d. Continúe cargando el sistema neumático hasta que el secador de aire se active y el compresor se apague. Todos los manómetros del sistema deberán indicar 896 kPa (130 psi).
- e. Reduzca la presión de aire aplicando los frenos de servicio hasta que se alcance la presión de activación del regulador. La diferencia entre presiones de desactivación y de activación del regulador debe ser 172 kPa (25 psi) o menos.

- f. Libere los frenos de estacionamiento al presionar el botón amarillo (como se muestra en la sección 4 del *Manual del operador*, figura 4-1) en la consola delantera de la cabina de la máquina.
- g. Revise que todas las ruedas giren libremente.
- h. Intente accionar los estabilizadores. Los estabilizadores no se deben accionar con el freno de estacionamiento soltado.
- i. Apague el motor.

#### Prueba de fugas de aire

1. De ser necesario, arranque el motor y cargue el sistema de aire hasta la presión de desactivación del regulador.
2. Apague el motor y deje que la presión de aire se establezca durante un minuto.
3. Observe el manómetro de aire en la consola delantera durante otros dos minutos sin los frenos de servicio aplicados. Toda reducción de la presión de aire no debe exceder una (1) psi por minuto.
4. Aplique los frenos de servicio completamente y manténgalos aplicados. Permita que la presión de aire se estabilice. Mantenga aplicados los frenos de servicio por dos minutos. Toda reducción de presión de aire no debe exceder los 13.8 kPa (2 psi) por minuto.

#### Pérdida del sistema de aire primario (trasero)

1. De ser necesario, arranque el motor y cargue el sistema de aire hasta la presión de desactivación del regulador.
2. Apague el motor y deje que la presión de aire se establezca durante un minuto.
3. Suelte el freno de estacionamiento al oprimir el botón amarillo de la consola delantera (de la cabina del carro). (Consulte la sección 4 del *Manual del operador*, figura 4-1 para obtener más información).
4. Revise que todas las ruedas giren libremente.
5. Simule una fuga de aire completa abriendo la válvula de vaciado en uno de los dos depósitos primarios.
6. El indicador y el zumbador de advertencia de baja presión de aire deben activarse cuando la presión de aire del circuito primario se reduce a menos de  $517 \pm 35$  kPa ( $75 \pm 5$  psi). La presión de aire en el sistema secundario no se debe reducir a menos de 689 kPa (100 psi).
7. Continúe vaciando los depósitos primarios a cero (0) psi.
8. Aplique los frenos de servicio.
9. Deben aplicarse ambos frenos de eje delantero y los cuatro frenos de resorte de eje trasero. Se deben iluminar las luces de pare en la parte trasera de la grúa.

10. Suelte los frenos de servicio.

#### Pérdida del sistema de aire secundario (delantero)

1. De ser necesario, arranque el motor y cargue el sistema de aire hasta la presión de desactivación del regulador.
2. Apague el motor y deje que la presión de aire se establezca durante un minuto.
3. Suelte el freno de estacionamiento al oprimir el botón amarillo de la consola delantera de la cabina del carro. (Consulte la sección 4 del *Manual del operador*, figura 4-1 para obtener más información).
4. Revise que todas las ruedas giren libremente.
5. Simule una fuga de aire completa abriendo la válvula de vaciado en uno de los dos depósitos secundarios.
6. El indicador y el zumbador de advertencia de la presión de aire baja deben activarse cuando la presión de aire del circuito primario se reduce a menos de  $517 \text{ kPa} \pm 35 \text{ kPa}$  ( $75 \text{ psi} \pm 5 \text{ psi}$ ). La presión de aire en el sistema secundario no se debe bajar a menos de 689 kPa (100 psi).
7. Continúe vaciando los depósitos secundarios a cero (0) psi.
8. Aplique los frenos de servicio.
9. Se deben aplicar los cuatro frenos de eje trasero. Se deben iluminar las luces de pare en la parte trasera de la grúa.
10. Suelte los frenos de servicio.

#### Aplicación del freno de emergencia

1. De ser necesario, arranque el motor y cargue el sistema de aire hasta la presión de desactivación del regulador.
2. Apague el motor y deje que la presión de aire se establezca durante un minuto.
3. Suelte el freno de estacionamiento al oprimir la perilla amarilla de la consola delantera de la cabina del carro. (Consulte la sección 4 del *Manual del operador*, figura 4-1 para obtener más información).
4. Revise que todas las ruedas giren libremente.
5. Simule una fuga de aire completa abriendo la válvula de vaciado en uno de los dos depósitos secundarios.
6. Vacíe lentamente los depósitos primarios.
7. La perilla amarilla de control del freno de estacionamiento (en la consola delantera del carro) debería "saltar" automáticamente cuando la presión disminuya por debajo de 138 kPa a 207 kPa (20 psi a 30 psi).

**Componentes del sistema neumático**

**Descripción**

**Compresor de aire**

El compresor de aire (Figura 8-15) se monta en el motor y es accionado por éste. Es la fuente de aire comprimido para los componentes del sistema neumático. Es controlado (encendido y apagado) por un regulador de aire.

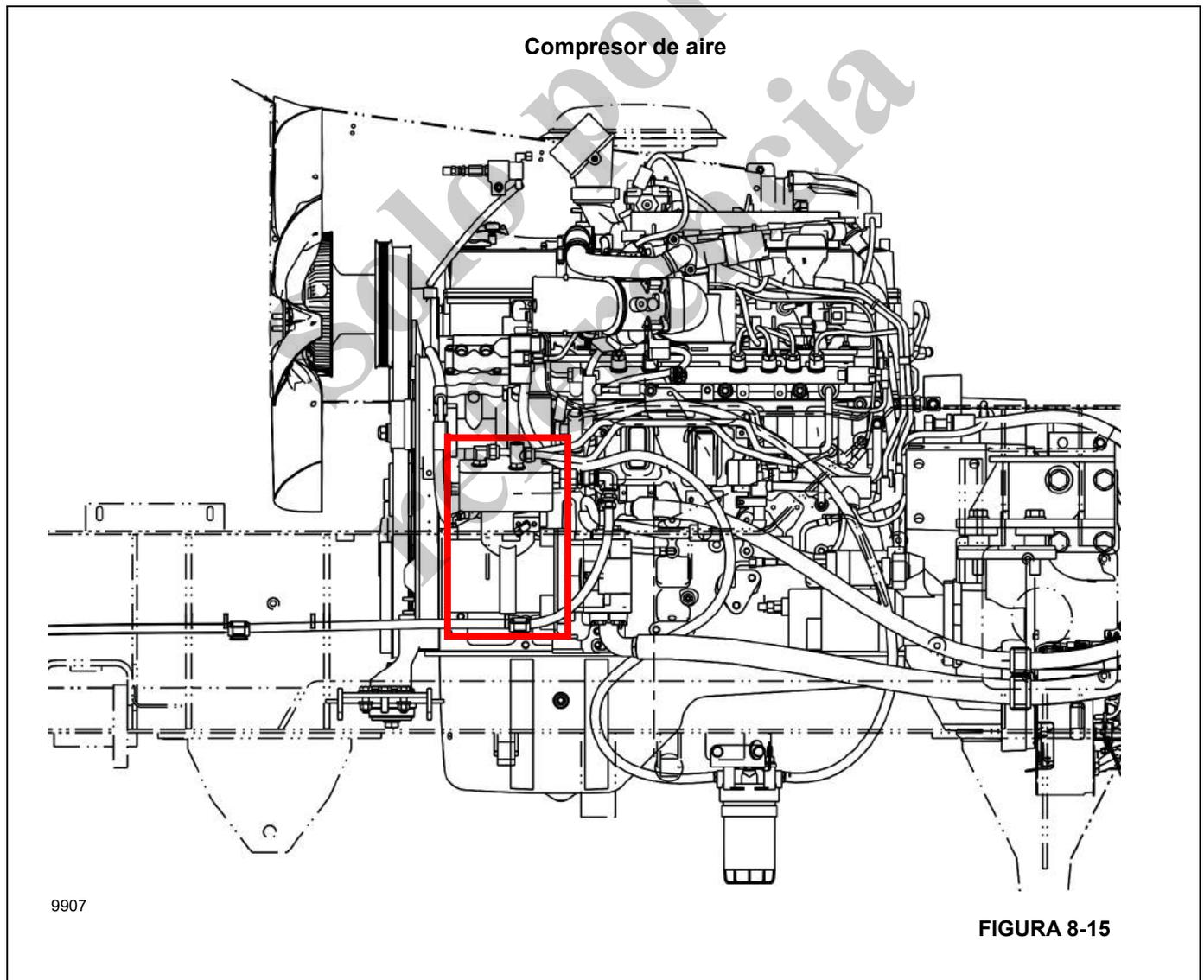
**Regulador de aire**

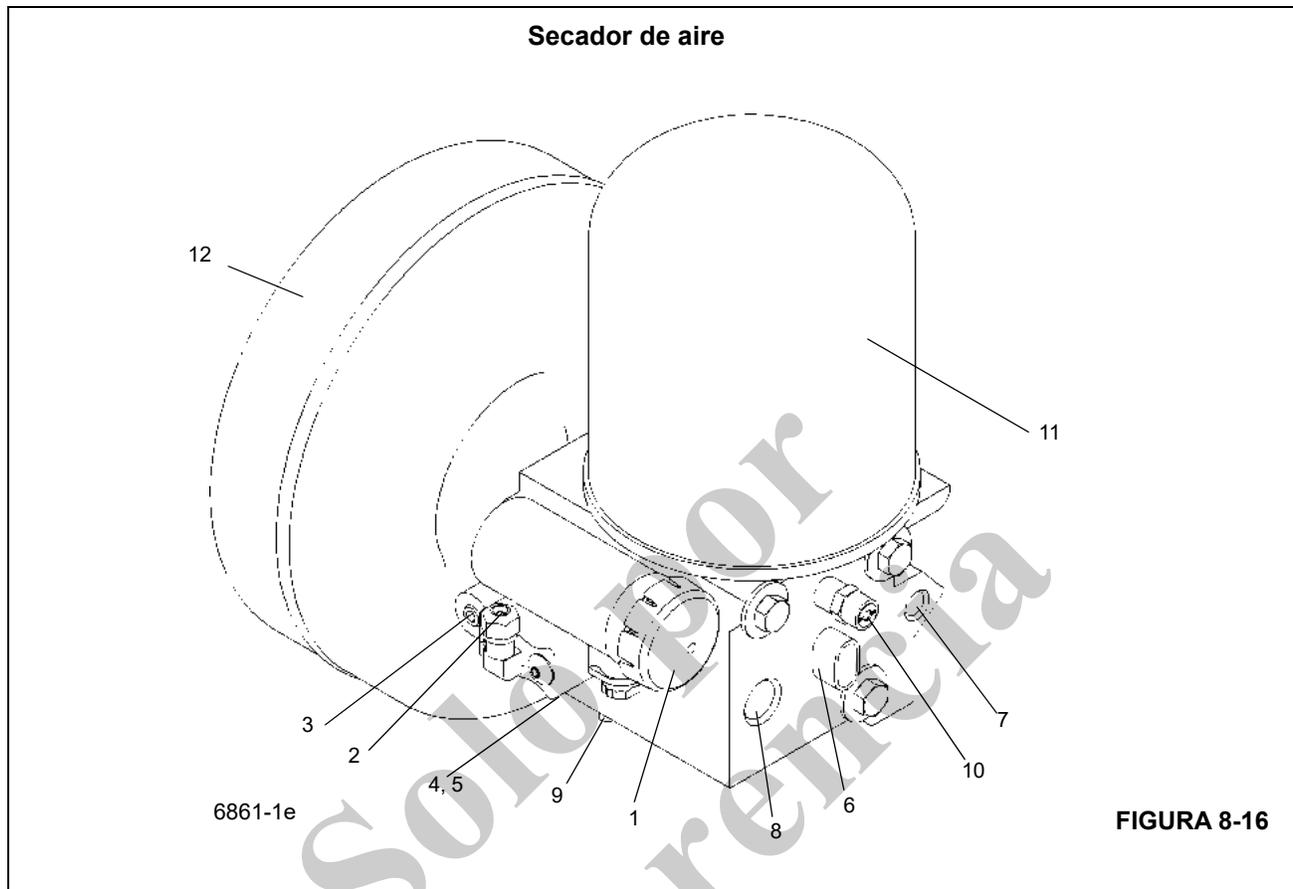
El regulador de aire está montado en el secador de aire detrás del parachoques delantero debajo de la plataforma

central. El regulador detecta la presión del sistema y cuando la presión alcanza 896 kPa (130 psi), el regulador ventila el compresor. Cuando la presión disminuye a 758 kPa (110 psi), el regulador emite señales al compresor para que comience a cargarse de nuevo.

**Secador de aire**

El propósito del secador de aire (Figura 8-16) es recolectar y retirar los contaminantes de vapor, líquidos y sólidos del sistema neumático. El aire limpio y seco aumenta la vida del sistema neumático y reduce los costos.





Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Regulador	7	Lumbrera de entrega auxiliar (salida de aire)
2	Válvula de control del descargador	8	Lumbrera de entrada (suministro del compresor)
3	Presión del depósito común	9	Válvula de protección de presión
4	Salida de la lumbrera de entrega (al depósito primario) (no se ilustra)	10	Válvula de seguridad
5	Salida de la lumbrera de entrega (al depósito secundario) (no se ilustra)	11	Cartucho desecante
6	Conexión del calentador/termostato	12	Depósito de purga

### PRECAUCIÓN

#### NO intente ajustar o dar servicio a las válvulas de protección de presión

Los ajustes incorrectos de la válvula de protección de presión pueden causar la aplicación automática de los frenos de resorte sin advertencia previa.

El secador de aire con regulador incorporado (Figura 8-16) consta de un cartucho desecante atornillable para recolectar y retirar los contaminantes del sistema de aire antes de que

entren al sistema de frenos. La base contiene una válvula de retención, una válvula de seguridad, el conjunto de calefactor y termostato, cuatro válvulas de protección de presión, conexiones de aire roscadas y el conjunto de válvula de purga.

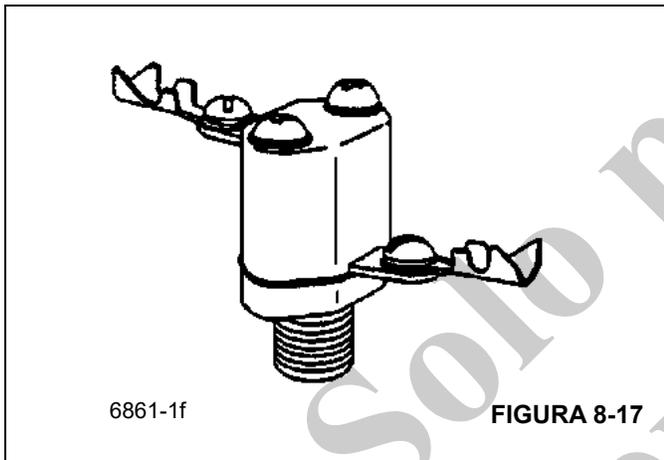
#### Depósitos

Cuatro depósitos de aire almacenan el aire comprimido para los dispositivos neumáticos auxiliares y el frenado. El primer depósito del sistema (en el módulo del secador de aire) también actúa como un tanque de purga para retirar la humedad

adicional no eliminada por el secador de aire. Los depósitos tienen válvulas de vaciado manual.

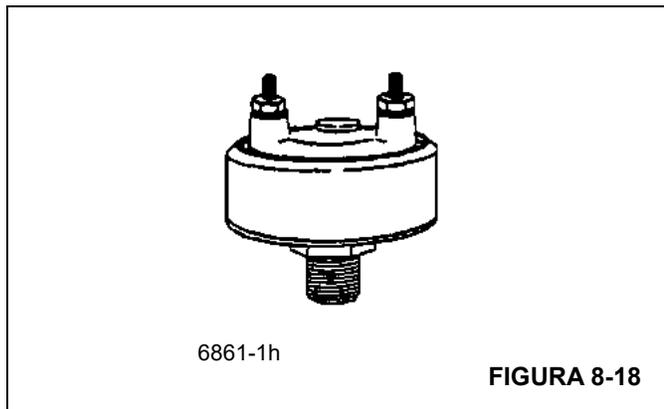
**Interruptores del indicador de presión baja**

Los interruptores del indicador de presión baja (Figura 8-17) se utilizan para advertirle al operador sobre la presión baja de los sistemas neumáticos. Un interruptor está instalado en cada sistema y éstos están eléctricamente conectados en paralelo para iluminar el indicador de presión de aire baja (Low Air Pressure) en la consola delantera de la cabina. Observe el manómetro de aire doble para determinar cuál sistema está bajo. Los contactos del interruptor se cierran cuando la presión del sistema disminuye a 517 kPa (75 psi).



**Interruptor de luces de pare**

Los interruptores de las luces de pare (Figura 8-18) están instalados en las lumbreras de la válvula de freno doble y se utilizan para iluminar las luces de pare en la parte trasera del vehículo cuando se aplican los frenos. Hay un interruptor en cada sistema (primario y secundario) y estos están conectados eléctricamente en paralelo.

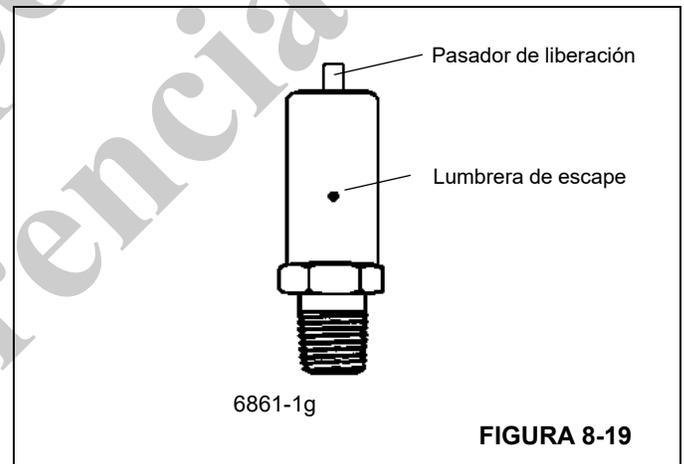


**Manómetro de aire**

El manómetro de aire doble se encuentra en el lado derecho de la consola delantera. El indicador es un manómetro de indicación directa con dos agujas, roja para el sistema primario y verde para el sistema secundario. El manómetro tiene una escala doble calibrada de 0 a 150 psi y de 100 a 1000 kPa.

**Válvula de seguridad**

Una válvula de seguridad (Figura 8-19) está instalada en el módulo del secador de aire para proteger el sistema neumático contra la acumulación de presión neumática excesiva en el sistema. La válvula consta de una bola cargada por resorte que evacua el sistema si la presión aumenta a más de 1030 kPa (150 psi). Otra válvula de seguridad está instalada en el circuito de inflado de neumáticos y está ajustada a 1207 kPa (175 psi).



**Válvula de protección de presión**

La válvula de protección de presión (Figura 8-20) se cierra a una presión prefijada para aislar un sistema del otro. Una válvula aísla el sistema primario del sistema secundario, una válvula aísla el sistema auxiliar del sistema primario y la otra aísla el sistema de inflado de neumáticos del sistema primario. La válvula es una válvula normalmente cerrada a la que también se puede hacer referencia como una válvula de secuencia sin escape.

La válvula tiene dos lumbreras: una lumbrera de suministro y una lumbrera de entrega. La presión de cierre es de 586 kPa (85 psi) y la presión de apertura es aproximadamente de 103 a 138 kPa (15 a 20 psi) más alta que la presión de cierre. La válvula está preajustada a las presiones de apertura y cierre especificadas.

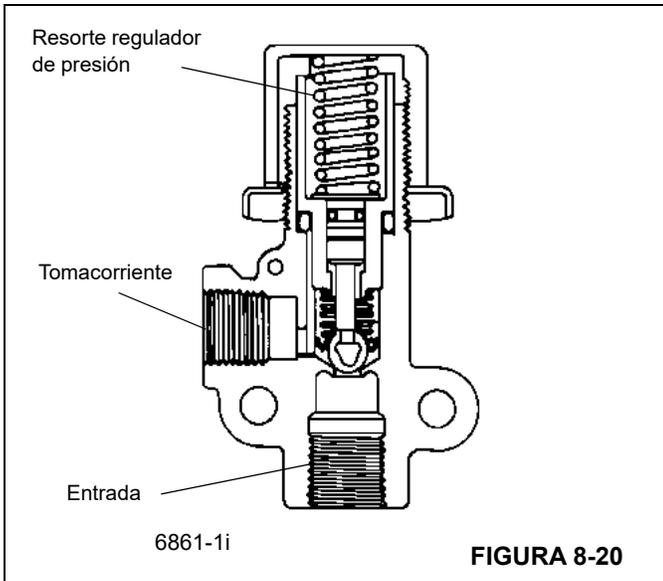


FIGURA 8-20

**Válvula de relé**

El propósito de las dos válvulas de relé accionadas por émbolo, (Figura 8-21) y (Figura 8-22), es aumentar la velocidad de aplicación de los frenos de servicio. La válvula está montada a distancia y distribuye aire a los frenos en respuesta a las señales de las válvulas de control de los frenos de pedal.

Una válvula está montada en la parte delantera del chasis para los frenos de servicio delanteros y otra está montada en la parte trasera del chasis para los frenos de servicio traseros. La presión neumática que regula la válvula, ingresa por la lumbrera de servicio para distribuir o evacuar la presión de los circuitos accionados por la válvula de relé.

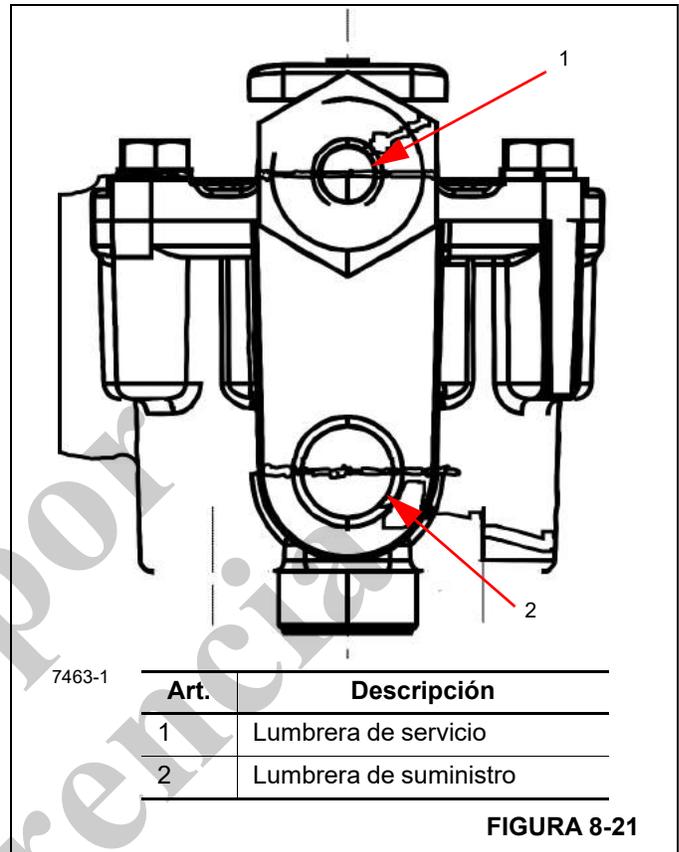


FIGURA 8-21

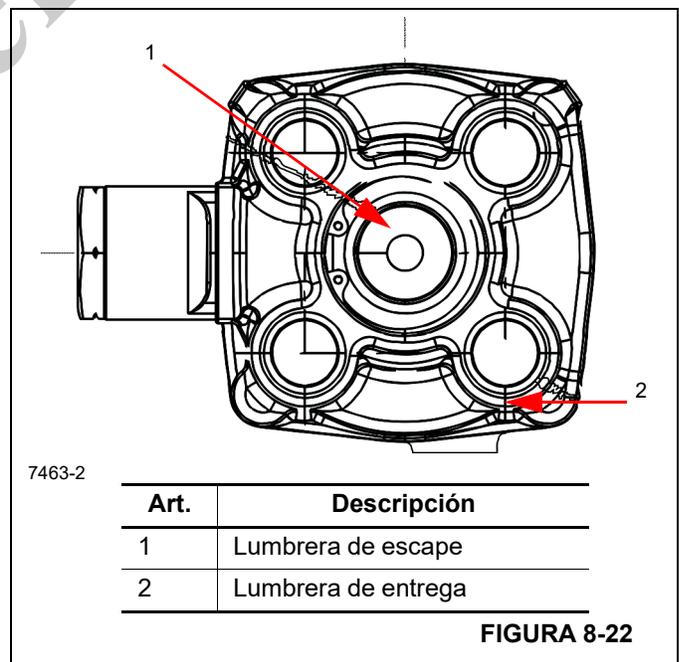


FIGURA 8-22

**Válvula de freno doble**

La válvula de freno doble es una válvula de freno suspendida accionada por pedal que tiene dos circuitos separados de entrega y suministro. La válvula está ubicada debajo de la consola delantera, a la derecha de la columna de dirección. La válvula provee al conductor un control graduado para aplicar los frenos de servicio o los frenos de estacionamiento por medio de la válvula de control del freno de resorte.

**Válvula de control del freno de resorte**

La válvula de control del freno de resorte (Figura 8-23) está ubicada en la parte trasera del chasis del vehículo. El propósito de la válvula es suministrar una presión limitada y específica para mantener los frenos de resorte sin aplicar y en caso de una pérdida de presión primaria, modular los frenos de resorte usando la válvula de freno doble.

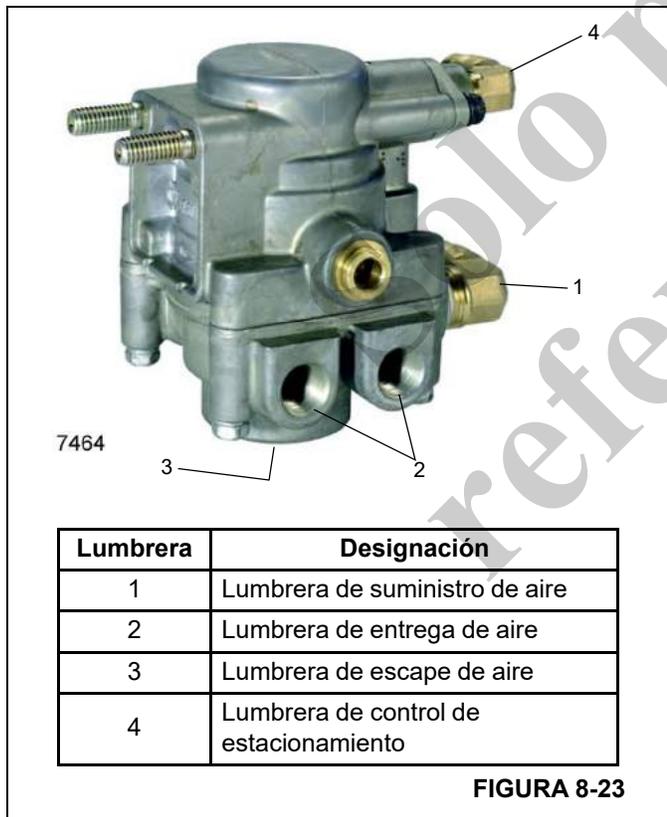


FIGURA 8-23

**Válvula de control del freno de estacionamiento**

La válvula de control del freno de estacionamiento es una válvula de control de tirar/empujar de encendido/apagado ubicada en la consola delantera. Cuando la presión de aire alcanza 340 kPa (50 psi) y el botón está presionado, los frenos de estacionamiento se liberan. El botón saltará cuando la presión de aire disminuya a menos de 280 kPa (40 psi), evacuando la línea de entrega y aplicando los frenos.

**Válvula moduladora antibloqueo**

Los moduladores del sistema antibloqueo de soltado rápido son válvulas neumáticas de dos posiciones de encendido/apagado que incorporan un par de solenoides eléctricos para control. Los solenoides proporcionan la interfaz electro-neumática entre la unidad de control electrónico del sistema antibloqueo y el sistema de frenos de aire. El modulador se utiliza para controlar la función de frenado en los accionadores durante la actividad del sistema antibloqueo.

**Válvula de control de tracción**

La válvula de control de tracción está instalada en la parte trasera derecha del chasis. Se utiliza en el sistema neumático para mejorar la estabilidad y la tracción durante la aceleración (a velocidades lentas) y la estabilidad lateral mientras se conduce en curvas.

**Mantenimiento**



**ADVERTENCIA**

**Existe la posibilidad de lesiones o la muerte**

Despresurice completamente ambos sistemas de aire antes de desconectar las líneas de aire o los componentes.

**NOTA:** Para obtener información más detallada sobre los componentes del sistema Bendix, visite el sitio Web de Bendix y descargue el documento apropiado:

**Compresor de aire**

**NOTA:** Las instrucciones detalladas de mantenimiento del compresor de aire se incluyen en el Manual de servicio del motor.

**Retiro del compresor de aire**

1. Acuñe las ruedas y quite la presión de ambos circuitos neumáticos primario y secundario.
2. Abra el compartimiento del motor para obtener acceso al compresor de aire.
3. Retire la bomba n.º 1 antes de poder retirar el compresor de aire.
4. Desconecte y etiquete las líneas neumáticas conectadas al compresor de aire.
5. Saque los pernos y retire el compresor del motor.

**Instalación del compresor de aire**

1. Emperne el compresor de aire al motor. Consulte el manual del motor para el par de apriete apropiado.
2. Conecte los conductos de aire como se indica durante el retiro.

3. Instale la bomba n.º 1 en el compresor de aire. Apriete la tornillería según lo indicado en la tabla 1-5.

### regulador de aire

#### Retiro del regulador de aire

1. Acuña las ruedas y quite la presión de ambos circuitos neumáticos primario y secundario.
2. Desconecte la línea neumática del regulador.
3. Saque los pernos, las arandelas de seguridad y las tuercas que fijan el regulador de aire al secador de aire. Retire el regulador de aire.

#### Instalación del regulador de aire

1. Coloque el regulador de aire en el módulo del secador de aire y fíjelo con pernos, arandelas de seguridad y tuercas.
2. Conecte la línea neumática al regulador.

#### Prueba de funcionamiento del regulador de aire

Arranque el motor y presurice el sistema. Revise la presión de desactivación del regulador ya sea con el medidor en el tablero o con un manómetro de prueba de 896 kPa (130 psi). A la presión de desactivación, se descarga el compresor y se purga el secador.

#### Prueba de fugas del regulador de aire

1. Las pruebas de fugas del regulador se llevan a cabo en la lumbrera de escape con una solución de jabón en las posiciones de activación y desactivación. En la posición de activación, la fuga puede ser en la válvula de entrada o en el ojal inferior del émbolo. En la posición de desactivación, la fuga puede ser en el asiento de la válvula de escape o del ojal superior del émbolo. La prueba de la solución de jabón en la lumbrera de escape se realiza para verificar una fuga y determinar su ubicación.
2. Si el regulador no funciona apropiadamente o si tiene escapes excesivos, repare o reemplace el regulador de aire. Revise el Manual de repuestos de Grove aplicable.

### Secador de aire

#### Retiro del secador de aire

1. Coloque el interruptor de encendido en OFF (apagado).
2. Gire el interruptor de la batería en el compartimiento de la batería a la posición OFF (apagado).
3. Acuña las ruedas y despresurice completamente el sistema neumático.
4. Etiquete y desconecte todas las líneas eléctricas y neumáticas conectadas al secador.
5. Retire los pernos y arandelas que fijan el secador al chasis del vehículo y retire el secador.

6. Si se va a reemplazar el secador con uno nuevo, retire los adaptadores del secador viejo.

#### Instalación del secador de aire

1. Instale los adaptadores en el nuevo secador.
2. Coloque el secador de aire en el chasis del vehículo y fíjelo con los pernos y arandelas. Apriete los pernos. Consulte la sección *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
3. Conecte los conductos eléctricos y de aire tal y como se ha marcado durante el retiro. Encamine los conductos cuesta abajo para evitar la acumulación y congelación de agua.

#### Mantenimiento preventivo del secador de aire

El intervalo de cambio del cartucho desecante recomendado es cada 3 años pero puede ser más largo o corto dependiendo de las condiciones.

1. Cada 900 horas ó 40 000 km (25 000 millas), revise si hay humedad en el sistema neumático, abriendo la válvula de vaciado automático o el grifo de vaciado del depósito.
2. El reemplazo del cartucho desecante puede ser necesario si hay humedad presente; sin embargo, las siguientes condiciones también pueden ocasionar la acumulación de agua y se deben considerar antes de cambiar el desecante.
  - a. Una fuente de aire exterior ha sido utilizada para cargar el sistema sin pasar por una cámara de secado.
  - b. Demandas de aire demasiado altas, que no son normales y que no permiten que el compresor se descargue normalmente. Revise si hay fugas en el sistema neumático.
  - c. En las áreas en donde la temperatura varía en 15°C (30°F) o más diariamente, pueden acumularse pequeñas cantidades de agua en el sistema neumático debido a la condensación. Esto es normal y no debe considerarse como una indicación de que el secador no está funcionando apropiadamente.
3. El secador de aire está muy cerca — menos de 1.8 m (6 ft) — al compresor de aire.
4. Revise si las conexiones eléctricas y los pernos de montaje están apretados.
5. Con el encendido activado, desconecte el conector eléctrico del secador y revise si hay energía. Si no hay corriente, compruebe si hay un fusible fundido y cables rotos.
6. Cada 10 800 horas, 500 000 km (300 000 mi) o 36 meses reconstruya el secador de aire y reemplace el cartucho desecante.

7. Revise el calefactor y el termostato de la siguiente manera:
  - a. Apague el motor y deje que la tapa terminal del secador de aire se enfríe a menos de 4°C (40°F).
  - b. Revise la resistencia a través de las clavijas del conector hembra en el fondo del secador de aire. La resistencia debe ser de 6.0 a 9.0 ohmios para un sistema de 24 V.
  - c. Caliente la tapa terminal a más de 32°C (90°F) y revise de nuevo la resistencia. La resistencia debe exceder 1000 ohmios.
  - d. Si la resistencia está fuera de los límites especificados, reemplace el conjunto de la caja de la válvula de purga que incluye el termostato y el calefactor.

#### **Pruebas de fugas del secador de aire**

1. Revise la válvula de retención de la lumbrera de salida en el secador, observando la presión después de que se apaga el regulador. Una pérdida rápida en la presión indica que hay una válvula de retención posiblemente con fallas en la lumbrera de salida.
2. Revise la válvula de purga aplicando una solución de jabón al escape. Observe si hay burbujas durante el ciclo de carga.
3. Revise la válvula de seguridad, extrayendo el vapor mientras el compresor está cargándose. El aire debe evacuarse mientras se retiene el vástago y detenerse al soltar el vástago.
4. Revise todas las líneas y adaptadores que se dirigen a y desde el secador con una solución de jabón para ver si tienen fugas.

#### **Depósitos**

##### **Retiro de los depósitos**

1. Acuña las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas.
2. Desconecte y etiquete todas las líneas neumáticas conectadas al depósito.
3. Quite los pernos, las arandelas y las tuercas, y retire el depósito de las escuadras de fijación. Si se va a instalar un depósito nuevo, retire los adaptadores del depósito viejo.

##### **Mantenimiento del depósito**

El mantenimiento del depósito está limitado a inspeccionar la tornillería de montaje. No se recomienda que los depósitos sean reparados. Los depósitos dañados deben ser reemplazados.

##### **Limpieza del depósito**

Si el interior del depósito tiene demasiado lodo que no se puede quitar, retire el depósito y límpielo con solvente, vapor o agua. Ventile el depósito antes de volverlo a instalar.

##### **Instalación del depósito**

1. Instale los depósitos en las escuadras y fíjelos con las tuercas, las arandelas y los pernos. Consulte la sección *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
2. Conecte todas las líneas neumáticas al depósito.

##### **Interruptores del indicador de presión baja**

El mantenimiento está limitado a verificaciones de presión y fugas. Reemplace los interruptores con fallas.

##### **Controles de funcionamiento y de fugas**

1. Apague el motor y reduzca lentamente la presión.
2. El interruptor debe activarse a aproximadamente 520 kPa (75 psi). Los manómetros e indicadores de aire en la cabina se pueden utilizar para revisar el interruptor.
3. Con el sistema presurizado, cubra el interruptor con una solución de jabón y observe si hay burbujas. No se permite que haya ninguna fuga.

##### **Retiro de los interruptores del indicador de presión baja**

1. Acuña las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas.
2. Desconecte el conductor eléctrico y destornille el interruptor del adaptador.

##### **Instalación de los interruptores del indicador de presión baja**

Atornille el interruptor en el adaptador y conecte los conductores eléctricos.

##### **Mantenimiento preventivo de los interruptores de baja presión**

Cada 16 000 km (10 000 mi) o cada mes realice los procedimientos según se indica en Verificaciones operacionales y pruebas de fugas que aparece anteriormente.

##### **Interruptor de luces de pare**

##### **Prueba de funcionamiento del interruptor de la luz de freno**

Presione el pedal del freno y observe si las luces de pare se iluminan.

##### **Prueba de fuga del interruptor de la luz de freno**

Con la presión aplicada, cubra el interruptor con una solución de jabón y observe si hay burbujas. No se permite que haya ninguna fuga.

##### **Desmontaje del interruptor de la luz de freno**

Desconecte los conductores eléctricos y destornille el interruptor de la válvula de freno doble con una llave.

**Instalación del interruptor de la luz de freno**

Atornille el interruptor en la válvula de freno doble con una llave y conecte los conductores eléctricos.

**Manómetro de aire****Retiro del manómetro de aire**

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas.
2. Retire la tornillería que fija la cubierta a la consola delantera y retire la cubierta.
3. Obtenga acceso a la parte trasera del manómetro de aire. Etiquete y desconecte los tubos de nilón de la parte trasera del manómetro. Etiquete y desconecte el conector eléctrico.
4. Retire la tornillería que fija el manómetro a la consola delantera y retire el manómetro.

**Instalación del manómetro de aire**

1. Instale el manómetro de aire en la consola delantera con la tornillería de fijación.
2. Conecte los dos tubos de nilón a los adaptadores en la parte trasera del manómetro y conecte el conector eléctrico de acuerdo con las etiquetas de retiro.
3. Instale la cubierta de la consola delantera y fijela con la tornillería de fijación.

**Control del funcionamiento del manómetro de aire**

Arranque el motor y observe el manómetro de aire. La flecha roja del manómetro (circuito primario) debe levantarse primero hasta llegar a una indicación de aproximadamente 590 kPa (85 psi) en cuyo tiempo la flecha verde (circuito secundario) debe comenzar a subir. Ambas flechas deben estabilizarse a aproximadamente 760 kPa (110 psi).

**Válvula de seguridad****Retiro de la válvula de seguridad**

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente el sistema.
2. Utilizando una llave, destornille la válvula del adaptador.

**Instalación de la válvula de seguridad**

Atornille la válvula en el adaptador.

**Controles de funcionamiento y de fugas de la válvula de seguridad**

Con el sistema presurizado, tire del vástago de la válvula; el aire debe salir de la lumbrera de escape de la válvula. Suelte el vástago y el flujo de aire debe detenerse. Reemplace la válvula de seguridad si no pasa la prueba funcional.

Cubra la válvula y el adaptador con una solución de agua con jabón y observe si hay fugas. Reemplace la válvula si hay demasiadas fugas.

Revise la válvula cada 160 000 km (100 000 mi), 3600 horas o cada año.

**Válvula de protección de la presión de inflado de los neumáticos****Retiro de la válvula de protección de la presión de inflado de los neumáticos**

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas neumáticos.
2. Etiquete y desconecte las líneas neumáticas de la válvula de protección de presión.
3. Retire los pernos, las tuercas y las arandelas que sujetan la válvula a los espárragos de montaje.

**Instalación de la válvula de protección de la presión de inflado de los neumáticos**

1. Instale la válvula en los espárragos de montaje y fijela con los pernos, tuercas y arandelas. Consulte la sección *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-15.
2. Conecte los conductos de aire tal y como se indicó durante el retiro.

**Control del funcionamiento de la válvula de protección de la presión de inflado de los neumáticos**

**NOTA:** Sustituya cualquier válvula de protección de la presión que no funcione correctamente.

1. Instale un manómetro y una válvula de vaciado en los lados de entrega y suministro de la válvula de protección de presión.
2. Presurice el sistema y apague el motor.
3. Evacúe lentamente el lado de entrega de la válvula. El manómetro en el lado de suministro debe detenerse mientras el manómetro del lado de entrega debe continuar mostrando una pérdida de presión. La presión de cierre debe ser de  $590 \pm 35$  kPa ( $85 \pm 5$  psi).

**Prueba de fugas de la válvula de protección de la presión de inflado de los neumáticos**

1. Aplique una solución de jabón alrededor de la tapa de la válvula con el sistema presurizado y observe si hay burbujas. Una burbuja de 25 mm (1 in) en tres segundos o más es aceptable.
2. Desconecte la línea neumática en el lado de entrega de la válvula y aplique una solución de jabón a la lumbrera de entrega. Una burbuja de 25 mm (1 in) en cinco segundos o más es aceptable.

**Mantenimiento preventivo de la válvula de protección de la presión de inflado de los neumáticos**

Cada 900 horas, 40 000 km (25 000 mi) o 3 meses, revise en busca de averías y fugas según se describe anteriormente.

**Válvula de relé****ADVERTENCIA****Existe la posibilidad de lesiones o la muerte**

Despresurice completamente todos los depósitos antes de retirar el inserto.

El conjunto de la válvula de entrada/escape puede reemplazarse sin tener que retirar la válvula. El reemplazo se realiza de la siguiente manera.

1. Retire el conjunto de la cubierta de escape/anillo elástico.
2. Tire del inserto hacia fuera y reemplácelo.
3. Vuelva a instalar el anillo elástico y la cubierta de escape.

**Retiro de la válvula de relé**

1. Acuña las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas neumáticos.
2. Desconecte y etiquete todas las líneas neumáticas conectadas a la válvula de relé.
3. Retire los pernos y arandelas que fijan la válvula al chasis y retire la válvula.

**Inspección de la válvula de relé**

Inspeccione si todas las líneas neumáticas tienen deformaciones, cortes, grietas o deterioro. Reemplace las líneas que muestran estos defectos.

**Instalación de la válvula de relé**

1. Coloque la válvula en el chasis y fijela con los pernos y arandelas.
2. Conecte las líneas neumáticas de acuerdo con las etiquetas de retiro.
3. Revise la operación según se describe en Verificaciones operacionales y pruebas de fugas.

**Prueba de funcionamiento de la válvula de relé**

1. Acuña las ruedas y despresurice ambos sistemas. Ajuste los frenos.
2. Aplique y suelte los frenos varias veces y revise si hay una respuesta rápida de los frenos en todas las ruedas.

**Prueba de fugas de la válvula de relé**

1. Con la válvula de freno doble suelta, cubra la lumbrera de escape de la válvula de relé con una solución de jabón para revisar si hay fugas en la válvula de entrada

y el anillo "O". Se permite una burbuja de 25 mm (1 in) en cinco segundos.

2. Con la válvula de freno doble aplicada, revise si la lumbrera de escape de la válvula de relé tiene fugas en la válvula de escape.
3. Aplique una solución de jabón alrededor de la junta entre el cuerpo y la cubierta de la válvula de relé para revisar si hay fugas en el anillo sellador. Se permite una burbuja de 25 mm (1 in) en cinco segundos.

**Mantenimiento preventivo de la válvula de relé**

Cada 300 horas de funcionamiento, 1600 km (1000 mi) o todos los meses:

Revise si la válvula de relé tiene fugas o si funciona apropiadamente.

Cada 3600 horas de funcionamiento, 16 000 km (10 000 mi) o todos los años:

Desarme la válvula, limpie e inspeccione todas las piezas. Repare y reemplace según sea necesario.

**Válvula de control del freno de resorte****Retiro de la válvula de control del freno de resorte**

1. Acuña las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas neumáticos.
2. Desconecte y etiquete todas las líneas neumáticas conectadas a la válvula de relé.
3. Retire la tornillería de fijación para liberar la válvula. Retire la válvula.

**Inspección de la válvula de control del freno de resorte**

Inspeccione si todas las líneas neumáticas tienen deformaciones, cortes, grietas o deterioro. Reemplace las líneas que muestran estos defectos.

**Instalación de las válvulas de control de los frenos de resorte**

1. Fije la válvula con la tornillería de fijación.
2. Conecte las líneas neumáticas de acuerdo con las etiquetas de retiro.
3. Revise la operación según se describe en Verificaciones operacionales y pruebas de fugas.

**Prueba de funcionamiento de la válvula de control del freno de resorte**

Bloquee el vehículo y reténgalo por medios diferentes de los frenos del vehículo.

Cargue el sistema de frenos de aire hasta la presión de desactivación del regulador.

1. Coloque la válvula de control de estacionamiento en la posición de estacionamiento. Observe que los actuadores de los frenos de resorte se apliquen rápidamente.

Retire una de las líneas de la lumbrera de entrega de la válvula e instale un manómetro de prueba. Coloque la válvula de control de estacionamiento en la posición de liberación. Observe que los actuadores de los frenos de resorte se liberen completamente.

2. Con la válvula de control de estacionamiento en la posición de liberación, tome nota de la indicación de presión del manómetro. (La presión de retención correcta del freno de resorte es de 738 kPa [107 psi] nominales).
3. Coloque la válvula de control de estacionamiento en la posición de estacionamiento - la indicación del manómetro debe caer rápidamente a cero. Un retardo (más de 3 segundos) en la caída de presión indicaría un funcionamiento defectuoso.
4. Con la válvula de control de estacionamiento en la posición de estacionamiento, aplique gradualmente la válvula del pedal del freno y tome nota de un aumento de la indicación de presión del manómetro instalado en la lumbrera de entrega.
5. Coloque la válvula de control de estacionamiento en la posición de liberación.
6. Vacíe el depósito, que suministra aceite al circuito de los frenos de servicio traseros, aplique la válvula del pedal del freno varias veces y observe si la indicación de presión en el manómetro disminuye cada vez que se aplique la válvula del pedal del freno (modulación del freno de resorte). Después de aplicar la válvula del pedal del freno varias veces, la presión indicada en el manómetro caerá hasta el punto en que ya no se producirá la liberación de los accionadores del freno de resorte.

#### **Prueba de fugas de la válvula de control del freno de resorte**

Coloque la válvula de control de estacionamiento en la posición de liberación; usando una solución jabonosa, cubra todas las lumbreras, incluida la lumbrera de escape. Se permite una burbuja de 25 mm (1 in) en tres segundos. Si la válvula no funciona del modo descrito o si las fugas son excesivas, se debe reemplazar la válvula por una unidad nueva o reacondicionada.



### **ADVERTENCIA**

#### **Existe la posibilidad de lesiones o la muerte**

No intente desarmar la válvula. ¡La válvula contiene fuerzas de resorte elevadas que podrían causar lesiones si se intenta desarmarla!

### **Válvula de freno doble**

#### **Retiro de la válvula de doble freno**

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas neumáticos.
2. Retire el parabrisas y la cubierta de la consola delantera.
3. Desconecte y etiquete todas las líneas neumáticas conectadas a la válvula de freno.
4. Retire las tuercas, arandelas y arandelas de seguridad que fijan la válvula a los espárragos de montaje y retire el conjunto del pedal y la válvula de freno.

#### **Instalación de la válvula de doble freno**

1. Coloque el conjunto del pedal y la válvula de freno en los espárragos debajo de la consola delantera y fíjelo con las tuercas, arandelas y arandelas de seguridad.
2. Conecte todos los conductos neumáticos a la válvula de freno de acuerdo con la etiqueta de retiro.

#### **Prueba de funcionamiento de la válvula de doble freno**

### **PRECAUCIÓN**

#### **Podrían ocurrir daños**

Un cambio en las características de frenado o una presión de aire baja puede ser una indicación de una avería en uno de los circuitos de freno. No haga funcionar el vehículo hasta que haya realizado las reparaciones y ambos circuitos funcionen correctamente. Siempre revise los frenos después de darles servicio.

1. Revise la presión de entrega de ambos circuitos, N.º 1 y N.º 2 con un manómetro de prueba. Pise el pedal a diversas posiciones entre completamente aplicado y completamente suelto. Revise la presión en los manómetros para ver si ésta varía uniformemente o proporcionalmente con el movimiento del pedal de freno.
2. Después de soltarse los frenos, la indicación en los manómetros de prueba debe llegar a cero. La presión de entrega del circuito N.º 1 debe ser 30 kPa (4 psi) mayor que la del circuito N.º 2 con ambos depósitos de suministro a la misma presión.

#### **Prueba de fugas de la válvula de doble freno**

1. Pise el pedal y mantenga una presión de aplicación alta de 550 kPa (80 psi).
2. Cubra la lumbrera de escape y el cuerpo de la válvula de freno con una solución de jabón. Se permite el escape de una burbuja de 25 mm (1 in) en tres segundos.

### Mantenimiento preventivo de la válvula de doble freno

Cada 300 horas de funcionamiento, 16 000 km (10 000 mi) o cada tres meses.

1. Limpie la suciedad de la base del pedal, la funda del émbolo y la placa de montaje.
2. Lubrique el rodillo del pedal, el pasador de articulación y el pasador de rodillo utilizando un lubricante a base de bario.
3. Revise si la funda de caucho del émbolo tiene deterioro y reemplácela según sea necesario.
4. Lubrique el émbolo con un lubricante a base de bario.

Cada 3600 horas de funcionamiento, 16 000 km (10 000 mi) o todos los años.

Reemplace las válvulas de escape y de entrada, el diafragma de escape, los anillos "O" y el resorte de graduado de caucho si están desgastados o deteriorados.

Cada 7200 horas de funcionamiento, 32 000 km (20 000 mi) o dos años.

Desarme la válvula de freno y limpie e inspeccione todas las piezas.

### Válvula de control del freno de estacionamiento

#### Retiro de la válvula de control del freno de estacionamiento

1. Acuña las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas.
2. Retire la tornillería que fija la cubierta de la consola delantera y retire la cubierta.
3. Etiquete y desconecte las líneas neumáticas conectadas a la válvula de control de estacionamiento. Etiquete y desconecte los conductores eléctricos del interruptor de presión atornillado a la válvula.
4. Quite los tornillos de montaje.
5. Destornille el interruptor de presión de la válvula si se va a instalar una nueva válvula.

#### Instalación de la válvula de control del freno de estacionamiento

1. Si retiró el interruptor de presión, instálelo en la lumbrera de la válvula.
2. Instale los tornillos de montaje.
3. Conecte las líneas neumáticas a la válvula y los conductores eléctricos al interruptor de presión de acuerdo con las etiquetas de retiro.

4. Instale la cubierta de la consola delantera y fíjela con la tornillería de fijación.

#### Verificación operacional y prueba de fugas

**NOTA:** Reemplace la válvula del freno de estacionamiento defectuosa o con fugas.

1. Acuña las ruedas y presurice el sistema neumático.
2. Con el émbolo de la válvula del freno de estacionamiento extraído (posición de escape), cubra la lumbrera de escape y el vástago del émbolo con una solución de jabón. Se permite una burbuja de 25 mm (1 in) en cinco segundos. No se permite que haya fugas entre los cuerpitos superior e inferior.
3. Empuje el émbolo de la válvula del freno de estacionamiento hacia dentro (posición aplicada). Se permite una burbuja de 25 mm (1 in) en tres segundos.
4. Reduzca la presión de aire y observe el émbolo de la válvula del freno de estacionamiento. Saltará cuando la presión de aire disminuya a aproximadamente 280 kPa (40 psi) para evacuar la línea de entrega y aplicar los frenos de estacionamiento.

### Mantenimiento preventivo de la válvula de control del freno de estacionamiento

Cada 300 horas, 16 000 km (10 000 mi) o 3 meses, realice los procedimientos de la comprobación de funcionamiento y fugas indicados anteriormente.

## FRENOS

### Descripción

**NOTA:** Para información más detallada sobre los componentes del sistema Bendix, visite el sitio Web de Bendix y descargue el documento apropiado:

### Suministro de aire

El compresor del vehículo, vea Compresor de aire, página 8-25, toma aire filtrado a una presión mayor del múltiple de admisión y lo comprime. El aire comprimido se envía al secador de aire, donde se retira agua y una pequeña cantidad de aceite. El aire luego se desplaza hacia el depósito del sistema de frenos trasero y el depósito del sistema de frenos delantero. Para cada sistema, el aire presuriza el depósito y las mangueras de aire en todo el recorrido hasta la válvula de control siguiente, donde se mantiene la presión lista para usar.

Un vehículo puede usar aire comprimido para muchas tareas. Algunos ejemplos son: proporcionar fuerza para el frenado, suministrar aire al sistema de suspensión neumática, etcétera.

## Frenado normal

Cuando el conductor pisa el pedal del freno, se envía presión de aire a los sistemas de frenos delantero y trasero. Este aire se desplaza a través de la línea de entrega (en este caso, de señal) hacia la válvula de relé. Esto cierra el escape y abre la entrega de aire a los frenos.

La presión aumenta rápidamente en las cámaras de freno, y aplica fuerza a la varilla de empuje, transfiriendo la fuerza a la leva en S. Cuando se sueltan los frenos, el aire de las cámaras de los frenos se puede liberar rápidamente.

## Estacionamiento del vehículo

Los vehículos se estacionan por medio de resortes potentes, que forman parte del conjunto de freno de resorte, para aplicar los frenos y sostener el vehículo en su posición. Cuando el conductor se prepara para avanzar y suelta el freno de estacionamiento, la fuerza del resorte se contrarresta introduciendo presión de aire. Una válvula anticompundaje integrada en el diseño del sistema ayuda a evitar que se apliquen los frenos de resorte y de servicio juntos.

## Sistema antibloqueo de frenos (ABS)

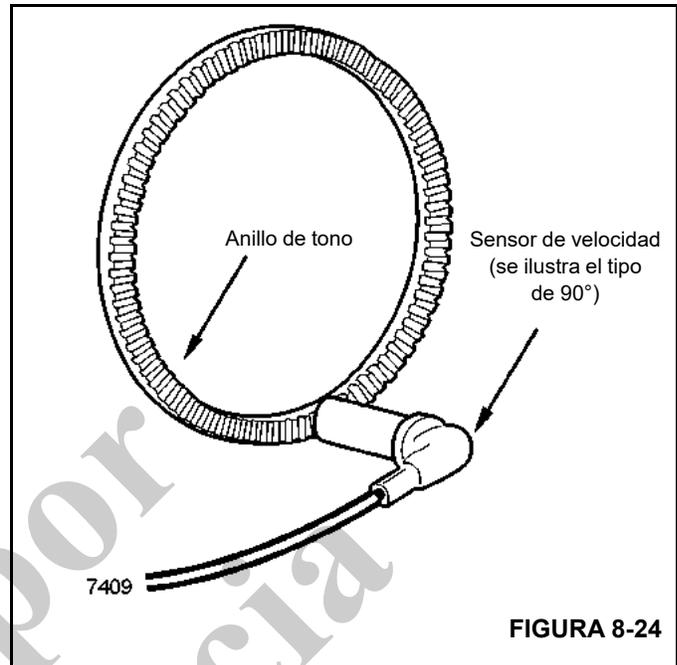
Esta grúa Grove usa un sistema antibloqueo de frenos (ABS) electrónico para ayudar a mejorar el frenado cuando se detecta patinaje excesivo de las ruedas o bloqueo de las ruedas. Las unidades electrónicas de control (ECU) monitorean la velocidad de las ruedas (en todas las ruedas equipadas con sensores de velocidad) y usan válvulas moduladoras del sistema del ABS para ajustar o enviar por impulsos la fuerza de frenado que se aplica. Estas válvulas actúan muchas veces por segundo durante un evento del ABS. El sistema ABS normalmente aumenta la estabilidad y maniobrabilidad, y también reduce las distancias de frenado en la mayoría de las superficies.

Además de las funciones del sistema ABS antes mencionadas, algunas ECU más avanzadas tienen una función de control de par motor de arrastre que reduce el patinaje de las ruedas de eje impulsado (debido a la inercia de la línea de mando) por medio de la comunicación con el controlador del motor y el aumento del par motor.

**NOTA:** Para obtener información sobre los sensores de velocidad del ABS, consulte Sustitución de sensores de velocidad de ruedas (delanteros), página 8-80 en este Manual.

### Sensor de velocidad de ruedas y anillo de tono

Un sensor de velocidad de ruedas con ABS y anillo de tono (Figura 8-24) se montan en cada una de las ruedas supervisadas. A medida que la rueda gira, el sensor envía una señal que fluctúa a la ECU de ABS, la cual es interpretada por la ECU como la velocidad de la rueda.



## Control automático de tracción

Además de la función de ABS, esta grúa proporciona una función de control automático de tracción (ATC) que puede ayudar a mejorar la estabilidad del vehículo y la tracción durante la aceleración del vehículo a velocidades bajas.

## Freno de emergencia

En situaciones de emergencia en las que se reduce o pierde la presión de la presión de aire del sistema, la válvula de control del freno de resorte acciona los frenos de estacionamiento para detener completamente el vehículo.

## ADVERTENCIA ACERCA DE PRODUCTOS SIN CONTENIDO DE ASBESTO

La mayoría de revestimientos de los frenos ya no contienen fibras de asbesto. Estas fibras pueden ser de vidrio, lana mineral, aramida, cerámica o carbono. Las regulaciones actuales no cubren fibras sin asbesto. Los expertos médicos no se ponen de acuerdo sobre los posibles riesgos a largo plazo de trabajar y respirar fibras sin asbesto. Pero algunos expertos consideran que la exposición a largo plazo a algunas fibras sin asbesto podría ocasionar neumoconiosis, fibrosis y cáncer. Por lo tanto, se recomienda que los trabajadores tengan cuidado de evitar el polvo cuando trabajen con frenos.

- Cuando sea posible, trabaje en los frenos en una área separada de donde se realizan otras operaciones.
- Siempre use un respirador aprobado por NIOSH o MSHA durante todos los procedimientos de servicio de los frenos. Use el respirador desde que retire las ruedas hasta que las arme.

- NUNCA utilice aire comprimido o cepille en seco para limpiar las piezas o los conjuntos de freno. OSHA recomienda que utilice cilindros que envuelvan el freno. Estos cilindros tienen aspiradoras con filtros de alta eficiencia (HEPA). Si dicho equipo no está disponible, limpie cuidadosamente las piezas y los conjuntos al aire libre.
- Limpie las piezas y los conjuntos de freno al aire libre. Durante el desarmado, coloque cuidadosamente todas las piezas en el piso para evitar que el aire se contamine con polvo. Utilice una aspiradora con un sistema de filtro HEPA para limpiar el polvo de los tambores de freno, las placas de respaldo y las demás piezas del freno. Después de utilizar la aspiradora, retire cualquier polvo restante con un paño húmedo y retorcido hasta que esté casi seco.
- Esmerilado o rectificación de los revestimientos de freno. Es necesario esmerilar o rectificar a máquina los revestimientos del freno, se deben tomar precauciones adicionales debido a que el contacto con el polvo de fibra es más alto durante estas operaciones. Además de utilizar un respirador aprobado, dicho trabajo se debe realizar en una área con ventilación adecuada.
- Limpieza del área de trabajo. NUNCA utilice aire comprimido o barrido en seco para limpiar el área de trabajo. Utilice una aspiradora industrial con filtro HEPA y paños húmedos y retorcidos hasta que estén casi secos. Los paños usados se deben desechar con cuidado para evitar que el polvo entre en contacto con el aire. Utilice un

respirador aprobado cuando vacíe las aspiradoras y cuando maneje paños usados.

- Limpieza del trabajador. Los trabajadores deben lavar sus manos antes de comer o beber. La ropa de trabajo no se debe usar en el hogar. Ésta debe ser aspirada después de utilizarla y luego se debe lavar en forma separada sin agitarla para evitar que el polvo de la fibra llegue al aire.

**FRENOS DELANTEROS**

**Descripción**

Los frenos delanteros son activados por aire y accionados por levas. Las zapatas de freno emplean revestimientos de bloque ahusado de 19 mm (0.75 in). Las zapatas están fabricadas de acero y montadas en pasadores de anclaje individuales que están sostenidos por crucetas fundidas. Los ajustadores automáticos de holgura mantienen la carrera adecuada de la varilla de empuje y la holgura entre el revestimiento y el tambor durante el servicio normal.

**NOTA:** Para obtener información sobre los sensores de velocidad del ABS, consulte Sustitución de sensores de velocidad de ruedas (delanteros), página 8-80.

**Mantenimiento**

**Solución de problemas con los frenos**

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Frenos inadecuados o inoperantes.	Presión de aire insuficiente.  Obstrucción o fuga en las líneas, válvulas, etc.  Frenos desajustados.  Fugas en diafragma.	Compruebe la presión de aire correcta en las cámaras de aire del compresor y del freno.  Revise todas las líneas, válvulas, etc., en busca de fugas o restricciones.  Ajuste los frenos.  Reemplace el diafragma.
Frenado irregular o desgaste desigual del revestimiento.	Diafragma roto.  Frenos desajustados.  Grasa en el revestimiento.  Revestimiento acristalado.  Zapatas instaladas al revés.  Revestimientos combinados.	Reemplace el diafragma.  Ajuste los frenos.  Reemplace el revestimiento.  Reemplace el revestimiento.  Invierta las zapatas.  Retire los revestimientos y reemplácelos con el estilo correcto.

Desmontaje de los frenos delanteros



**ADVERTENCIA**

**Existe la posibilidad de lesiones o la muerte**

No trabaje debajo de una grúa que está sostenida sólo por los gatos de estabilizadores. Utilice pedestales para sostener el vehículo.

1. Aplique los frenos de estacionamiento y acúñe las ruedas.
2. Levante el vehículo de manera que las ruedas delanteras estén sobre el suelo.
3. Coloque pedestales debajo del chasis en donde se van a retirar las ruedas.
4. Desenganche el trinquete de tracción. Apalanque el trinquete un mínimo de 1/32 in para desenganchar los dientes. Consulte (Figura 8-25).

**NOTA:** Cuando se retire la barra de apalancado, el trinquete se volverá a enganchar de inmediato.

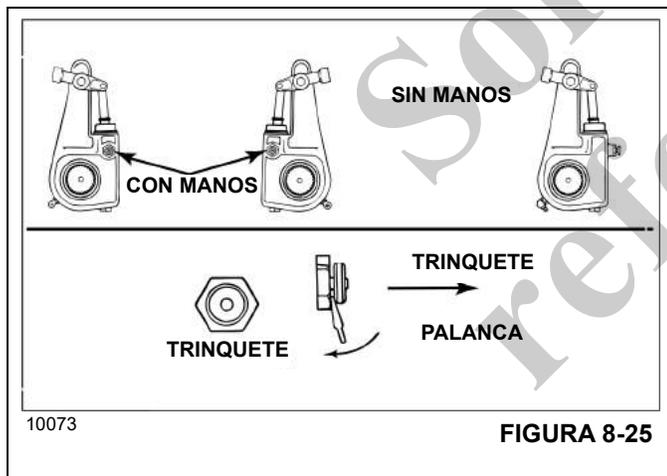


FIGURA 8-25

5. Destornille el ajustador automático de holgura hasta que las zapatas de freno estén lejos del tambor.
6. Retire los tapacubos, las tuercas, las arandelas y los conjuntos de rueda y neumático.
7. Para retirar el tambor, tire del mismo hacia fuera mientras lo balancea de lado a lado.

**PRECAUCIÓN**

**Podrían ocurrir daños**

No golpee la brida del semieje con un martillo. No utilice cinceles ni cuñas para aflojar el semieje o las espigas.

**PRECAUCIÓN**

**Podrían ocurrir daños**

No fuerce el tambor. Si lo fuerza demasiado puede dañar los componentes del freno.

**Retiro de la zapata de freno**

1. Empuje hacia abajo la zapata de freno inferior y tire del sujetador de retención del rodillo para retirar el rodillo de leva inferior.

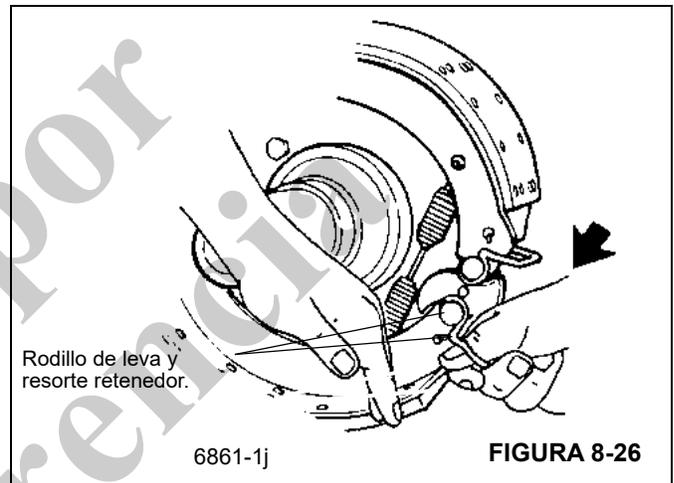


FIGURA 8-26

2. Levante la zapata del freno superior, tire del sujetador de retención del rodillo y retire el rodillo de leva superior.
3. Levante la zapata del freno inferior para liberar la tensión del resorte de retorno de los frenos y retire el resorte.
4. Gire la zapata del freno inferior para quitar la tensión de los resortes de retención. Retire los resortes y las zapatas de freno.

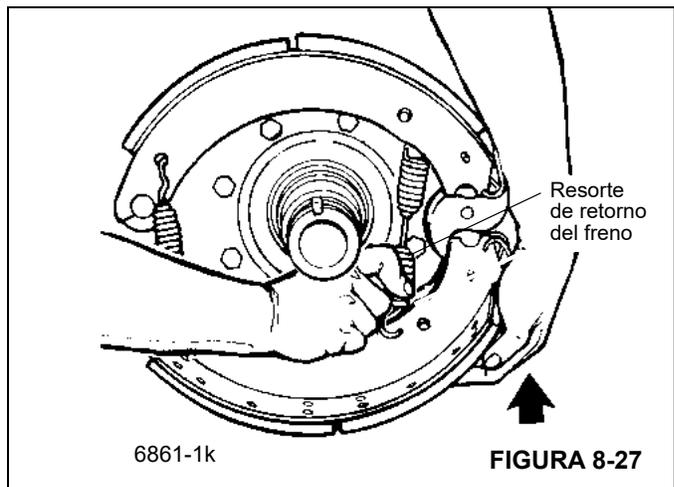
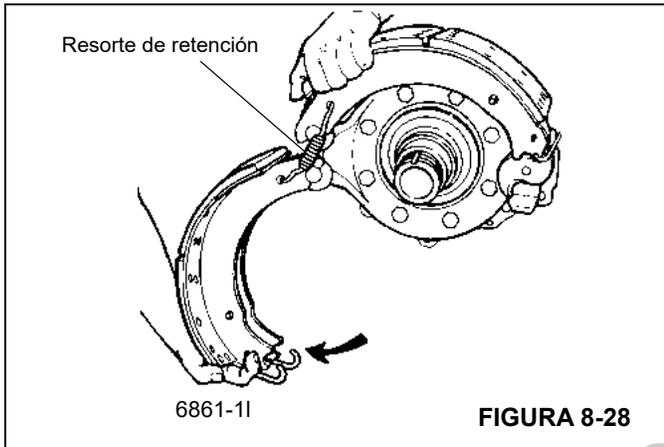
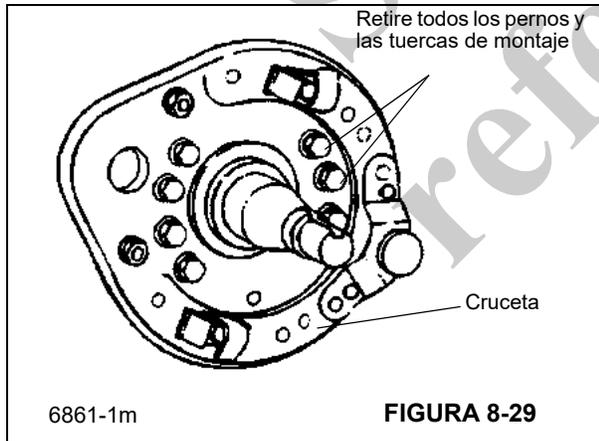


FIGURA 8-27

5. Gire la zapata del freno inferior para quitar la tensión de los resortes de retención. Retire los resortes y las zapatas de freno.



6. Retire el ajustador de holgura. También consulte Ajustador automático de holgura, página 8-44 en esta sección.
7. Retire el árbol de levas sujetando la cabeza del árbol de levas y tirando del mismo hacia fuera.
8. Retire los pernos que unen la escuadra de la cámara de aire a la cruceta y aléjela de la cruceta.
9. Retire las tuercas de fijación de la cruceta al eje y retire la cruceta (Figura 8-29).



**Limpieza de frenos**

**PRECAUCIÓN**  
**Podrían ocurrir daños**

La oxidación y tierra en el exterior de los tambores de frenos actúan como aislante y pueden estorbar la disipación del calor. Elimine la oxidación y la suciedad con un cepillo de alambre.

1. Utilice el cepillo de alambre de los frenos en todas las piezas expuestas a fango, basura de carretera y sal,

incluidas la cruceta, la escuadra de la cámara de aire, el protector contra polvo y la parte exterior del tambor.

2. Siguiendo las recomendaciones que aparecen al principio de esta sección (*Frenos*, página 8-35), utilice una aspiradora para retirar el polvo de freno de los tambores. Limpie el interior de los tambores de los frenos con un solvente sin grasa para retirar cualquier aceite derramado.
3. Limpie completamente todas las demás piezas de freno con un solvente de taller adecuado. Limpie en seco con un paño limpio y sin pelusa.

**Inspección de frenos y piezas**

**NOTA:** Consulte la (Figura 8-30) para conocer los componentes de los frenos a los que se hace referencia en la inspección.

**PRECAUCIÓN**

**Podrían ocurrir daños**

No utilice el tambor si éste excede el diámetro máximo o las especificaciones de descentramiento.

1. Revise si la cruceta tiene agujeros de pasador de anclaje expandidos o si tiene rajaduras. Reemplace las crucetas dañadas y los bujes del pasador de anclaje.
2. Revise la escuadra del árbol de levas en busca de soldaduras quebradas, rajaduras y alineación correcta.
3. Revise los pasadores de anclaje en busca de corrosión y desgaste. Reemplace los pasadores de anclaje dañados.
4. Revise las zapatas de freno en busca de agujeros de remache expandidos por corrosión, soldaduras quebradas y alineación correcta. Los agujeros de pasador de anclaje no deben tener un diámetro mayor que 26 mm (1.03 in). La distancia entre el centro del agujero de pasador de anclaje y el centro del agujero del rodillo no debe exceder 327 mm (12.875 in).
5. Revise el árbol de levas en busca de rajaduras, desgaste y corrosión. Revise la cabeza de la leva, los muñones de cojinete y las estrías. Consulte Reparación/sustitución del árbol de levas, página 8-41 en esta sección.
6. Revise si el ajustador de holgura tiene una abertura entre la horquilla y el collar. Si la abertura excede 1.5 mm (0.060 in), reemplace la horquilla. Revise los pasadores de horquilla y el buje en el brazo del ajustador de holgura. Reemplace el buje si su diámetro excede de 16.6 mm (0.65 in).
7. Gire la tuerca de ajuste del ajustador de holgura en 360 grados (aproximadamente 22 vueltas de la tuerca de ajuste) con una llave torsiométrica. El par de apriete

- debe ser menor que 2.8 Nm (25 lb-in) para un ajustador de holgura nuevo o reconstruido.
8. Revise si los tambores de freno tienen rajaduras, daños por calor intenso, manchas causadas por calor, rayaduras, picaduras o deformación.
  9. Mida el diámetro interior del tambor en diversos lugares y reemplácelo si el diámetro excede las especificaciones del fabricante.
  10. Cada vez que se retiren las zapatas de freno, revise el juego radial del árbol de levas según se indica en los pasos 10a al 10e y en la (Figura 8-31). Además, consulte *Reparación/sustitución del árbol de levas*, página 8-41 en esta sección.
    - a. Monte un indicador de cuadrante con el émbolo sobre la cabeza de la leva en el área de contacto del rodillo.

- b. Coloque a cero el indicador de cuadrante.
- c. Mueva la cabeza de la leva hacia arriba y hacia abajo y observe la indicación máxima.
- d. Si el juego excede 0.030 in (0.76 mm), cambie el buje de la escuadra de la cámara de aire y reemplace los sellos. Consulte *Reparación/sustitución del árbol de levas*, página 8-41 en esta sección.
- e. Después de cambiar el buje, vuelva a revisar el juego radial. Reemplace el árbol de levas si aún tiene demasiado juego.

**PRECAUCIÓN**

**Podrían ocurrir daños**

No utilice el tambor si éste excede el diámetro máximo o las especificaciones de descentramiento.

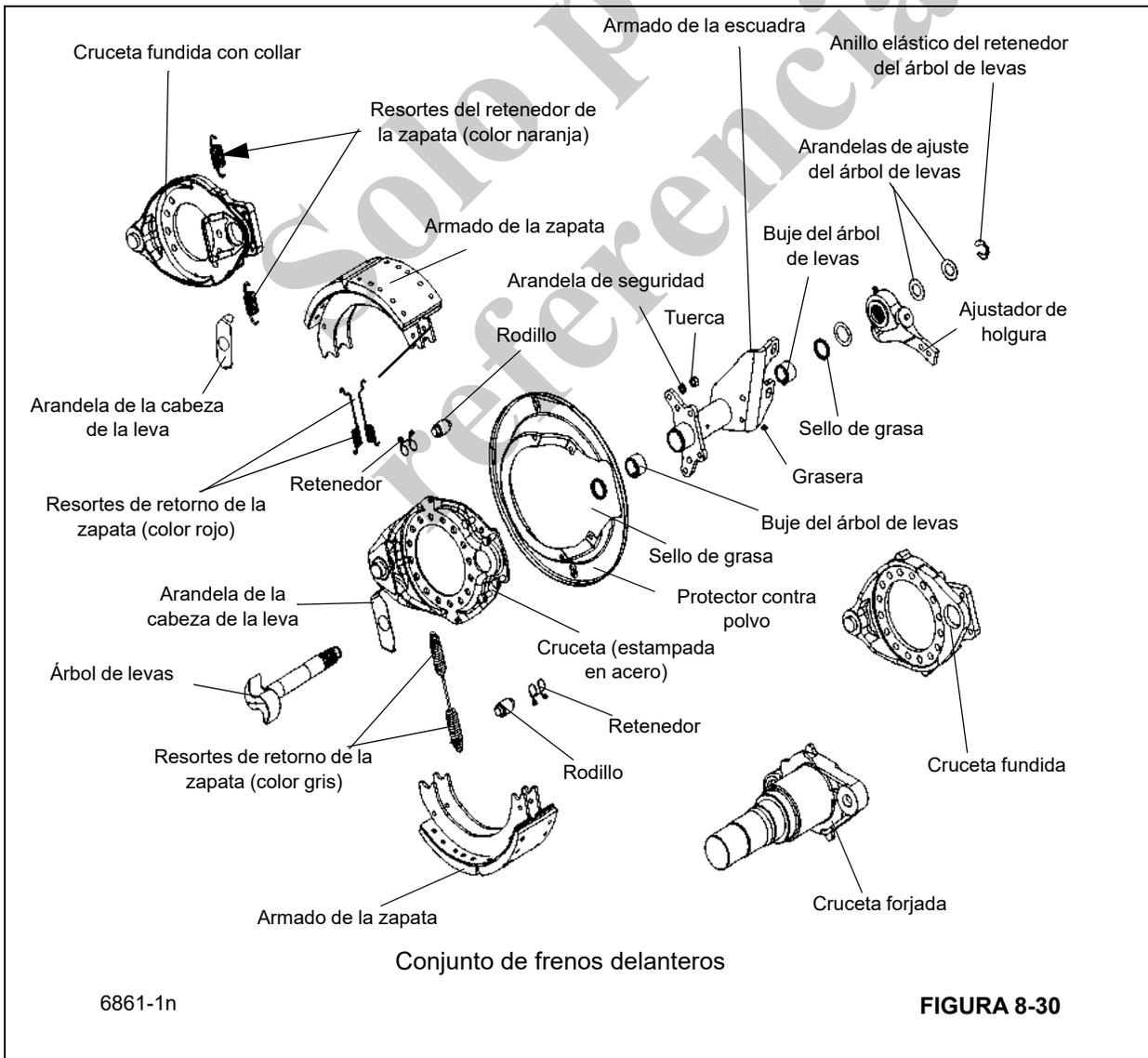
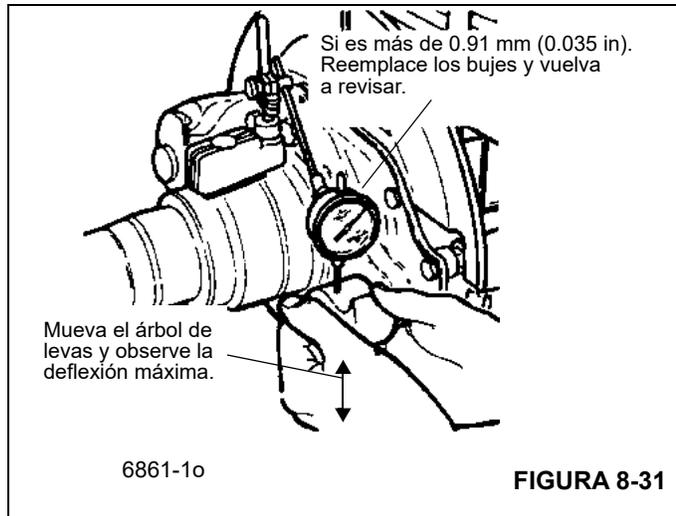


FIGURA 8-30



11. Revise el extremo estriado del árbol de levas en busca de estrías quebradas, desgastadas o deformadas. Reemplace según sea necesario.
  12. Revise si los muñones del buje del árbol de levas tienen desgaste o corrosión. Si el árbol de levas muestra desgaste visible o si se siente aspereza en el muñón, reemplace el árbol de levas.
  13. Revise si la cabeza del árbol de levas tiene puntos planos, rajados o zonas de brinelación. Reemplace el árbol de levas si se puede sentir un filete entre las áreas desgastadas y la superficie de la cabeza de la leva.
- NOTA:** Los sellos y los bujes del árbol de levas están montados en el conjunto de la escuadra de la cámara de aire.
14. Revise si los bujes del árbol de levas están deteriorados o desgastados. La superficie interna debe estar lisa. Reemplace el buje si la superficie está áspera o raspante.
  15. Revise los sellos de grasa y reemplácelos si tienen muescas o si están cortados o deformados.
  16. Revise la escuadra de la cámara de aire en busca de brazos o soldaduras doblados, quebrados o rajados. Reemplace según sea necesario.
  17. Revise los espárragos de montaje de la escuadra de la cámara de aire en busca de flojedad, roscas dañadas o espárragos doblados. Reemplace según sea necesario.

18. Revise la cámara de aire en busca de fugas, una caja quebrada, una varilla de empuje doblada, un anillo de retención flojo, agujeros de ventilación tapados o adaptadores de aire flojos. Repare o reemplace según sea necesario.
19. Si se reemplaza o repara la cámara de aire, revise la distancia entre la línea central del agujero del pasador de horquilla y la cara de la cámara de aire. Consulte el ajuste en *Ajustador automático de holgura*, página 8-44.
20. Si se instala una nueva cámara de aire, asegúrese que la varilla de empuje corto no sobresalga demasiado en la horquilla. La distancia mínima entre la línea central de la horquilla y el extremo de la varilla de empuje es de 22.2 mm (0.875 in).
21. Revise el pasador de horquilla de la cámara de aire en busca de rajaduras y desgaste.
22. Revise el ajustador automático de holgura. Consulte la sección *Ajustador automático de holgura*, página 8-44.

### Reparación/sustitución del árbol de levas

Reemplace regularmente las piezas de costo más bajo como resortes, sellos, bujes y piezas muy desgastadas. Los daños ocasionados por las fallas de piezas desgastadas provocan gastos más grandes que el costo de las piezas.

El reemplazo del sello de grasa y el buje del árbol de levas se realiza de la siguiente manera:

1. Retire la escuadra de la cámara de aire.
2. Saque el buje y sello de grasa viejos con un destornillador adecuado.
3. Limpie e inspeccione la escuadra de la cámara de aire. Consulte la inspección en esta subsección.
4. Instale los nuevos bujes en la escuadra de la cámara de aire con un destornillador guiado. Ambos bujes son no metálicos y están etiquetados en un extremo. Instálelos con los extremos etiquetados orientados uno hacia el otro. El extremo de la cabeza de la leva está embutido en 7.1 mm (0.281 in) y el extremo del ajustador de holgura está embutido en 17.5 mm (0.688 in) de los extremos del tubo (Figura 8-32).

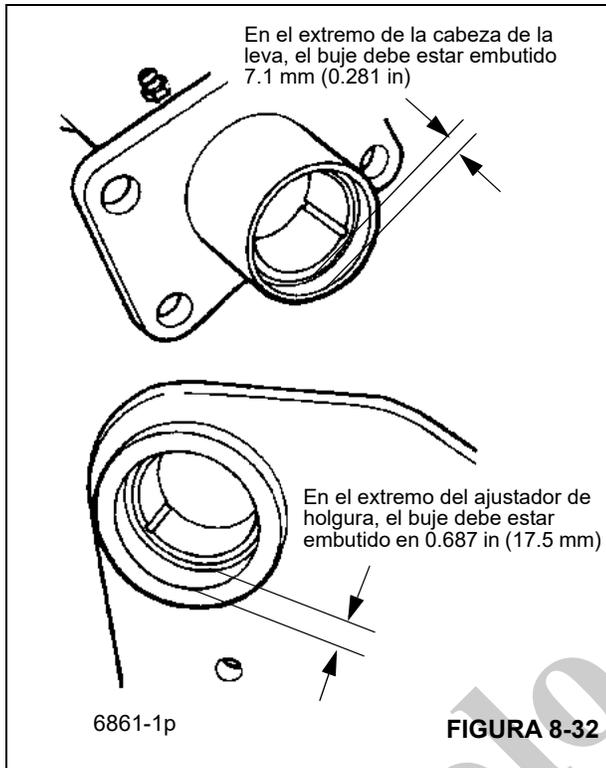


FIGURA 8-32

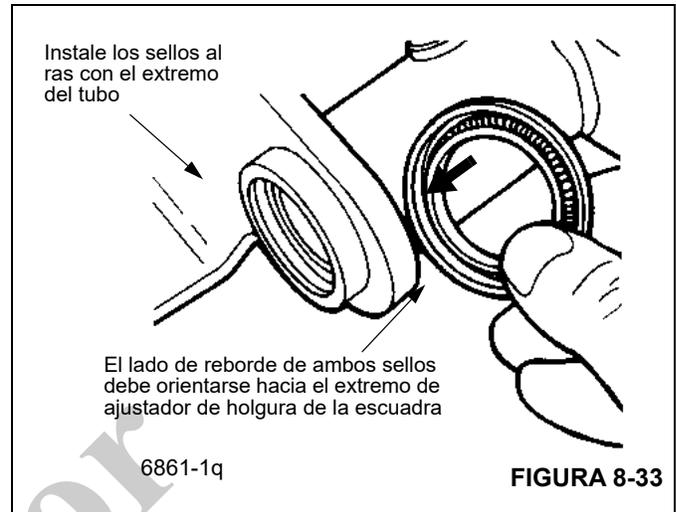


FIGURA 8-33

**Instalación del árbol de levas**

1. Revise si todos los pernos de cruceta tienen el par de apriete correcto según se muestra a continuación.

Tamaño del perno	Nm	lb-ft
7/16 in-20	85-102	60-75
1/2 in-20	115-156	85-115
9/16 in-18	176-224	130-165
7/8 in-18	244-312	180-230

6861-1s

FIGURA 8-34

**PRECAUCIÓN**

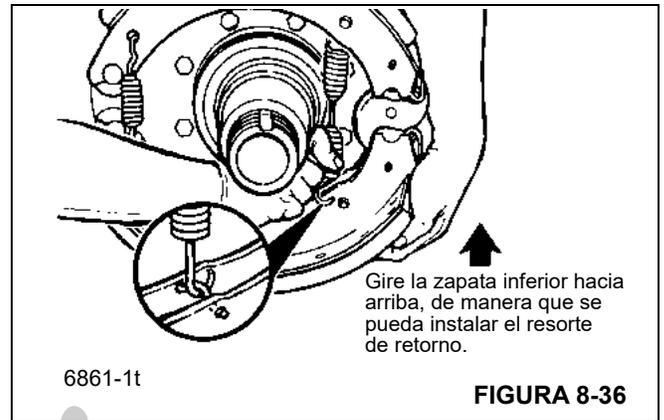
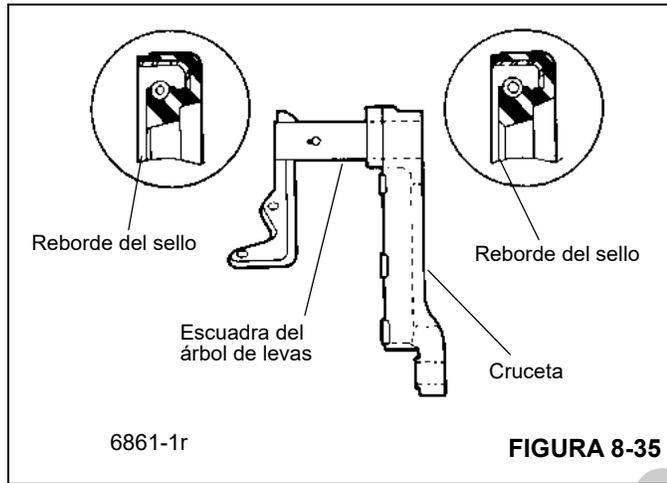
**Podrían ocurrir daños**

Los sellos deben instalarse con el lado del reborde (lado del resorte) de ambos sellos orientado hacia el extremo del ajustador de holgura de la escuadra. Los sellos orientados inapropiadamente permiten que la grasa salga del extremo de la cabeza del árbol de levas de la escuadra de la cámara de aire y contamine el material del revestimiento.

5. Instale nuevos sellos de grasa con un destornillador guiado de manera que los sellos estén a ras con el extremo del tubo de la escuadra de la cámara de aire (Figura 8-33).

2. Instale nuevos sellos del árbol de levas y, si es necesario, bujes tanto en la cruceta como en la escuadra del árbol de levas. Utilice una herramienta impulsora de sellos para instalar los bujes.
3. Si se retiró la escuadra del árbol de levas, instale la empaquetadura y la escuadra en la cruceta. Apriete a:
  - 1/2 in-13, grado 8, 122 Nm a 163 Nm (90 lb-ft a 120 lb-ft).
  - 1/2 in-13, grado 5, 88 Nm a 136 Nm (65 lb-ft a 100 lb-ft).
  - Tuerca plana de 5/8 in-18, 203 Nm a 258 Nm (150 lb-ft a 190 lb-ft).
  - Contratuerca de 5/8 in-18, 176 Nm a 224 Nm (130 lb-ft a 165 lb-ft).

**NOTA:** Instale ambos sellos con los rebordes hacia el ajustador de holgura.



3. Aleje cada zapata del freno de la leva para permitir que haya suficiente espacio para instalar los retenedores y los rodillos de leva. Presione las lengüetas del retenedor juntas para permitir que el retenedor se ajuste entre las nervaduras de la zapata de frenos.

**PRECAUCIÓN**

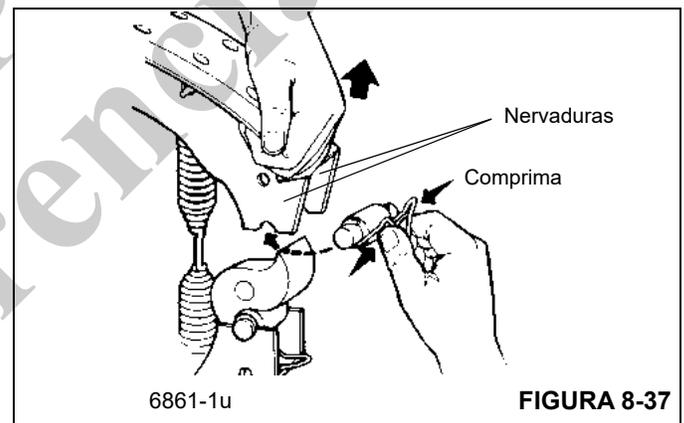
**Podrían ocurrir daños**

No permita que la grasa llegue a la superficie de la cabeza de la leva. La superficie de la leva debe estar libre de aceite, grasa y otros contaminantes para lograr un funcionamiento eficiente.

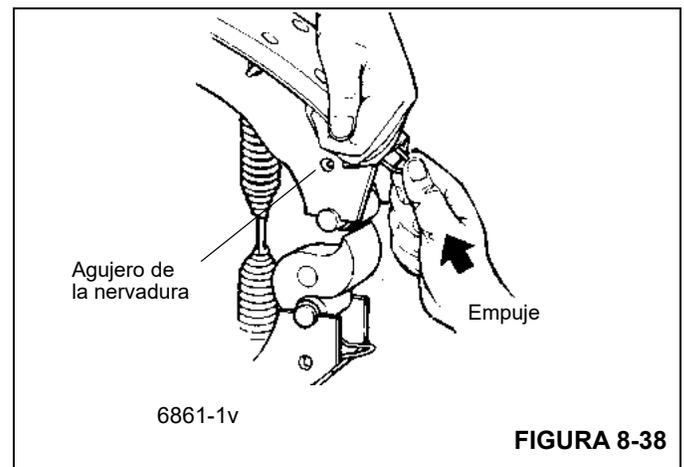
- Coloque la arandela de empuje de la cabeza de la leva en el árbol de levas. Aplique grasa de chasis O-617-A o B a los bujes del árbol de levas o cojinetes de aguja y a los muñones del árbol de levas. Instale el árbol de levas a través de la cruceta y la escuadra, de manera que el árbol de levas gire libremente.
- Instale los ajustadores de holgura. Consulte Ajustador automático de holgura, página 8-44 en esta sección.

**Instalación de la zapata del freno**

- Coloque la zapata de freno superior en su lugar, en el pasador de anclaje superior. Sostenga la zapata inferior del freno en el pasador de anclaje inferior e instale los dos nuevos resortes retenedores.
- Gire la zapata de freno inferior hacia adelante e instale un nuevo resorte de retorno de la zapata de freno.



4. Empuje el retenedor dentro de la zapata de frenos hasta que sus lengüetas se fijen en los agujeros de las nervaduras de la zapata del freno.



5. Instale el ajustador de holgura. Consulte la sección *Ajustador automático de holgura*, página 8-44.

## AJUSTADOR AUTOMÁTICO DE HOLGURA

### Descripción

El ajustador automático de holgura compensa el desgaste normal de los revestimientos de la zapata de freno manteniendo un espacio nominal entre el revestimiento y el tambor.

Cuando el freno está aplicado, la rotación del ajustador de holgura mueve las zapatas del freno y los revestimientos para que hagan contacto con el tambor del freno. Este movimiento también levanta la varilla de activación en una dimensión de recorrido libre preestablecida que representa la separación normal entre el revestimiento y el tambor. Al continuar la aplicación de los frenos se hace girar un embrague de una vía en su modo de sobremarcha y, al mismo tiempo, ocasiona que el resorte helicoidal grande se deflexione a una fuerza específica. Esta deflexión del resorte permite que el engrane sinfín se mueva axialmente. El movimiento del embrague es restringido por una zona escalonada. Este movimiento desengancha completamente el embrague impulsor del sinfín y evita que ocurra el ajuste indeseado del freno.

Al soltar el freno, el resorte helicoidal grande reanuda su carga y posición originales, lo que permite que el embrague impulsor se vuelva a aplicar. Al mismo tiempo, si ha ocurrido algún desgaste del revestimiento, la varilla accionadora gira el embrague ajustador de una vía una cantidad proporcional al desgaste del revestimiento. Este movimiento gira el sinfín, la rueda y el eje de leva en S, ocasionando el ajuste de los frenos.

### Mantenimiento del ajustador de holgura

**NOTA:** Si el ajustador de holgura se asemeja al ilustrado en la (Figura 8-39), lleve a cabo los procedimientos de retiro, instalación y ajuste dados a continuación.

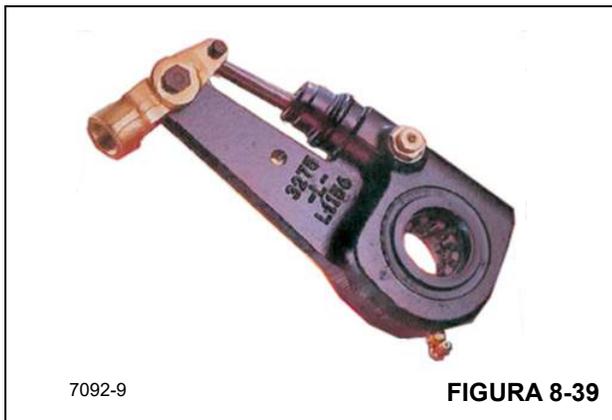


FIGURA 8-39

### Retiro del ajustador de holgura

#### PRECAUCIÓN

##### Podrían ocurrir daños

Es necesario desenganchar el trinquete de tracción antes de girar la tuerca de ajuste manual, de lo contrario se dañarán los dientes del trinquete.

1. Desenganche el trinquete de tracción. Utilice un destornillador o herramienta equivalente para apalancar el trinquete de tracción por lo menos 0.8 mm (0.0313 in) para desenganchar los dientes del accionador.
2. Utilice una llave para girar la tuerca de ajuste manual en sentido horario hasta que las zapatas de freno se retraigan completamente y el revestimiento quede libre del tambor.



#### PRECAUCIÓN

##### Existe la posibilidad de lesiones o la muerte

Cuando se retire un pasador de horquilla provisto de resorte, sujete el resorte con alicates. El resorte puede soltarse del pasador de horquilla con fuerza suficiente para causar lesiones personales graves.

#### PRECAUCIÓN

##### Podrían ocurrir daños

Siempre sustituir las pinzas retenedoras del pasador de la horquilla con pasadores nuevos cuando se le dé mantenimiento al ajustador de holgura automático. No reutilice las pinzas retenedoras. Cuando se retira una pinza retenedora, la misma puede deformarse y perder sus cualidades retenedoras. Se podrían dañar los componentes.

3. Retire los dos pasadores de horquilla y pinzas retenedoras o pasadores hendidos.
4. Aleje el ajustador de holgura de la horquilla.
5. Bote las pinzas retenedoras y pasadores hendidos y reemplácelos con nuevos.

#### PRECAUCIÓN

##### Podrían ocurrir daños

No utilice un martillo para retirar el ajustador de holgura. Puede ocasionar daños al ajustador de holgura y/o a las estrías del árbol de levas.

**NOTA:** Observe la orientación del ajustador de holgura con respecto a la varilla de empuje antes de retirarlo para asegurar la orientación apropiada durante la instalación.

6. Retire el ajustador de holgura con un extractor adecuado.

**Instalación del ajustador de holgura**

1. Compruebe que la varilla de empuje esté totalmente retraída.
2. Instale la arandela interna en el árbol de levas. La arandela interior tiene un orificio más grande.
3. Aplique lubricante tipo antiagarrotamiento a las estrías del árbol de levas. Instale el ajustador de holgura en el árbol de levas con el eje de ajuste hexagonal apuntando hacia fuera de la cámara de frenos de aire. Fíjelo con suplemento(s) y un anillo elástico.
4. Gire la tuerca hexagonal del eje de ajuste hacia la derecha hasta que los agujeros de la varilla accionadora y del brazo del ajustador de holgura estén alineados con los agujeros en la horquilla.
5. Instale los pasadores de horquilla y los pasadores hendidos.

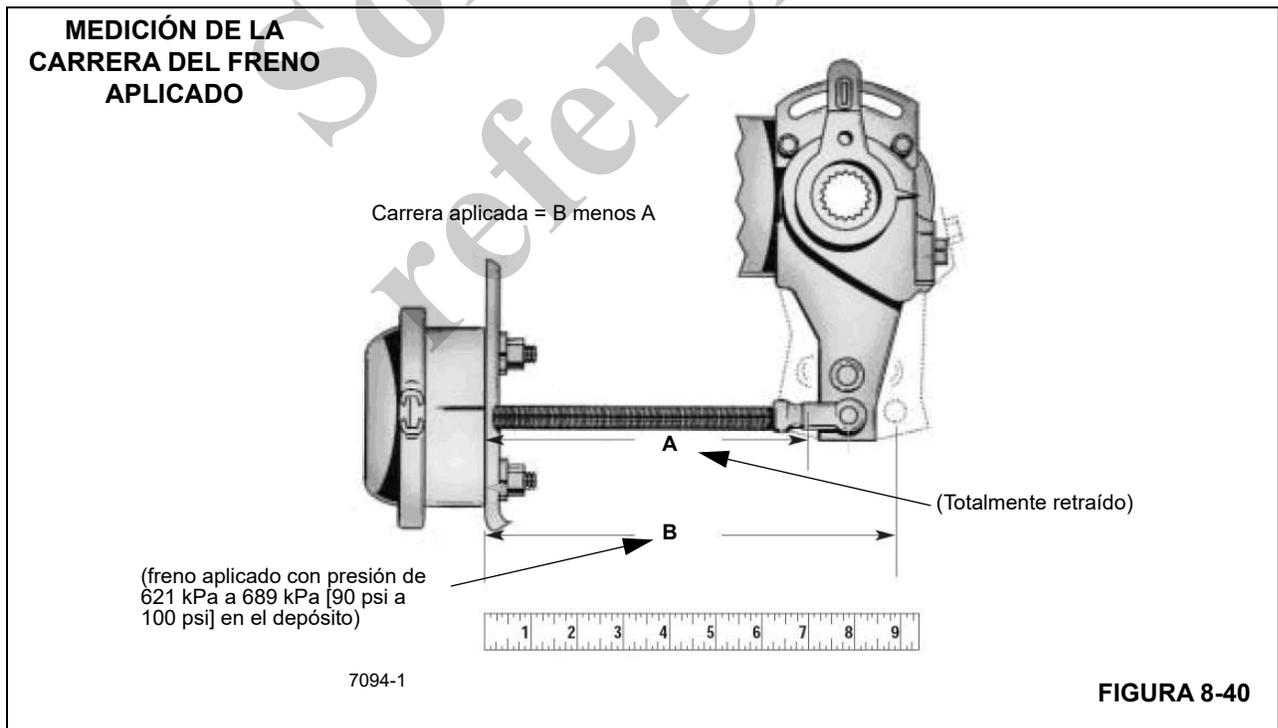
6. Ajuste los frenos girando el eje hexagonal de ajuste hacia la derecha hasta que el revestimiento haga contacto con el tambor. Luego, gire el eje hexagonal de ajuste media vuelta hacia la izquierda.

**Procedimientos de ajuste**

**Medición de la carrera del freno aplicado**

Asegúrese de que la carrera de frenos aplicados se encuentre dentro de los valores especificados que se dan a continuación.

1. Coloque cuñas de bloqueo debajo de las ruedas.
2. Cargue los tanques de aire. Consulte la sección *Sistema neumático*, página 8-19.
3. Suelte el freno de estacionamiento y apague el motor.
4. Ajuste las presiones de los tanques de aire primario y secundario a un valor de 621 a 689 kPa (90 a 100 psi). Consulte la sección *Sistema neumático*, página 8-19.
5. Con los frenos de servicio sueltos, mida la distancia desde el pasador de horquilla del ajustador de holgura hasta la superficie de montaje de la cámara de cada freno. Vea la Dimensión "A" (Figura 8-40).



6. Empezando con una presión de 621 a 689 kPa (90 a 100 psi) en los tanques de aire de los sistemas primario y secundario, aplique los frenos de servicio completamente y manténgalos aplicados. No bombee el pedal de frenos. Mida la distancia entre los mismos puntos del

paso 5 en cada freno. Esta es la dimensión "B" en la (Figura 8-40).

7. Reste la dimensión "A" de la dimensión "B" en cada posición de freno (Figura 8-40). Tanto los frenos delanteros como los traseros deben tener 6.3 cm (2.5 in). Si

la medición está fuera de esta dimensión, puede ser necesario reparar o sustituir el ajustador automático de holgura u otros componentes del freno. Comuníquese con el distribuidor de Grove Crane. La grúa no deberá conducirse en vías públicas hasta haberla reparado.

### Medición del juego libre de los frenos

El procedimiento dado a continuación es necesario para garantizar que el juego libre de los frenos se encuentre dentro de los valores requeridos.



### ADVERTENCIA

#### Existe la posibilidad de lesiones o la muerte

No hay piezas reparables ni ajustables dentro de la cámara de frenos de resorte. Nunca intente desarmar la cámara de frenos de resorte, ya que se podrían sufrir lesiones personales graves por la liberación accidental y repentina del resorte de tensión elevada.

1. Calce las ruedas y suelte los frenos de estacionamiento. Mida la distancia desde el centro de la horquilla grande hasta la superficie de montaje de la cámara neumática, con el freno completamente suelto. Esta es la dimensión "X" en la (Figura 8-41).

2. Utilice una palanca para mover el ajustador de holgura hasta que los revestimientos entren en contacto con el tambor. Mida la distancia entre los mismos puntos que los indicados en el paso 1. Esta es la dimensión "Y" en la (Figura 8-41).
3. Reste la dimensión "X" de la "Y" (Figura 8-41). La diferencia deberá medir de 12.7 a 15.9 mm (0.5 a 0.625 in). Si la carrera queda fuera de estos límites, puede ser necesario reparar o sustituir el ajustador automático de holgura u otros componentes del freno. Comuníquese con el distribuidor de Grove Crane. La grúa no deberá conducirse en vías públicas hasta haberla reparado.

## FRENOS TRASEROS

### Descripción

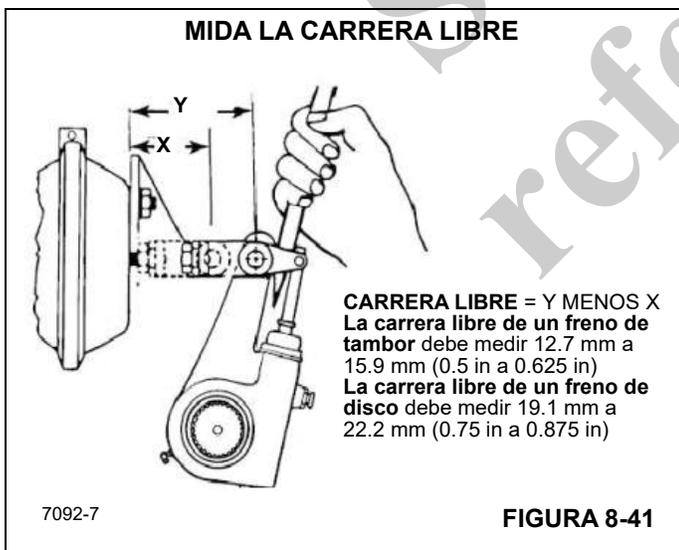
#### Frenos

Los frenos traseros son activados por aire y operados por levas. Cada zapata del freno fabricada de acero emplea dos revestimientos de bloque ahusado de 19 mm (0.75 in). Las zapatas del freno están montadas en pasadores de anclaje individuales y sostenidas por crucetas abiertas. Los ajustadores automáticos de holgura mantienen el ajuste apropiado del recorrido de la varilla de empuje y de la separación entre el revestimiento y el tambor.

El actuador de freno es una cámara de aire de freno convencional con un mecanismo de muelle de freno de emergencia (de estacionamiento) incorporado a la cámara de aire de freno. La cámara de frenos tiene un cuerpo de aluminio y un plato de presión con un plato de acero sin presión en el que se encuentra el diafragma de emergencia/servicio, el émbolo y dos resortes.

#### Actuador del freno de resorte

El accionador de freno de resorte, que es la parte superior de la cámara de frenos neumáticos, es aplicado por de resorte y soltado por aire. Al aplicar una presión de aire de 482 kPa (70 psi) o más al émbolo se comprime el resorte y se accionan los frenos de servicio. Cuando se retira la presión de aire, el resorte se empuja contra el émbolo y la placa del diafragma para aplicar el freno. La ventilación interna funciona junto con una tapa de respiradero de una vía que permite que el aire del sistema llene el vacío detrás del émbolo para impedir la entrada de contaminación y aire. La unidad está equipada con un perno retenedor para permitir trabajar con seguridad.



**Mantenimiento**

**Solución de problemas de los frenos traseros**

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Frenos inadecuados o inoperantes.	<p>Presión de aire insuficiente.</p> <p>Obstrucción o fuga en las líneas, válvulas, etc.</p> <p>Frenos desajustados.</p> <p>Fugas en diafragma.</p>	<p>Revise si hay presión correcta en el compresor y las cámaras de frenos.</p> <p>Revise todas las líneas, válvulas, etc., en busca de fugas o restricciones.</p> <p>Ajuste los frenos.</p> <p>Reemplace el diafragma.</p>
Frenado irregular o desgaste del revestimiento.	<p>Diafragma roto.</p> <p>Frenos desajustados.</p> <p>Grasa en el revestimiento.</p> <p>Revestimiento acristalado.</p> <p>Las zapatas han sido instaladas al revés.</p> <p>Revestimientos combinados.</p>	<p>Reemplace el diafragma.</p> <p>Ajuste los frenos.</p> <p>Reemplace el revestimiento.</p> <p>Reemplace el revestimiento.</p> <p>Zapatas invertidas.</p> <p>Reemplace con el estilo correcto.</p>
Los ajustadores automáticos no están funcionando.	<p>Trinquete de ajuste instalado al revés.</p> <p>El trinquete se ha desplomado o falta.</p> <p>El perno está agarrotado en el manguito de ajuste.</p> <p>El tope está dañado lo que permite que el perno gire con el manguito.</p> <p>Los sellos de reborde doble no están instalados correctamente.</p>	<p>Retire e instale apropiadamente el trinquete.</p> <p>Reemplace los resortes.</p> <p>Libere o reemplace el perno.</p> <p>Reemplace el tope dañado.</p> <p>Retire e instale correctamente los sellos.</p>
El freno de resorte no tiene suficiente capacidad.	<p>El resorte de potencia no se libera completamente. (no está suelto).</p> <p>Frenos desajustados.</p> <p>El aire atrapado no está liberándose completamente.</p> <p>El resorte de potencia está roto.</p>	<p>Gire el perno retenedor completamente en sentido contrahorario hasta que alcance el tope.</p> <p>Vuelva a ajustar los frenos.</p> <p>Revise si hay componentes defectuosos en el sistema neumático.</p> <p>Sustituya el actuador del freno de resorte.</p>

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
El freno se arrastra.	Presión baja de aire atrapado del freno de resorte 482 kPa (70 psi).	Revise si hay una presión mínima del freno de resorte de 482 kPa (70 psi). Revise si los componentes del sistema de aire están funcionando apropiadamente.
	Conexión inapropiada de la línea de servicio en el freno de resorte.	Revise y conecte la línea a la lumbrera correcta.
	Líneas o sellos del freno de resorte con fugas.	Apriete las conexiones de las líneas de aire o reemplace los sellos de la unidad del freno de resorte.

**Actuador del freno de resorte**

No es posible dar servicio a la parte superior de la cámara de aire de los frenos que contiene el resorte grande; sin embargo, es posible reparar la parte inferior del conjunto.

**Retiro**



**ADVERTENCIA**

**Existe la posibilidad de lesiones o la muerte**

La unidad de frenos de resorte es lo suficientemente potente para ocasionar que las piezas sean lanzadas con suficiente fuerza y causen lesiones personales. El freno de resorte se debe aprisionar antes de retirar o dar servicio a los frenos. Suelte el freno de muelle antes de volver a poner la grúa en servicio.



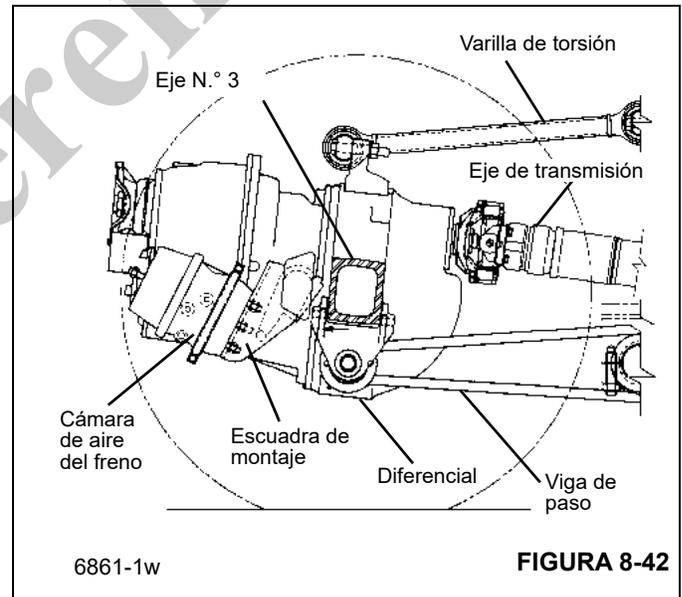
**ADVERTENCIA**

**Existe la posibilidad de lesiones o la muerte**

Encapsule el freno de resorte antes de retirar la cámara del freno de aire.

**Encapsulado manual del freno de resorte**

1. Retire el perno retenedor y la arandela de su agujero de almacenamiento en la parte exterior de la cámara de frenos.
2. Retire la tapa contra polvo del agujero de perno en la parte superior de la cámara.
3. Inserte la cabeza del perno retenedor a través de la abertura y gire el perno un cuarto de vuelta en sentido horario.
4. Enrosque la tuerca y la arandela en el perno y gire la tuerca en sentido horario aproximadamente 18 a 21 vueltas. Se puede aplicar aire comprimido a la cámara de freno de resorte a través de la lumbrera de estacionamiento para comprimir el resorte mientras se aprieta la tuerca.
5. No fuerce la tuerca más de su tope normal. Lo máximo que se debe requerir es un par de apriete de 40.6 Nm (30 lb-ft). Invierta el procedimiento para soltar el resorte.



1. Encapsule el freno de resorte.
2. Ponga etiquetas, retire y tape los conductos de aire de la cámara de aire de frenos.
3. Retire los pasadores que conectan la horquilla al ajustador de holgura.
4. Marque la posición de la horquilla en la varilla de empuje, de manera que la horquilla se pueda reinstalar en la misma posición.
5. Quite los pernos que sujetan la cámara de frenos de aire a la escuadra de montaje y retire la cámara.

**Instalación del freno de resorte**

1. Fije con pernos la cámara de frenos de aire a la escuadra de montaje.
2. Instale el pasador a través de la horquilla y el ajustador de holgura.
3. Compruebe el ajuste de los frenos.
4. Suelte el freno de resorte.

**Desmontaje del freno de resorte**

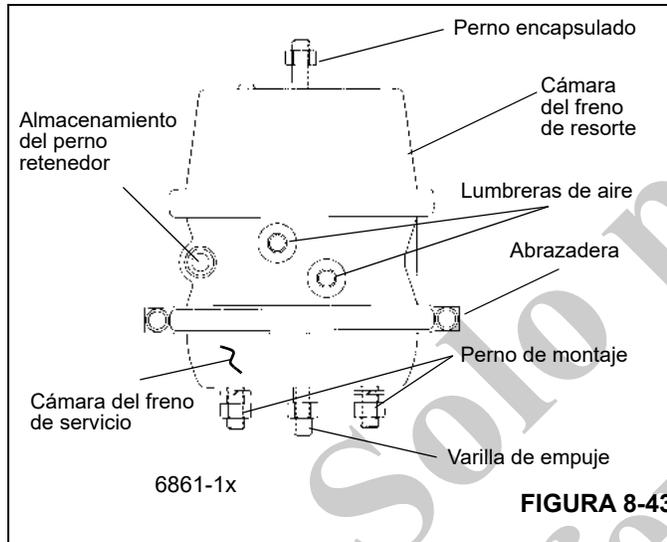


FIGURA 8-43

1. Retire la abrazadera que fija la cámara de frenos de servicio a la cámara de frenos de resorte.
2. Separe la tapa inferior de la cámara del freno de resorte.
3. Si se debe retirar la varilla de empuje o el resorte, marque la posición de la horquilla en la varilla de empuje. Retire la horquilla y la contratuerca.
4. Retire la varilla de empuje.

**Conjunto del freno de resorte**

1. Inserte la varilla de empuje a través del resorte y la cubierta.
2. Atornille la contratuerca y la horquilla de acuerdo con las marcas que se hicieron al retirarlas.
3. Coloque el diafragma sobre la varilla de empuje.

4. Empuje el conjunto de la cubierta inferior hacia la cámara de frenos de resorte y fíjelo con la abrazadera.

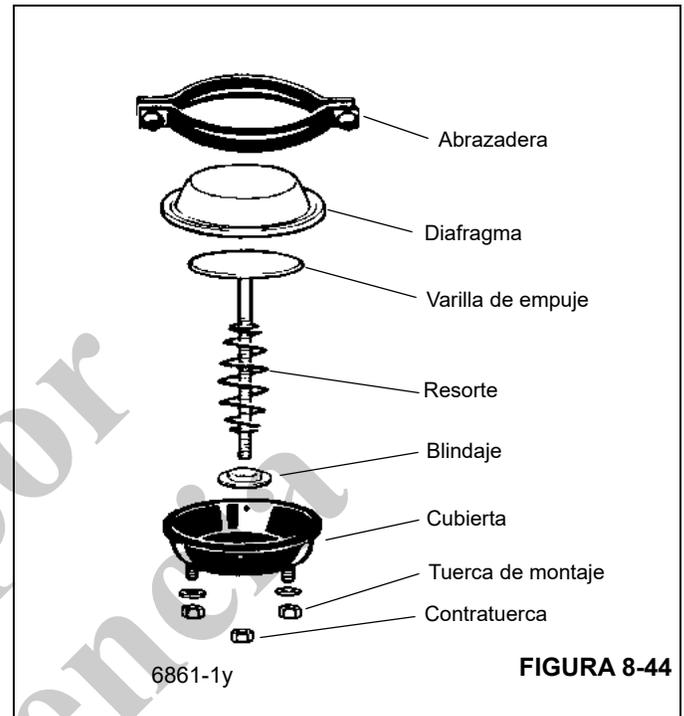


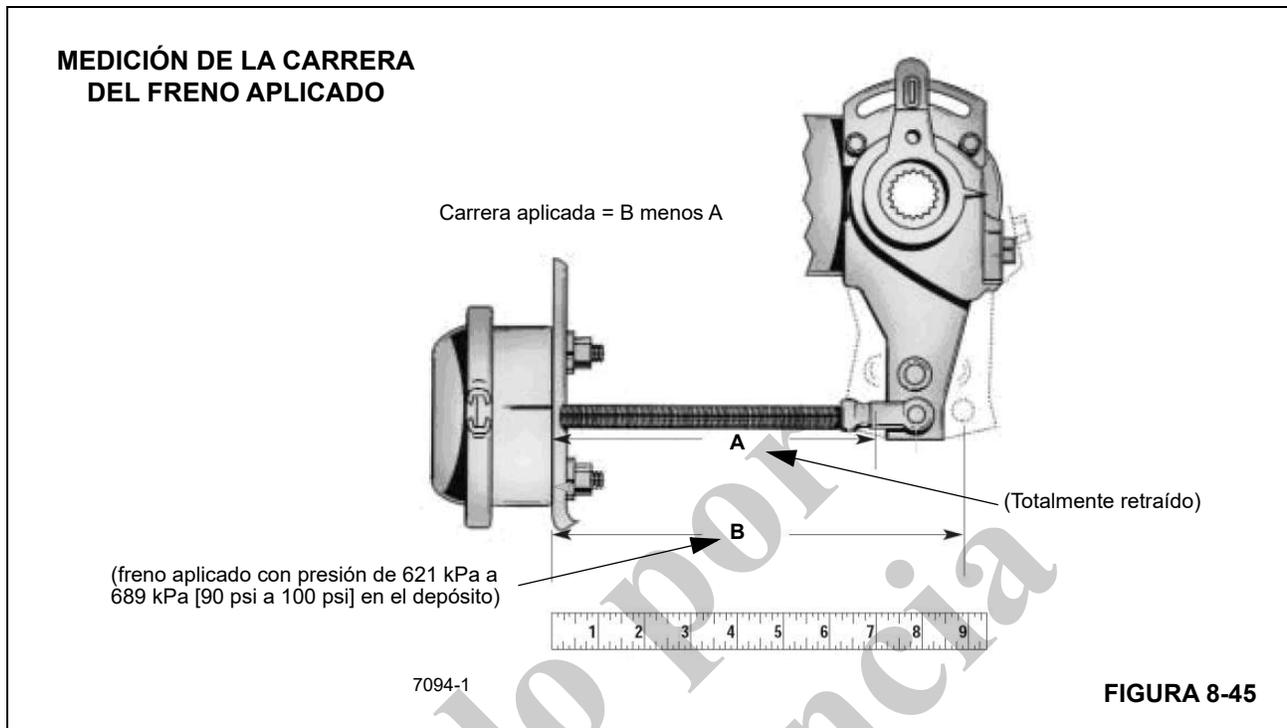
FIGURA 8-44

**Procedimientos de ajuste**

**Medición de la carrera del freno aplicado**

Asegúrese de que la carrera de frenos aplicados se encuentre dentro de los valores especificados que se dan a continuación.

1. Coloque cuñas de bloqueo debajo de las ruedas.
2. Cargue los tanques de aire. Consulte la sección *Sistema neumático*, página 8-19.
3. Suelte el freno de estacionamiento y apague el motor.
4. Ajuste las presiones de los tanques de aire primario y secundario a un valor de 621 a 689 kPa (90 a 100 psi). Consulte la sección *Sistema neumático*, página 8-19.
5. Con los frenos de servicio sueltos, mida la distancia desde el pasador de horquilla del ajustador de holgura hasta la superficie de montaje de la cámara de cada freno. Vea la Dimensión "A" (Figura 8-45).



- Empezando con una presión de 621 kPa a 689 kPa (90 psi a 100 psi) en los tanques de aire de los sistemas primario y secundario, aplique los frenos de servicio completamente y manténgalos aplicados. No bombee el pedal de frenos. Mida la distancia entre los mismos puntos del paso 5 en cada freno. Esta es la dimensión "B" en la (Figura 8-45).
- Reste la dimensión "A" de la dimensión "B" en cada posición de freno (Figura 8-45). Este valor no deberá exceder de 5 cm (2 in) en los frenos delanteros, ni de 6.3 cm (2.5 in) en los traseros.
- Si alguno de los frenos supera los valores indicados en el paso 7, puede ser necesario reparar o sustituir el ajustador automático de holgura u otros componentes del freno. Comuníquese con el distribuidor de Grove Crane. La grúa no deberá conducirse en vías públicas hasta haberla reparado.

### Medición del juego libre de los frenos

El procedimiento dado a continuación es necesario para garantizar que el juego libre de los frenos se encuentre dentro de los valores requeridos.

**NOTA:** Si el freno está equipado con una cámara de estacionamiento de tipo resorte, el resorte debe encapsularse antes de realizar las mediciones.

- Coloque cuñas en las ruedas y suelte los frenos de estacionamiento.

**NOTA:** No utilice una llave de impacto en el perno.

Para facilitar el giro del perno soltador, aplique una presión neumática de 655 a 862 kPa (95 a 125 psi) a la lumbrera de entrada rotulada "Spring". Después del encapsulamiento, extraiga completamente el aire de la cámara del resorte.

- Gire el perno soltador incorporado en sentido contrahorario empleando una llave con casquillo de 3/4 in (Figura 8-46), hasta que el resorte esté completamente inmovilizado o comprimido. La posición de inmovilización requiere aproximadamente 22 a 23 vueltas en las máquinas con carrera de 76 mm (3.00 in).

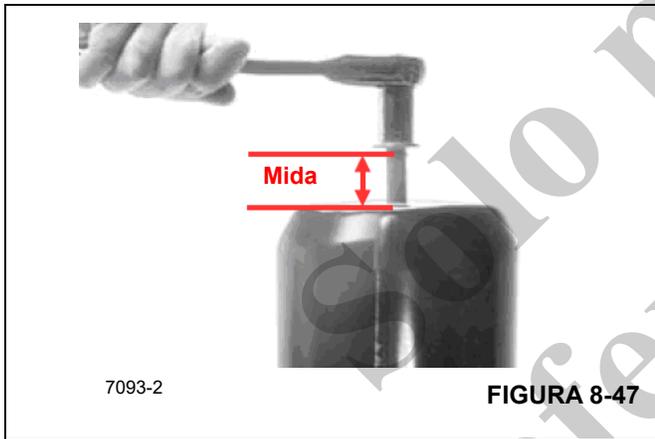


**PRECAUCIÓN**

**Podrían ocurrir daños**

No exceda el largo indicado en el paso 3 y no exceda un par de apriete de 68 Nm (50 lb-ft) en el perno soltador en ningún momento, pues de lo contrario se podrían causar daños que impedirían el soltado manual de la cámara del freno de resorte.

- El perno soltador tiene roscas dobles, lo cual reduce su recorrido en un factor de 2.4 en una máquina con carrera de 76 mm (3.00 in). Por ejemplo, el resorte de estacionamiento está completamente inmovilizado cuando el perno soltador se ha levantado aproximadamente 33 mm (1.3 in) de la posición de funcionamiento (Figura 8-47). Después del encapsulamiento, extraiga completamente el aire de la cámara del resorte.



7093-2

FIGURA 8-47



**ADVERTENCIA**

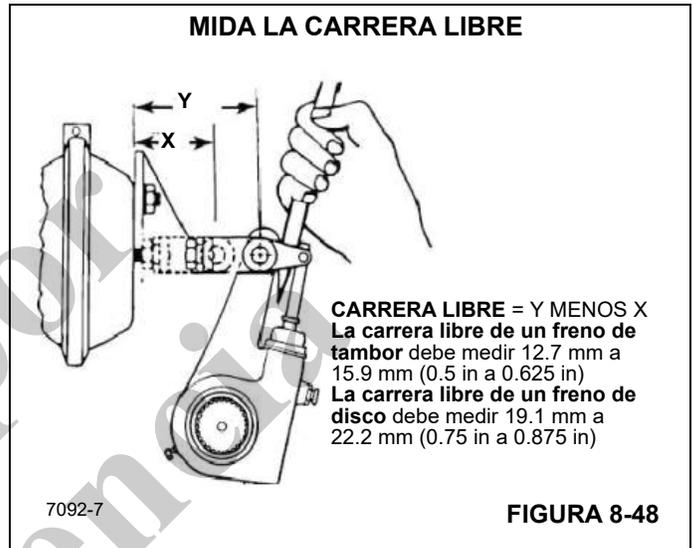
**Existe la posibilidad de lesiones o la muerte**

No hay piezas reparables ni ajustables dentro de la cámara de frenos de resorte. Nunca intente desarmar la cámara de frenos de resorte, ya que se podrían sufrir lesiones personales graves por la liberación accidental y repentina del resorte de tensión elevada.

- Mida la distancia desde el centro de la horquilla grande hasta la superficie de montaje de la cámara neumática, con el freno completamente suelto. Esta es la dimensión "X" en la (Figura 8-48).
- Utilice una palanca para mover el ajustador de holgura hasta que los revestimientos entren en contacto con el tambor. Mida la distancia entre los mismos puntos que los indicados en el paso 4. Esta es la dimensión "Y" en la (Figura 8-48).
- Reste la dimensión "X" de la "Y". La diferencia deberá medir de 12.7 a 15.9 mm (0.5 a 0.625 in). Si la carrera

queda fuera de estos límites, puede ser necesario reparar o sustituir el ajustador automático de holgura u otros componentes del freno. Comuníquese con el distribuidor de Grove Crane. La grúa no deberá conducirse en vías públicas hasta haberla reparado.

- Suelte el freno de muelle, si está equipado.



7092-7

FIGURA 8-48

**Conjunto del freno trasero**

Los frenos traseros son activados por aire y operados por levas con dos zapatas de freno. Cada zapata de freno está montada en pasadores de anclaje separados y tienen los extremos del pasador de anclaje abiertos para que la extracción sea más fácil. Hay dos resortes retenedores de la zapata de freno además de los resortes de retorno de la zapata.

**NOTA:** Para obtener información sobre los sensores de velocidad del ABS, consulte Sustitución de sensores de velocidad de ruedas (traseros), página 8-80.

**Desarmado de los frenos**

- Levante la grúa con los estabilizadores de manera que las ruedas traseras no toquen el suelo.



**ADVERTENCIA**

**Existe la posibilidad de lesiones o la muerte**

No intente realizar ningún tipo de trabajo debajo de una grúa que está sostenida únicamente por los estabilizadores o gatos.

- Coloque pedestales debajo del chasis en donde se van a retirar las ruedas.

3. Retire el conjunto de neumático y rueda, y los tambores de freno.
4. Aprisione el freno de resorte con el perno retenedor que se proporciona.
5. Libere completamente el ajustador de holgura de manera que las zapatas de freno se retraigan, permitiendo así que los tambores despejen los revestimientos. Para retraer el ajustador de holgura, realice lo siguiente:
  - a. Retire el conjunto del trinquete para evitar que los dientes del trinquete se dañen.
  - b. Gire la tuerca de ajuste manual hasta que la zapata de freno esté completamente retraída.
  - c. Instale el conjunto del trinquete en el ajustador de holgura.
6. Retire el tambor del freno.

**Retiro de la zapata de freno**

1. Empuje hacia abajo la zapata de freno inferior y tire del sujetador de retención del rodillo para retirar el rodillo de leva inferior.

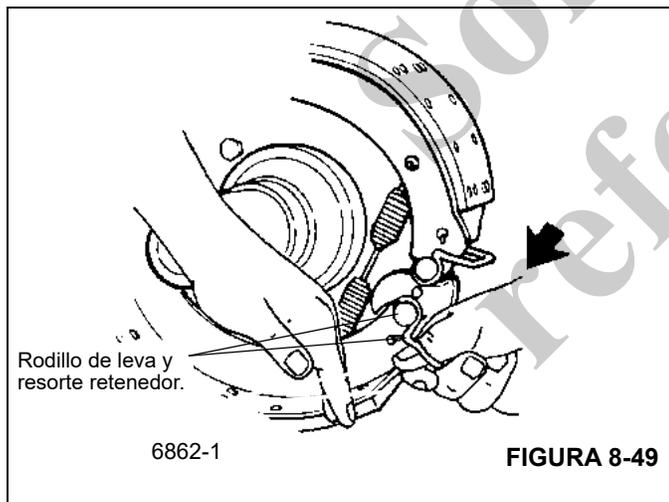


FIGURA 8-49

2. Levante la zapata del freno superior, tire del sujetador de retención del rodillo y retire el rodillo de leva superior.
3. Levante la zapata del freno inferior para liberar la tensión del resorte de retorno de los frenos y retire el resorte.

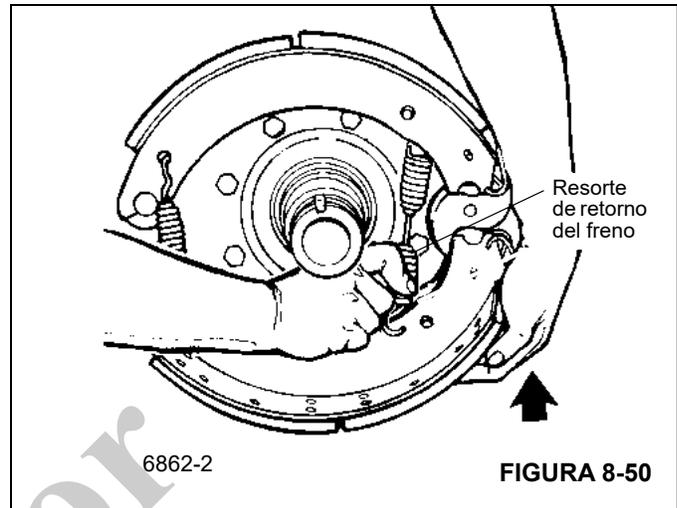


FIGURA 8-50

4. Gire la zapata del freno inferior para quitar la tensión de los resortes de retención. Retire los resortes y las zapatas de freno.

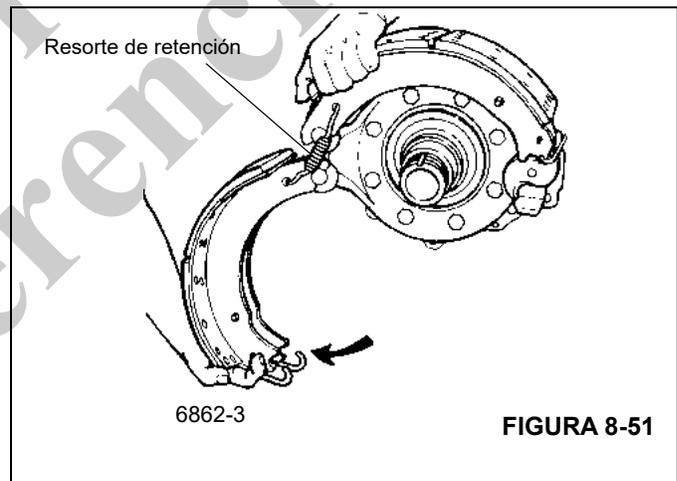


FIGURA 8-51

**Limpieza e inspección de las piezas**

1. Limpie todas las piezas de metal pulido como la cavidad interna, el engranaje y el sinfín con solventes limpiadores.



**ADVERTENCIA**

**Existe la posibilidad de lesiones o la muerte**

Los solventes limpiadores pueden ser inflamables, tóxicos y pueden ocasionar quemaduras.

2. Utilice agua y jabón para limpiar todas las piezas no metálicas. Seque todas las piezas con un paño o papel suave y limpio.

**PRECAUCIÓN**

**Podrían ocurrir daños**

No utilice disolventes limpiadores en las piezas no metálicas.

3. Aplique lubricante de frenos a todas las piezas, excepto a los revestimientos y tambores para evitar corrosión.

**Inspección de frenos y piezas**

1. Revise si la cruceta tiene agujeros de pasador de anclaje expandidos o si tiene rajaduras. Reemplace las crucetas dañadas y los bujes del pasador de anclaje.
2. Revise la escuadra del árbol de levas en busca de soldaduras quebradas, rajaduras y alineación correcta.
3. Revise los pasadores de anclaje en busca de corrosión y desgaste. Reemplace los pasadores de anclaje dañados.
4. Revise las zapatas de freno en busca de agujeros de remache expandidos por corrosión, soldaduras quebradas y alineación correcta. Los agujeros de pasador de anclaje no deben tener un diámetro mayor que 26 mm (1.03 in). La distancia entre el centro del agujero de pasador de anclaje y el centro del agujero del rodillo no debe exceder 327 mm (12.875 in).
5. Revise el árbol de levas en busca de rajaduras, desgaste y corrosión. Revise la cabeza de la leva, los muñones de cojinete y las estrías. Consulte Reparación/sustitución del árbol de levas, página 8-41 en esta sección.
6. Revise si el ajustador de holgura tiene una abertura entre la horquilla y el collar. Si la abertura excede 1.5 mm (0.060 in), reemplace la horquilla. Revise los pasadores de horquilla y el buje en el brazo del ajustador de holgura. Reemplace el buje si su diámetro excede de 16.6 mm (0.65 in).
7. Gire la tuerca de ajuste del ajustador de holgura en 360 grados (aproximadamente 22 vueltas de la tuerca de ajuste) con una llave torsiométrica. El par de apriete debe ser menor que 2.8 Nm (25 lb-in) para un ajustador de holgura nuevo o reconstruido.
8. Revise si los tambores de freno tienen rajaduras, daños por calor intenso, manchas causadas por calor, rayaduras, picaduras o deformación.
9. Mida el diámetro interior del tambor en diversos lugares y reemplácelo si el diámetro excede las especificaciones del fabricante.
10. Cada vez que se retiren las zapatas de freno, revise el juego radial del árbol de levas según se indica en los pasos 7a al 7e y en la (Figura 8-32). Además, consulte

Reparación/sustitución del árbol de levas, página 8-41 en esta sección.

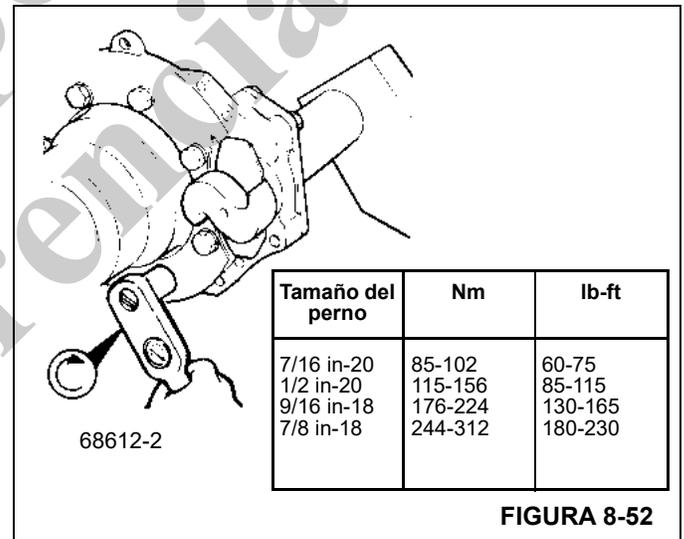
**Armado de los frenos**

Cada vez que se cambien los revestimientos de los frenos, también se deben reemplazar las siguientes piezas:

- Resortes
- Rodillos
- Pasadores de anclaje
- Pasadores de horquilla
- Sellos del árbol de levas

**Instalación del árbol de levas**

1. Revise si todos los pernos de cruceta tienen el par de apriete correcto según se muestra a continuación.



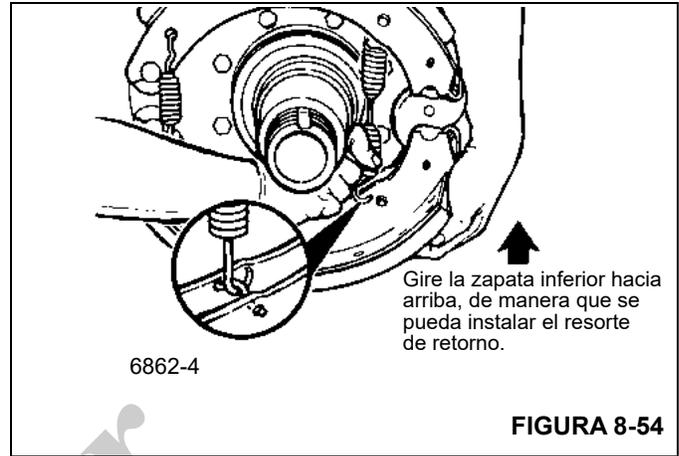
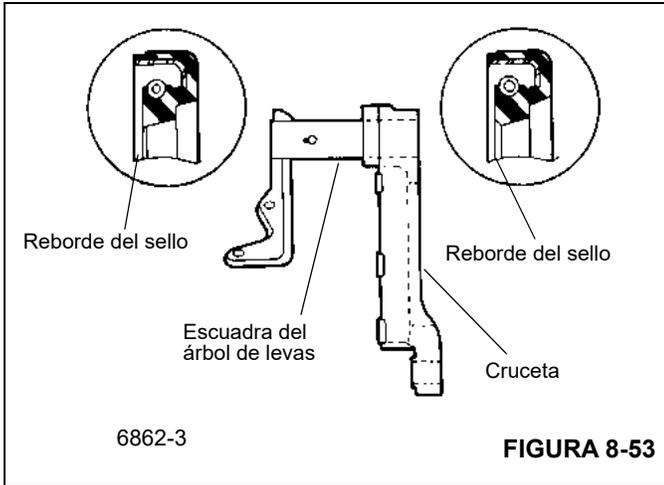
68612-2

Tamaño del perno	Nm	lb-ft
7/16 in-20	85-102	60-75
1/2 in-20	115-156	85-115
9/16 in-18	176-224	130-165
7/8 in-18	244-312	180-230

**FIGURA 8-52**

2. Instale nuevos sellos del árbol de levas y, si es necesario, bujes tanto en la cruceta como en la escuadra del árbol de levas. Utilice una herramienta impulsora de sellos para instalar los bujes.
3. Si se retiró la escuadra del árbol de levas, instale la empaquetadura y la escuadra en la cruceta. Apriete a:
  - 1/2 in-13, grado 8, 122 Nm a 163 Nm (90 lb-ft a 120 lb-ft).
  - 1/2 in-13, grado 5, 88 Nm a 136 Nm (65 lb-ft a 100 lb-ft).
  - Tuerca plana de 5/8 in-18, 203 Nm a 258 Nm (150 lb-ft a 190 lb-ft).
  - Contratuerca de 5/8 in-18, 176 Nm a 224 Nm (130 lb-ft a 165 lb-ft).

**NOTA:** Instale ambos sellos con los rebordes hacia el ajustador de holgura.



**PRECAUCIÓN**

**Podrían ocurrir daños**

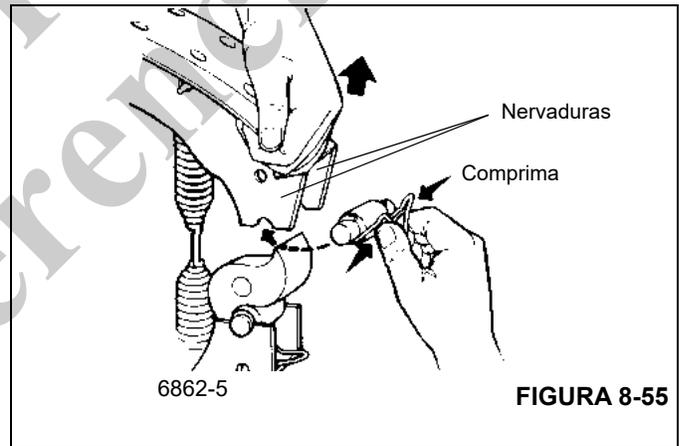
No permita que la grasa llegue a la superficie de la cabeza de la leva. La superficie de la leva debe estar libre de aceite, grasa y otros contaminantes para lograr un funcionamiento eficiente.

- Coloque la arandela de empuje de la cabeza de la leva en el árbol de levas. Aplique grasa de chasis O-617-A o B a los bujes del árbol de levas o cojinetes de aguja y a los muñones del árbol de levas. Instale el árbol de levas a través de la cruceta y la escuadra, de manera que el árbol de levas gire libremente.
- Instale los ajustadores de holgura. Consulte Ajustador automático de holgura, página 8-44 en esta sección.

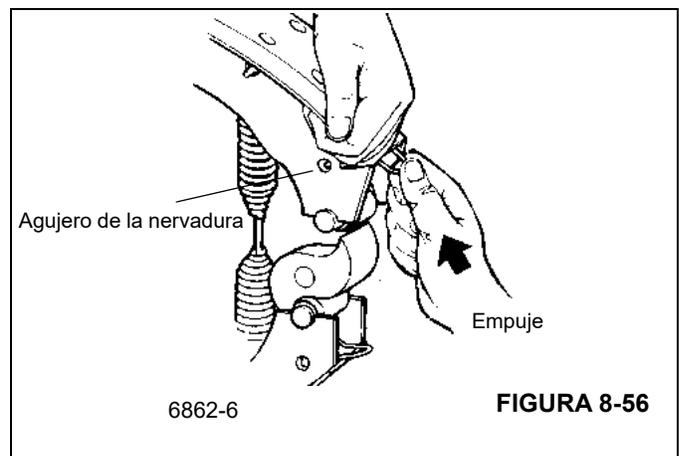
**Instalación de la zapata del freno**

- Coloque la zapata de freno superior en su lugar, en el pasador de anclaje superior. Sostenga la zapata inferior del freno en el pasador de anclaje inferior e instale los dos nuevos resortes retenedores.
- Gire la zapata de freno inferior hacia adelante e instale un nuevo resorte de retorno de la zapata de freno.

- Aleje cada zapata del freno de la leva para permitir que haya suficiente espacio para instalar los retenedores y los rodillos de leva. Presione las lengüetas del retenedor juntas para permitir que el retenedor se ajuste entre las nervaduras de la zapata de frenos.



- Empuje el retenedor dentro de la zapata de frenos hasta que sus lengüetas se fijen en los agujeros de las nervaduras de la zapata del freno.



- Instale el ajustador de holgura y ajuste los frenos. Consulte la siguiente subsección, Ajustador automático de holgura, página 8-44.

### SISTEMA ANTIBLOQUEO DE FRENOS (ABS)/CONTROL AUTOMÁTICO DE TRACCIÓN (ATC)

#### Descripción del sistema del ABS

El sistema antibloqueo de frenos (ABS) Bendix (Figura 8-57) es un sistema de control electrónico que supervisa continuamente la velocidad de las ruedas y regula el frenado de las mismas en condiciones de frenado extremo. El ABS es un componente importante del sistema de frenos de la base. Sirve para evitar que las ruedas se bloqueen cuando se aplican los frenos con mucha fuerza en condiciones normales

de carretera o si se aplican de modo normal sobre superficies resbaladizas.

El ABS funciona junto con el sistema estándar de frenos del vehículo. El ABS supervisa la velocidad de las ruedas del vehículo en todo momento y ayuda a regular el frenado cuando se aplican los frenos con mucha fuerza, o cuando la superficie es resbaladiza. El ABS mejora la estabilidad y el control del vehículo por medio de reducir el bloqueo de las ruedas durante el frenado.

El ABS supervisa por medios electrónicos la velocidad de rotación de las dos ruedas delanteras y de las ruedas del eje trasero. Las señales de rotación de las ruedas se envían a una unidad de control electrónico (ECU), la cual envía señales a las válvulas moduladoras del ABS si se detecta que una de las ruedas se ha bloqueado o está a punto de bloquearse. Las válvulas moduladoras regulan la presión en las cámaras neumáticas de los frenos.

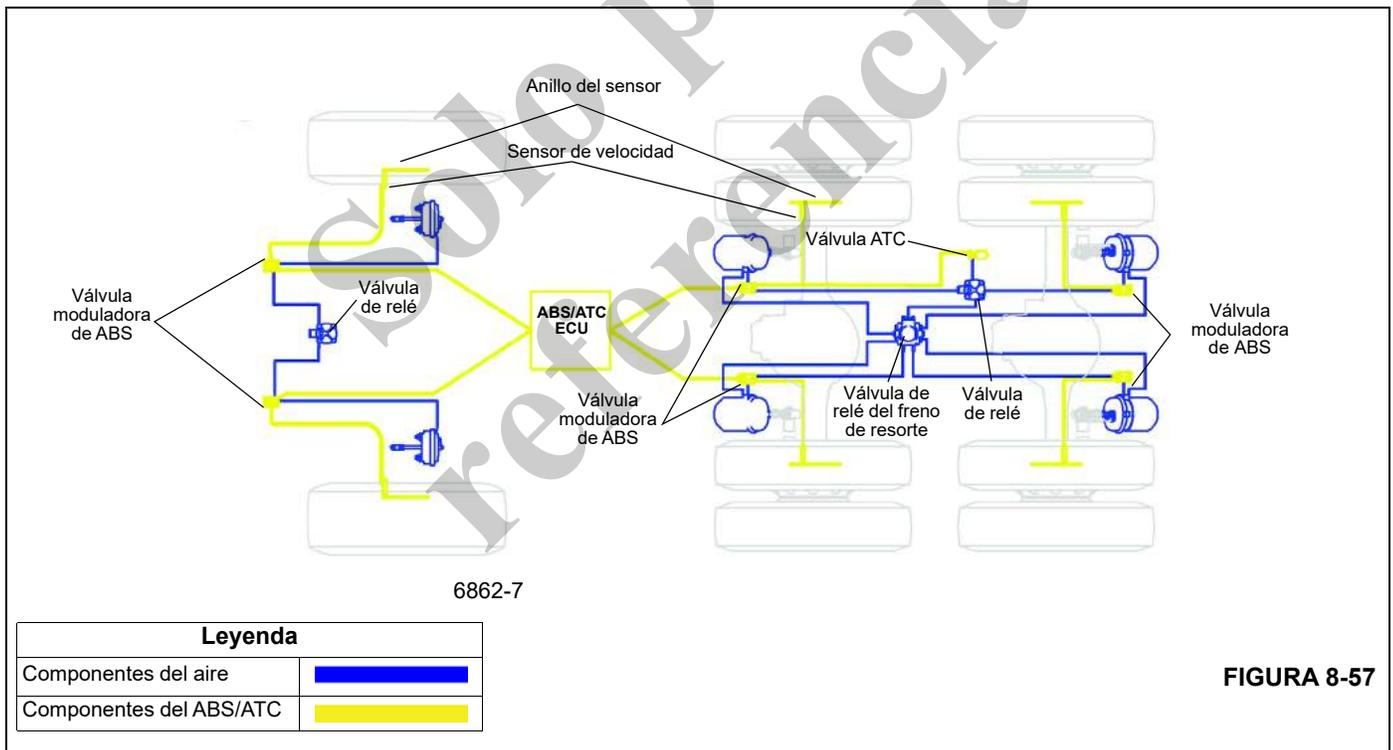
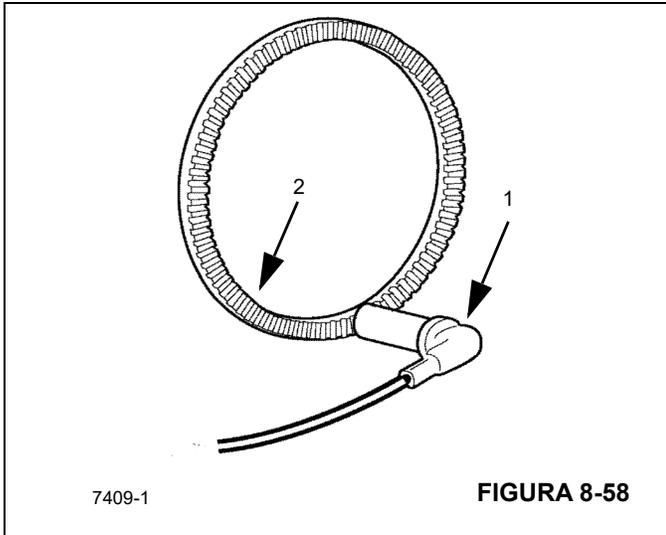


FIGURA 8-57

La rotación de las ruedas se determina por medio de un sensor electrónico (1) (Figura 8-58) que se monta en la cruceta de los frenos. El sensor genera una señal cuando detecta el paso de las puntas de una rueda dentada (2). La rueda den-

tada se monta en el cubo de la rueda, o forma parte de la misma.



**Indicador de ABS**

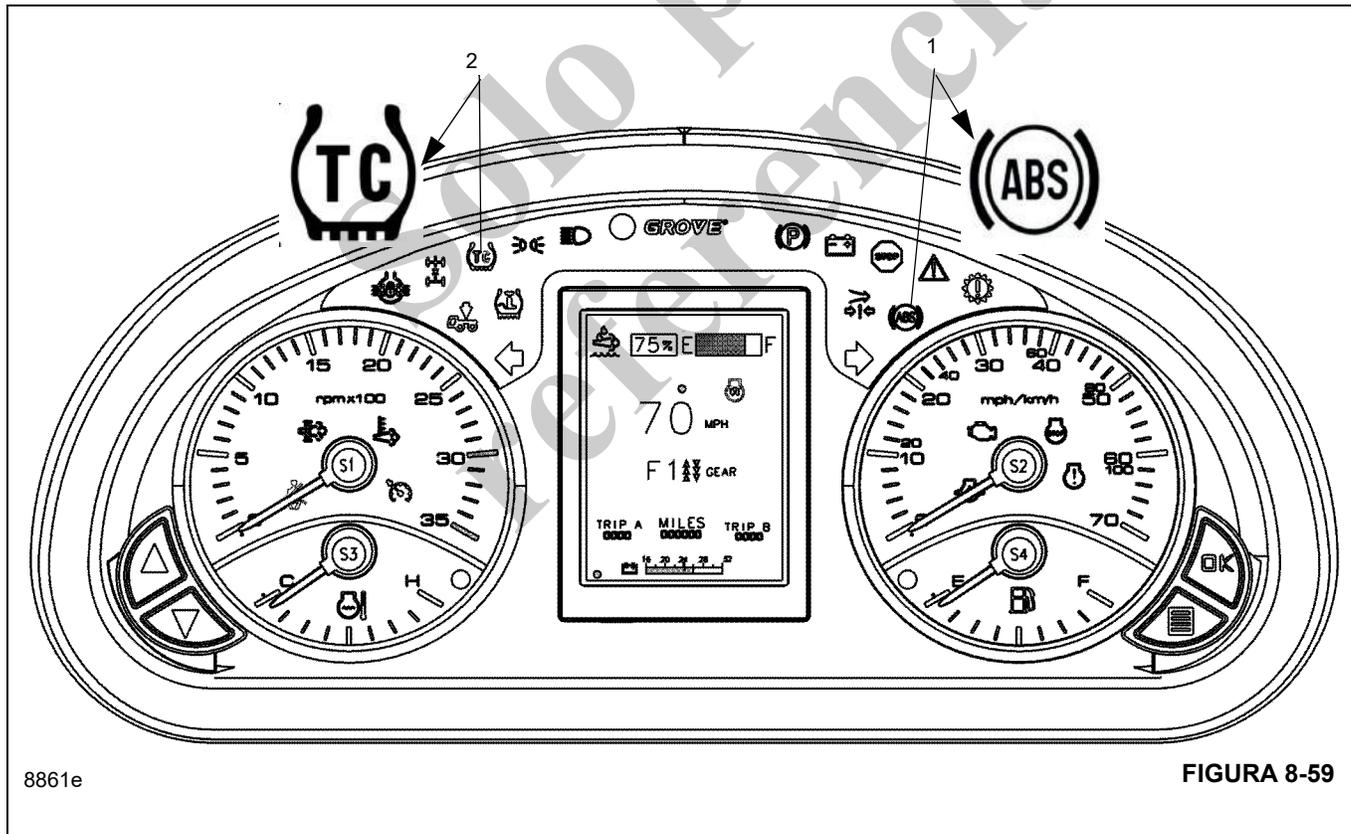
La unidad de control del ABS contiene un programa de auto-prueba que se activa cada vez que se encienda la llave de contacto. El operador puede verificar la prueba escuchando el accionamiento de las válvulas moduladoras del ABS dos veces en serie. Para aumentar el sonido, pise el pedal de freno cuando conecte la llave de contacto.

**NOTA:** La ECU no efectuará la prueba de configuración cuando los sensores de velocidad detecten que el vehículo está en movimiento.

Si el indicador (1) (Figura 8-59) continúa encendido, hay un problema en el sistema ABS. Si las luces del indicador ABS se iluminan durante la conducción, la autopruueba del ABS ha detectado una falla en el sistema. El vehículo todavía es manejable con un problema en el sistema ABS. Sin embargo, el sistema ABS no funcionará y los frenos de aire estándar asumirán la tarea de frenar.

7409-1

FIGURA 8-58



8861e

FIGURA 8-59

**Descripción del sistema del ATC**

Tal como el ABS mejora la estabilidad del vehículo durante el frenado, el ATC mejora la estabilidad y tracción del vehículo durante la aceleración. La función de ATC de la unidad de control electrónico (ECU) emplea la misma información de velocidad de ruedas y control de modulador que el ABS. La ECU detecta si la velocidad de las ruedas motrices es

excesiva, compara la velocidad de las ruedas delanteras no motrices y reacciona para ayudar a regular el patinaje de las ruedas. La ECU se configura de modo que utiliza funciones de limitación del par motor y frenado diferencial para mantener el patinaje de las ruedas bajo control. El sistema del ATC se regula por medio de la ECU del ABS. Ayuda a mejorar la tracción sobre superficies resbaladizas o inestables por medio de evitar el patinaje excesivo de las ruedas. El ATC

también mejora la estabilidad del vehículo por medio de prevenir la pérdida inicial de la tracción.

**Descripción del sistema de ATC**

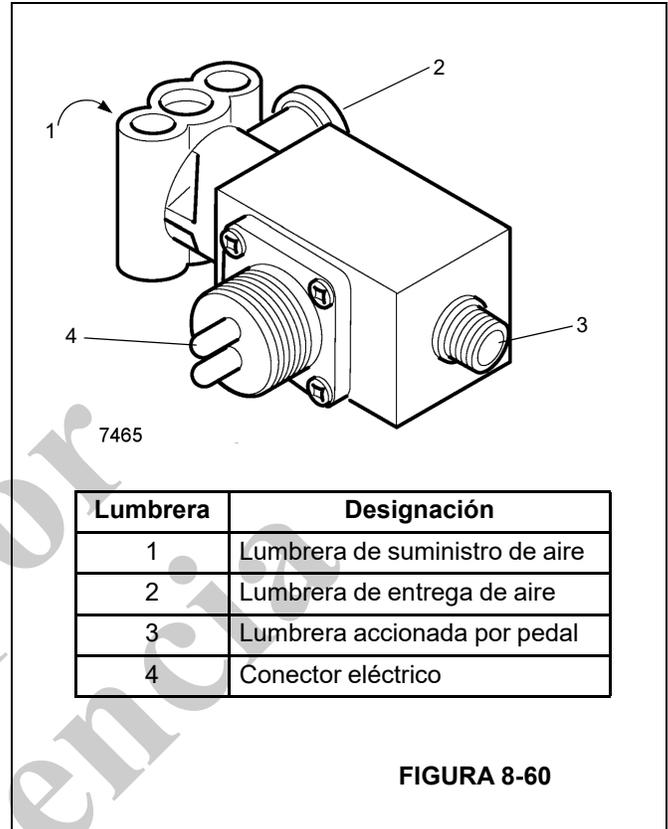
Durante períodos de patinaje de ruedas, la unidad de control electrónico ingresa en un modo de control automático de tracción. El control automático de tracción tiene varios modos de funcionamiento.

- A velocidades superiores a 40 km/h (25 mi/h), se reduce la aceleración del motor por medio del enlace de datos para controlar el patinaje.
- A velocidades menores que 40 km/h (25 mi/h), se activa tanto el control del motor como el freno del diferencial según se requiera para controlar el patinaje de las ruedas. Una vez que se activa el modo de frenado del diferencial, permanece activo sin importar la velocidad del vehículo.
- El interruptor de uso fuera de carretera permite un mayor patinaje de las ruedas (par motor mayor) cuando se lo activa. Está destinado para uso en condiciones adversas, generalmente fuera de carreteras pavimentadas. El interruptor está programado de modo que tiene contacto momentáneo. El ATC retorna a su funcionamiento normal cuando se acciona el interruptor por segunda vez y cada vez que el sistema cumpla un ciclo de encendido.

**Válvula ATC**

Durante el funcionamiento normal, se envía aire a la lumbrera de la válvula accionada por pedal (3), (Figura 8-60) del ATC desde la válvula de control del pedal del freno, que a su vez suministra aire desde la lumbrera de entrega de aire (2), (Figura 8-60) a la válvula de relé del freno de servicio trasero.

Cuando se utiliza el control de tracción, se activa la válvula del ATC, que deriva el aire del depósito de la lumbrera de suministro de aire (1), (Figura 8-60) a las válvulas moduladoras del eje o ejes motrices a través de la lumbrera de entrega de aire (2), (Figura 8-60). La unidad de control electrónico luego activa los solenoides apropiados para aplicar la fuerza de frenado a la rueda que patina. El sistema de control automático de tracción no puede aumentar la tracción de una rueda particular; sólo puede utilizar la tracción que se tenga disponible.



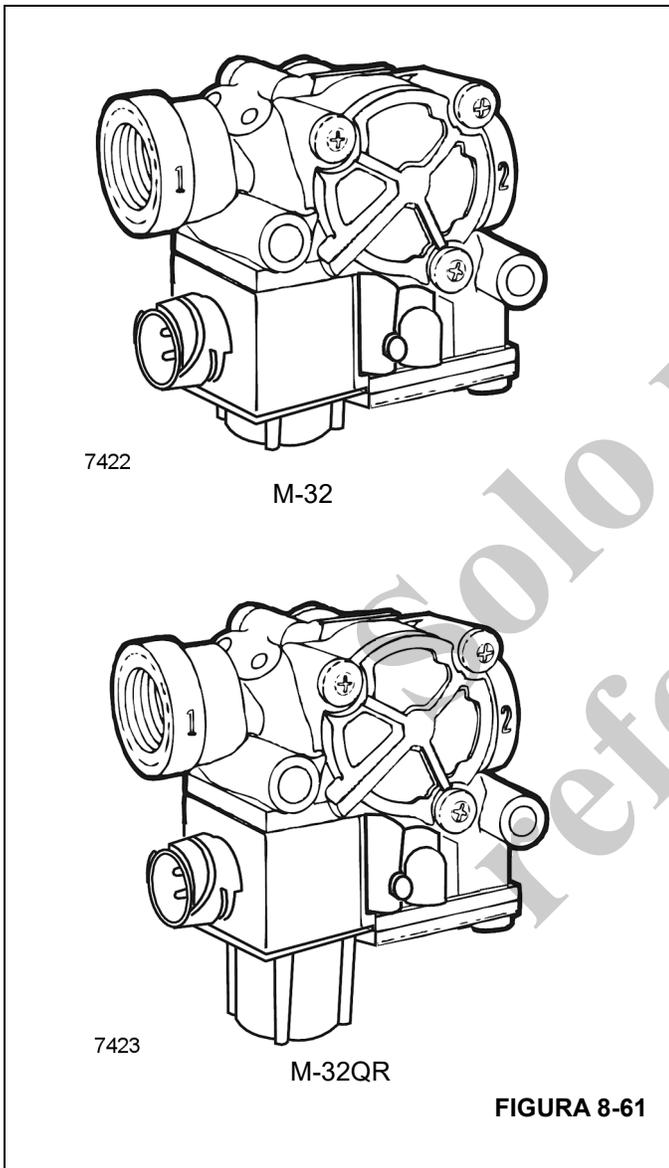
**Indicador de ATC**

El indicador de ATC (2), (Figura 8-59) es el indicador principal del estado del ATC. El indicador ATC:

- Se enciende al encender la llave y se apaga después de una comprobación de la lámpara de dos segundos. El ATC queda activado después de la comprobación de la condición de la bombilla.
- Destella rápidamente cuando el ATC se acciona.
- Destella a un ritmo lento cuando se selecciona el modo de trabajo fuera de carretera y a un ritmo más rápido cuando el control automático de tracción se acciona.
- Permanece iluminado continuamente si ocurre una falla en el enlace de datos del motor.

### Válvulas moduladoras de presión

En el sistema antibloqueo de frenos Bendix se usan dos tipos de válvulas de modulador de frenos de ABS: los moduladores M-32 y M-32QR (liberación rápida) (Figura 8-61) del sistema antibloqueo. Esta sección incluye información general sobre ambas válvulas.



Los moduladores del sistema antibloqueo M-32 y M-32QR (liberación rápida) son válvulas de aire (encendido/apagado) de alta capacidad que utilizan un par de solenoides eléctricos para su control. Los solenoides proporcionan la interfaz electroneumática entre la unidad de control electrónico del sistema antibloqueo y el sistema de frenos de aire. El modulador se utiliza para controlar la función de frenado durante la actividad del sistema antibloqueo.

El modulador consta de un cuerpo de aluminio fundido a presión y un conjunto de solenoide que contiene un solenoide normalmente abierto, un solenoide normalmente cerrado y una válvula de diafragma de entrada y escape. El conjunto de solenoides del modulador incluye un conector eléctrico de tres clavijas resistente a la intemperie, que se utiliza para transmitir los comandos de control del controlador antibloqueo al modulador. Las lumbreras de suministro, entrega y escape de ambos moduladores están identificadas por medio de un número grabado en relieve que permite identificarlas.

### Tamaños de neumáticos aceptables

El cálculo de velocidad para un anillo excitador con 100 dientes se basa en un tamaño de neumático predeterminado de 510 revoluciones por milla. Esta cifra se basa en la circunferencia de rodamiento real de los neumáticos, que varía según el tamaño de neumático, el desgaste del neumático, la presión de inflado, la carga del vehículo, etc. La sensibilidad de respuesta del ABS se reduce cuando la circunferencia de rodamiento real es excesiva en todas las ruedas. Para un anillo excitador de 100 dientes, la cantidad mínima de revoluciones por milla de los neumáticos es de 426, y la cantidad máxima es de 567.

La ECU generará códigos de falla para diagnóstico si la cantidad de revoluciones se encuentra fuera de este intervalo. Además, el tamaño de los neumáticos del eje de dirección, comparado con los neumáticos del eje motriz, debe encontrarse dentro de los parámetros de diseño del sistema ABS. Para evitar códigos de falla para diagnóstico, el radio de la circunferencia de rodamiento efectiva del eje de dirección, dividido por la circunferencia de rodamiento efectiva del eje motriz, debe ser entre 0.85 y 1.15.

## Solución de problemas de ABS

### Ubicación del conector para diagnóstico e interruptor de diagnóstico del ABS

El conector integrado de 9 clavijas para diagnóstico (1), (Figura 8-62) se encuentra debajo del tablero de instrumentos, en el lado izquierdo de la columna de la dirección. El interruptor de diagnóstico del ABS (1), (Figura 8-63) se encuentra cerca de la parte inferior izquierda del tablero de control como se ilustra en la (Figura 8-63).

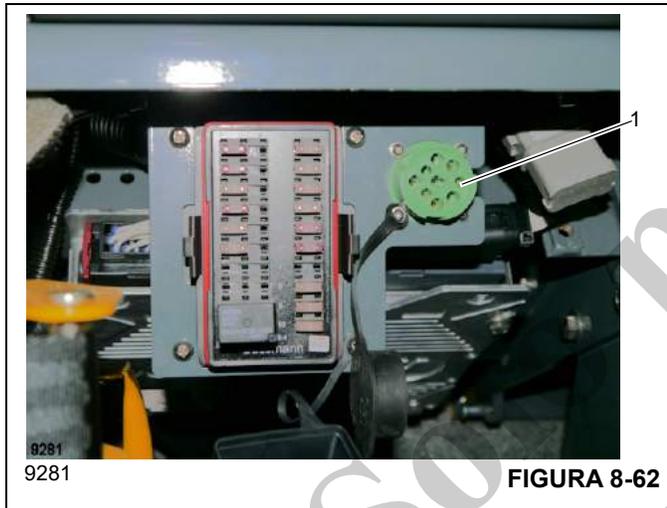


FIGURA 8-62

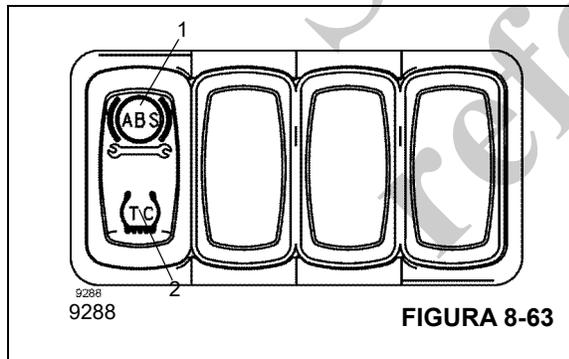


FIGURA 8-63

La ECU del ABS se encuentra en la parte trasera de la cabina, detrás del asiento del conductor. El arnés de cableado del ABS está combinado con el arnés principal de la cabina y el motor.

### Solución de problemas: Códigos indicados por destellos y modos de diagnóstico

El controlador EC-60 (ECU) contiene circuitos de diagnóstico de autoprueba que verifican continuamente el funcionamiento normal de los componentes internos y los circuitos, así como los componentes externos del ABS y el alambrado.

### Diagnóstico de la ECU

#### Códigos de falla para diagnóstico activos

Cuando se detecta una condición de error del sistema, el controlador EC-60:

1. Ilumina las lámparas indicadoras apropiadas y desactiva completa o parcialmente las funciones del ABS y el ATC.
2. Coloca la información del código de falla correspondiente en la memoria de la ECU.
3. Comunica la información de código de falla apropiada a través del enlace de comunicación en serie para diagnóstico según se requiera. Las herramientas de mano para diagnóstico o basadas en PC se conectan en el conector para diagnóstico integrado en el vehículo, situado debajo del tablero del lado izquierdo, como se muestra en la (Figura 8-62).

**NOTA:** Cuando se usa un dispositivo de mano, tal como el Bendix RDU o Pro-Link, consulte el manual provisto con el dispositivo.

#### Códigos de destello

Los códigos de destello permiten al técnico localizar averías del ABS sin usar una herramienta para diagnóstico de mano o basada en PC. Por el contrario, la ECU comunica información acerca del sistema ABS usando la lámpara indicadora del ABS para mostrar secuencias de destellos.

**NOTA:** La ECU no ingresará en el modo de destello para diagnóstico si los sensores de velocidad de ruedas muestran que el vehículo está en movimiento. Si la ECU está en el modo de códigos de destello para diagnóstico y luego detecta movimiento del vehículo, saldrá del modo de códigos de destello para diagnóstico.

Además, accionando el interruptor de código de destello como se describe más adelante, se puede activar uno de varios modos de diagnóstico. Consulte *Selección del modo de diagnóstico*, página 8-60 en esta sección.

#### Activación del interruptor de códigos de destello

Cuando se activa el interruptor de códigos de destello:

1. Espere por lo menos dos segundos después de conectar el encendido. (Al entrar en el modo de reconfiguración, consulte *Modo de reconfiguración de la ECU*, página 8-61 en esta sección).
2. Para que la ECU reconozca que el interruptor está activado, el técnico debe oprimirlo durante 0.1 segundo como mínimo, pero menos de cinco segundos. (**NOTA:** Si el interruptor se mantiene oprimido más de cinco segundos, la ECU registrará que el interruptor tiene fallas).

3. Las pausas entre las pulsaciones del interruptor cuando se requiere una secuencia (p. ej., cuando se cambia de modo) no deben durar más de dos segundos.
4. Después de una pausa de 3.5 segundos, la ECU comenzará a responder con destellos de información de salida.

### Temporización del código indicado por destellos

La ECU responde con una secuencia de códigos de destello. La respuesta de códigos de destello general de la ECU se denomina "mensaje". Cada mensaje incluye, según el modo seleccionado por el técnico, una secuencia de uno o más grupos de destellos. Solo registre la cantidad de parpadeos para cada secuencia y luego utilice la *Códigos de falla para diagnóstico activos o inactivos: Índice*, página 8-63 de esta sección para los códigos de problemas activos o inactivos, y se lo dirigirá a la página que proporciona información de solución de problemas.

Tenga en cuenta lo siguiente:

Las secuencias de destellos iluminan la lámpara indicadora del ABS durante medio segundo, con pausas de medio segundo entre ellas.

5. Las pausas entre dígitos de los códigos de destello son de 1.5 segundos.
6. Las pausas entre los mensajes de los códigos de destello son de 2.5 segundos.
7. La lámpara permanece iluminada durante cinco segundos cuando finaliza el mensaje.

Una vez que la lámpara indicadora del ABS comienza a mostrar una secuencia de códigos, permanece iluminada hasta que se hayan mostrado todos los mensajes, y luego vuelve al modo de funcionamiento normal. Durante este período, la ECU pasará por alto todas las demás activaciones de códigos indicados por destellos.

Todos los códigos de falla, con excepción de aquellos para voltaje y J1939, permanecen en estado activo durante el resto del ciclo de encendido.

Los códigos de falla para voltaje se borrarán automáticamente cuando el voltaje se encuentre nuevamente dentro de los límites requeridos. Se reactivarán todas las funciones del ABS.

Los códigos de falla J1939 se borran automáticamente cuando se restablecen las comunicaciones.

### Modos de diagnóstico

A fin de comunicarse con la ECU, el controlador tiene varios modos que el técnico puede seleccionar y que permiten recuperar información o acceder a otras funciones de la ECU.

### Selección del modo de diagnóstico

Para entrar en los distintos modos de diagnóstico, siga estos pasos:

#### Modo de código de diagnóstico de problemas activo

Para la localización de averías, se usan generalmente los modos de recuperación de códigos de falla activos e inactivos. El técnico oprime el interruptor de códigos de destello una vez y la lámpara indicadora del ABS muestra un primer grupo de dos códigos y, si se han registrado más códigos de falla, sigue un segundo juego de códigos, etcétera. (Consulte el directorio de estos códigos en *Modo de reconfiguración de la ECU*, página 8-61 de esta sección). Todos los códigos de falla activos también se pueden recuperar usando una herramienta de diagnóstico de mano o basada en PC.

Para borrar los códigos de falla para diagnóstico (a medida que se solucionen los problemas), solo debe borrarlos desconectando y volviendo a conectar el encendido. La única excepción son los códigos de falla del sensor de velocidad de ruedas, que se borran cuando se desconecta y vuelve a conectar la alimentación, y la ECU detecta una velocidad de ruedas válida de los sensores de velocidad de ruedas. En forma alternativa, los códigos se pueden borrar oprimiendo el interruptor de códigos de destello tres veces (para ingresar en el modo de borrado de códigos de falla para diagnóstico activos) o usando una herramienta de diagnóstico de mano o basada en la PC.

**NOTA:** Las herramientas de diagnóstico de mano o basadas en PC pueden borrar los códigos de falla de sensor de velocidad de ruedas sin que se conduzca el vehículo.

#### Modo de código de diagnóstico de problemas inactivo

La ECU almacena los códigos de falla anteriores y los comentarios (tales como los cambios de configuración) en su memoria. Este registro se denomina comúnmente "historial de eventos". Cuando se borra un código de falla activo, la ECU lo almacena en la memoria del historial de eventos como un código de falla inactivo.

Usando los códigos de destello, el técnico puede revisar todos los códigos de falla inactivos almacenados en la ECU. La lámpara indicadora del ABS mostrará los códigos de destello para diagnóstico inactivos cuando el interruptor de códigos de destello se oprime y suelta dos veces. Consulte los códigos de falla para diagnóstico activos o inactivos para el índice que muestra los códigos de falla en *Códigos de falla para diagnóstico activos o inactivos: Índice*, página 8-63 (esta sección) y la página de la guía de localización de averías que debe leer para ayuda. Los códigos de falla inactivos y el historial de eventos se pueden recuperar y borrar usando una herramienta de diagnóstico de mano o basada en PC.

**Borrado de códigos de falla para diagnóstico activos**

La ECU borrará los códigos de falla para diagnóstico activos cuando se oprime y se suelta el interruptor de códigos de destello tres veces.

**Modo de prueba con dinamómetro**

El modo de prueba con dinamómetro se usa para inhabilitar el ATC cuando es necesario (p. ej., para realizar todo tipo de mantenimiento del vehículo cuando las ruedas se levantan del suelo y se están moviendo, incluso durante las pruebas con dinamómetro). Este modo no se reposiciona conectando y desconectando el encendido. **NOTA:** Por el contrario, se debe usar una herramienta de diagnóstico de mano o basada en PC para cambiar la configuración. En forma alternativa, al oprimir y soltar el interruptor de códigos de destello tres veces, la ECU saldrá del modo de códigos de destello.

**Modo de reconfiguración de la ECU**

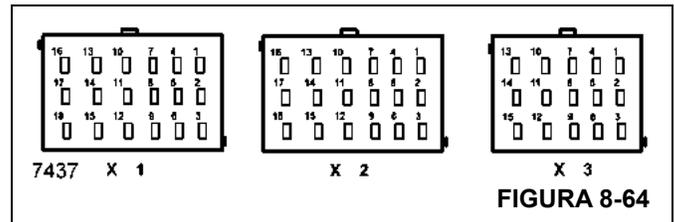
**NOTA:** Para ingresar en el modo de reconfiguración, se debe mantener oprimido el interruptor de códigos de destello antes de conectar el encendido. Una vez que se suministra alimentación, se suelta el interruptor y luego se lo oprime siete veces.

**Modo de control de configuración del sistema**

La lámpara indicadora del ABS mostrará información de configuración del sistema cuando el interruptor de códigos de destello se oprime y suelta cuatro veces. La lámpara indicará códigos de información de configuración con los patrones enumerados en la tabla de verificación de configuración del sistema (que se muestra a continuación); las filas sombreadas indican el código apropiado: "2-6-6-1-5-1". En este modo, la ECU informa al técnico, por medio de una serie de seis códigos de destello, el tipo de sistema ABS que se ha configurado que la ECU debe esperar que aparezca.

Verificación de configuración del sistema	
6	6 sensores
Tercer número	Válvulas moduladoras de presión
4	4 moduladores
5	5 moduladores
6	6 moduladores
Cuarto número	Configuración del ABS
1	4S/4M o 6S/6M
2	6S/4M
3	6S/5M
Quinto número	Configuración de control de tracción
2	Sin ATC
3	ATC de control de motor solamente
4	ATC de control de frenos solamente
5	ATC completo (control del motor y de frenos)
Sexto número	Configuración del retardador
1	Sin retardador
2	Retardador J1939
3	Relé del retardador
4	Retardador J1939, relé del retardador

**Designación de clavijas de conector del arnés de cableado del controlador EC-60**



Designación de conexión	Número de contactos	Número de pieza Deutsch
X1	17	DT16-15SA-K003
X2	18	DT16-18SB-K004
X3	15	DT16-18SC-K004

Verificación de configuración del sistema	
Primer número	Potencia del sistema
1	12 V
2	24 V
Segundo número	Sensores de velocidad de ruedas
4	4 sensores

## Designación de clavijas de conector X1

Pasador	Designación	Pasador	Designación	Pasador	Designación
1	Tierra	7	J1939 bajo	13	SAE J1587 (B)
2	Indicador del tablero del ABS del remolque	8	J1939 alto	14	SAE J1587 (A)
3	Encendido	9	Entrada del interruptor de lámpara de parada	15	No se usa
4	Válvula de control de tracción común	10	Eje motriz del sensor de velocidad de la rueda derecho (+)	16	Batería
5	Válvula de control de tracción	11	Eje motriz del sensor de velocidad de la rueda derecho (-)	17	Retardador
6	Indicador de tablero de ATC/Interruptor del ATC fuera de la carretera	12	Indicador de ABS en el tablero de ABS	18	Indicador del tablero del ABS

## Designación de clavijas de conector X2

Pasador	Designación	Pasador	Designación	Pasador	Designación
1	Eje de dirección de la válvula moduladora izquierda presionado	7	Eje de dirección de la válvula moduladora derecha suelto	13	Eje motriz de la válvula moduladora derecha suelto
2	Eje de dirección de la válvula moduladora izquierda suelto	8	Eje de dirección del sensor de velocidad de la rueda izquierdo (-)	14	Eje de dirección del sensor de velocidad de la rueda derecho (-)
3	Eje de dirección de la válvula moduladora izquierda común	9	Eje de tracción de la válvula moduladora derecha común	15	Eje motriz del sensor de velocidad de la rueda izquierda (+)
4	Eje de dirección de la válvula moduladora derecha presionado	10	Eje motriz de la válvula moduladora derecha suelto presionado	16	-Eje motriz de la válvula moduladora derecha izquierda presionado
5	Eje de dirección del sensor de velocidad de la rueda izquierdo (+)	11	Eje de dirección del sensor de velocidad de la rueda derecho (+)	17	Eje motriz de la válvula moduladora izquierda suelto
6	Eje de dirección de la válvula moduladora derecha común	12	Eje de tracción de la válvula moduladora izquierda común	18	Eje motriz del sensor de velocidad de la rueda izquierda (-)

## Designación de clavijas de conector X3

Pasador	Designación	Pasador	Designación	Pasador	Designación
1	Interruptor fuera de carretera del ABS	6	Válvula moduladora agreg. Eje izquierdo común	11	Sensor de velocidad de la rueda agreg. Eje izquierdo (+)
2	Tracción a las cuatro ruedas dif. Solenoide de bloqueo	7	Válvula moduladora agreg. Eje izquierdo suelto	12	Sensor de velocidad de la rueda agreg. Eje derecho (+)
3	Tracción a las cuatro ruedas dif. Solenoide de bloqueo común	8	Entrada/salida 3	13	Válvula moduladora agreg. Eje derecho suelto

Pasador	Designación	Pasador	Designación	Pasador	Designación
4	Válvula moduladora agreg. Eje izquierdo presionado	9	Válvula moduladora agreg. Eje derecho común	14	Sensor de velocidad de la rueda agreg. Eje izquierdo (-)
5	Entrada/salida	10	Válvula moduladora agreg. Eje derecho presionado	15	Sensor de velocidad de la rueda agreg. Eje derecho (-)

**Códigos de falla para diagnóstico activos o inactivos: Índice**

Cómo interpretar el primer dígito de los mensajes recibidos cuando se ingresa en el modo de códigos de falla para diagnóstico activos o inactivos:

1er número de código de destello	Ubicación de prueba para localización de averías	Consulte
1	Sin fallas (código 1, 1)	
2	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-64
3	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-64
4	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-64
5	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-64
6	Fuente de alimentación	página 8-69
7	Válvulas moduladoras de presión	página 8-66
8	Válvulas moduladoras de presión	página 8-66
9	Válvulas moduladoras de presión	página 8-66
10	Válvulas moduladoras de presión	página 8-66
11	J1939	página 8-71
12	Varios	página 8-72
14	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-64
15	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-64
16	Válvulas moduladoras de presión	página 8-66
17	Válvulas moduladoras de presión	página 8-66
18	Válvula de control de tracción	página 8-68

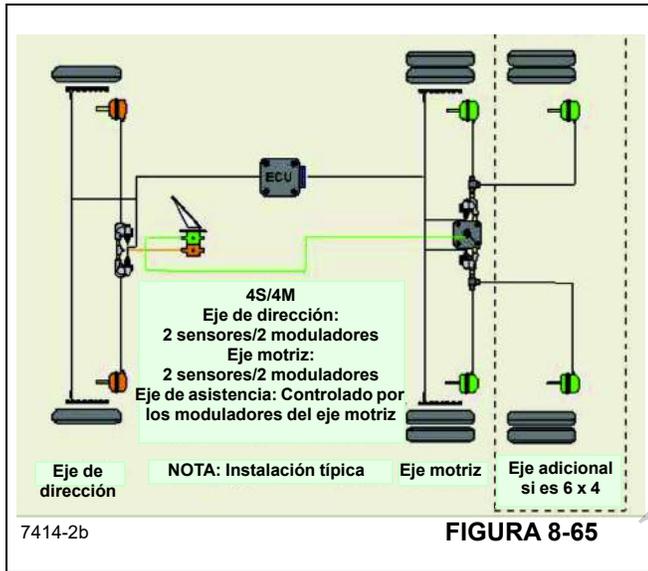
Ejemplo: Para una secuencia de mensajes 3, 2 y 12, 4. En el caso de la primera secuencia (3, 2), vaya a Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Sensores de velocidad de ruedas, página 8-64; el primer código (3) indica Sensor de eje de dirección derecho. El segundo código (2) indica que la salida es baja en el momento de la desconexión. Para la segunda secuencia (12, 6), vaya a Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Varios, página 8-72; el primer código (12) indica varios y el segundo código (6) indica una falla del circuito de la lámpara indicadora del ABS.

**Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: ECU**

El primer código de destello es 13, los segundos códigos de destello son 2-13. Para todos los códigos, revise si hay conectores dañados o corroídos. Revise si el alambrado está dañado. Borre todos los códigos de falla. Si se presentan nuevamente los códigos de falla para diagnóstico, sustituya la ECU.



**Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Sensores de velocidad de ruedas**



Primer código de destello	Ubicación
2	Sensor de eje de dirección izquierdo
3	Sensor de eje de dirección derecho
4	Sensor de eje motriz izquierdo
5	Sensor de eje motriz derecho
14	Sensor de eje adicional izquierdo
15	Sensor de eje adicional derecho

2do código de destello	Descripción del código para diagnóstico de problemas	Información sobre reparaciones
1	Separación excesiva	Ajuste el sensor para que haga contacto con el anillo excitador. Gire la rueda y verifique que haya una salida del sensor de 0.25 VCA como mínimo a ~0.5 rps. Verifique el estado de cabeza del sensor. Verifique el montaje del anillo excitador y el estado de los dientes. Verifique que el juego axial de cojinetes sea el adecuado. Verifique el estado y retención del manguito de fijación. Verifique el trayecto y la sujeción del conductor del sensor.
2	Salida baja en el momento de la desconexión	Ajuste el sensor para que haga contacto con el anillo excitador. Gire la rueda y verifique que haya una salida del sensor de 0.25 VCA como mínimo a ~0.5 rps. Verifique el estado de cabeza del sensor. Verifique el montaje del anillo excitador y el estado de los dientes. Verifique que el juego axial de cojinetes sea el adecuado. Verifique el estado y retención del manguito de fijación. Verifique el trayecto y la sujeción del conductor del sensor.

2do código de destello	Descripción del código para diagnóstico de problemas	Información sobre reparaciones
3	Abierto o en cortocircuito	Verifique que haya 1500 a 2500 ohmios entre los conductores del sensor. Verifique que no haya continuidad entre los conductores del sensor y la conexión a tierra o voltaje. Verifique que no haya continuidad entre los conductores del sensor y otros conectores. Revise si hay alambres o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el sensor de velocidad de ruedas.
4	Pérdida de señal del sensor	Ajuste el sensor para que haga contacto con el anillo excitador. Gire la rueda y verifique que haya una salida del sensor de 0.25 VCA como mínimo a ~0.5 rps. Verifique el estado de cabeza del sensor. Verifique el montaje del anillo excitador y el estado de los dientes. Verifique que el juego axial de cojinetes sea el adecuado. Verifique el estado y retención del manguito de fijación. Verifique el trayecto y la sujeción del conductor del sensor. Revise si hay alambres o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el sensor de velocidad de ruedas.
5	Extremo de rueda	Verifique el montaje del anillo excitador y el estado de los dientes. Verifique que el juego axial de cojinetes sea el adecuado. Verifique el estado y retención del manguito de fijación. Verifique el trayecto y la sujeción del conductor del sensor. Revise el funcionamiento mecánico del freno. Revise si las líneas neumáticas están retorcidas u obstruidas.
6	Señal del sensor errática	Ajuste el sensor para que haga contacto con el anillo excitador. Gire la rueda y verifique que haya una salida del sensor de 0.25 VCA como mínimo a ~0.5 rps. Verifique el estado de cabeza del sensor. Verifique el montaje del anillo excitador y el estado de los dientes. Verifique que el juego axial de cojinetes sea el adecuado. Verifique el estado y retención del manguito de fijación. Verifique el trayecto y la sujeción del conductor del sensor. Revise si hay alambres o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el sensor de velocidad de ruedas.
7	Calibración del tamaño de los neumáticos	Verifique que el tamaño de los neumáticos sea correcto según lo deseado. Verifique que los neumáticos estén bien inflados. Verifique que el anillo excitador tenga la cantidad correcta de dientes.
8	Error de configuración	La ECU está configurada para cuatro sensores, pero ha detectado la presencia de sensores adicionales. Verifique el alambrado de los sensores y la configuración de la ECU.

**Pruebas de reparación del sensor de velocidad**

1. Tome todas las mediciones necesarias en las clavijas del conector del arnés de la ECU para verificar el arnés

de cableado y el sensor. Examine el conector cuidadosamente para asegurarse que no haya bornes dañados.

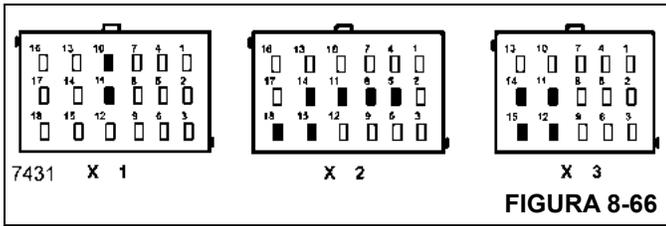
2. Las mediciones del sensor de velocidad de ruedas deben indicar:

Ubicación	Medida
Sensor	1500 Ω a 2500 Ω.
Sensor a voltaje o conexión a tierra	Circuito abierto (no hay continuidad).
Voltaje de salida del sensor	Salida del sensor de 0.25 VCA a ~ 0.5 rps.

3. Borrar el código para diagnóstico después de haber corregido el problema. El código para diagnóstico del sensor se continuará mostrando hasta que se desconecte y conecte la alimentación a la ECU del ABS y se

conduzca el vehículo a más de 15 mi/h, o se borre el código para diagnóstico usando el interruptor de códigos de destello o una herramienta de diagnóstico.

**Conector de arnés de cableado de ECU: Clavijas de sensor de velocidad**



Conector	Pasador	Ubicación del sensor de velocidad de ruedas
X1 17 clavijas	10	Eje motriz derecho (+)
	11	Eje motriz derecho (-)
X2 18 clavijas	5	Eje de dirección izquierdo (+)
	8	Eje de dirección izquierdo (-)
	11	Eje de dirección derecho (+)
	14	Eje de dirección derecho (-)
	15	Eje motriz izquierdo (+)
	18	Eje motriz izquierdo (-)
X3 15 clavijas	11	Eje adicional izquierdo (+)
	14	Eje adicional izquierdo (-)
	12	Eje adicional derecho (+)
	15	Eje adicional derecho (-)

**Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Válvulas moduladoras de presión**

Primer código de destello	Ubicación
7	Eje de dirección izquierdo
8	Eje de dirección derecho

Primer código de destello	Ubicación
9	Eje motriz izquierdo
10	Eje motriz derecho
16	Eje adicional izquierdo
17	Eje adicional derecho

2do código de destello	Descripción del código para diagnóstico de problemas	Información sobre reparaciones
1	Solenoides de soltado en cortocircuito a tierra	Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la PMV y la conexión a tierra. Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
2	Solenoides de soltado en cortocircuito con el voltaje	Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la PMV y el voltaje. Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
3	Solenoides de soltado en circuito abierto	Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
4	Solenoides de retención en cortocircuito a tierra	Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la PMV y la conexión a tierra. Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
5	Solenoides de retención en cortocircuito con voltaje	Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la PMV y el voltaje. Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
6	Solenoides de retención en circuito abierto	Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
7	CMN en circuito abierto	Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
8	Error de configuración	Existe una falta de coincidencia entre la configuración de la ECU y la instalación y el alambrado del modulador. Verifique el cableado y la instalación de la PMV. Verifique la configuración de la ECU.

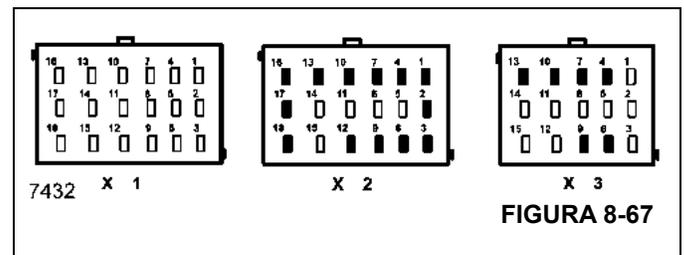
**Prueba para reparación de la válvula moduladora de presión**

1. Tome todas las medidas en los pasadores del conector del arnés de la ECU para comprobar el arnés de cables y las válvulas moduladoras de presión (PMV). Examine el conector cuidadosamente para asegurarse que no haya bornes dañados.
2. La resistencia del modulador de presión debe indicar:

Ubicación	Medida
Soltado a común	4.9 a 5.5 ohmios
Retención a común	4.9 a 5.5 ohmios
Soltado a retención	9.8 a 11.0 ohmios
Soltado, retención, común a voltaje o conexión a tierra	Circuito abierto (no hay continuidad)

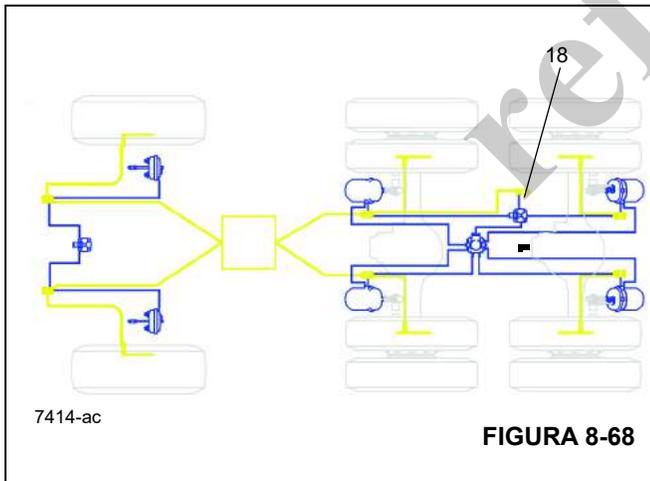
**NOTA:** Cuando localice averías con códigos de falla del modulador, revise los códigos de falla inactivos y el historial de eventos para ver si hay códigos de falla de sobrevoltaje o ruido excesivo. Si se encuentra alguno de éstos, localice las averías de estos códigos primero, antes de la PMV.

**Conector de arnés de cableado de ECU: Pasadores de las válvulas moduladoras de presión**



Conector	Pasador	Ubicación de la PMV
X2 18 clavijas	1	Retención de eje de dirección izquierdo
	2	Soltado de eje de dirección izquierdo
	3	Común de eje de dirección izquierdo
	4	Retención de eje de dirección derecho
	6	Común de eje de dirección derecho
	7	Soltado de eje de dirección derecho
	9	Común de eje motriz derecho
	10	Retención de eje motriz derecho
	13	Soltado de eje motriz derecho
	12	Común de eje motriz izquierdo
	16	Retención de eje motriz izquierdo
	17	Soltado de eje motriz izquierdo
X3 15 clavijas	4	Retención de eje adicional izquierdo
	6	Común de eje adicional izquierdo
	7	Soltado de eje adicional izquierdo
	9	Común de eje adicional derecho
	10	Retención de eje adicional derecho
	13	Soltado de eje adicional derecho

**Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Válvula de control de tracción**



Primer código de destello	Ubicación
18	Válvula de control de tracción

2do código de destello	Descripción del código para diagnóstico de problemas	Información sobre reparaciones
1	Solenoides de TCV en cortocircuito a tierra	Verifique que haya entre 7 y 19 ohmios entre la TCV y el común de la TCV. Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la TCV y la conexión a tierra. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la TCV.
2	Solenoides de TCV en cortocircuito con voltaje	Verifique que haya entre 7 y 19 ohmios entre la TCV y el común de la TCV. Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la TCV y la conexión a tierra. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la TCV.

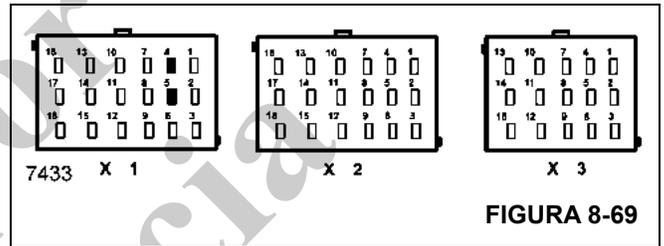
2do código de destello	Descripción del código para diagnóstico de problemas	Información sobre reparaciones
3	Solenoide de la TCV en circuito abierto	Verifique que haya entre 7 y 19 ohmios entre la TCV y el común de la TCV. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la TCV.
4	Error de configuración de la TCV	La ECU no está configurada para la TCV, pero ha detectado la presencia de una TCV. Verifique el cableado de la TCV. Inspeccione si hay presente una TCV. Verifique la configuración de la ECU.

el conector cuidadosamente para asegurarse que no haya bornes dañados.

- Las mediciones de la resistencia de la válvula de control de tracción deben indicar:

Ubicación	Medida
TCV a común de TCV	7 a 19 ohmios
Soltado, retención, común a voltaje o conexión a tierra	Circuito abierto (no hay continuidad)

**Conector de arnés de cableado de ECU: Clavijas de válvula de control de tracción**



**Pruebas para reparación de la válvula de control de tracción**

- Tome todas las mediciones necesarias en las clavijas del conector del arnés de la ECU para verificar el arnés de cableado y la válvula de control de tracción. Examine

Conector	Pasador	Prueba de control de tracción
X1	4	Común de válvula de control de tracción
17 clavijas	5	Válvula de control de tracción

**Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Fuente de alimentación**

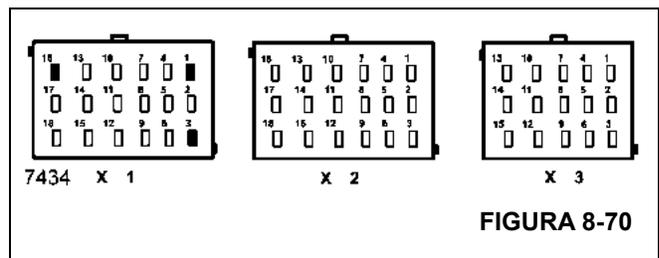
Primer código de destello	Ubicación
6	Fuente de alimentación

2do código de destello	Descripción del código para diagnóstico de problemas	Información sobre reparaciones
1	Voltaje de batería demasiado bajo	Mida el voltaje de la batería bajo carga. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
2	Voltaje de batería demasiado alto	Mida el voltaje de la batería bajo carga. Asegúrese que el voltaje de la batería sea correcto para el modelo de ECU. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
3	Voltaje de batería demasiado bajo durante la aplicación del ABS	Mida el voltaje de la batería bajo carga. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
4	Voltaje de la batería en circuito abierto	Mida el voltaje de la batería bajo carga. Revise el estado del fusible. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
5	Voltaje de encendido demasiado bajo	Mida el voltaje de encendido bajo carga. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos. Revise el estado del fusible.
6	Voltaje de encendido demasiado alto	Mida el voltaje de encendido bajo carga. Asegúrese que el voltaje de encendido sea correcto para el modelo de ECU. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
7	Voltaje de encendido demasiado bajo durante la aplicación del ABS	Mida el voltaje de encendido bajo carga. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
8	El voltaje de entrada tiene ruido excesivo (temporal)	Revise la salida del alternador en busca de ruido excesivo. Revise si hay otros dispositivos que causan ruido excesivo.
9	El voltaje de entrada tiene ruido excesivo	Revise la salida del alternador en busca de ruido excesivo. Revise si hay otros dispositivos que causan ruido excesivo.

**Pruebas de fuente de alimentación**

1. Tome todas las mediciones en el conector del arnés de la ECU.
2. Coloque una carga (p. ej., utilice una lámpara de parada con bombilla incandescente 1157) a través de la batería o el encendido y la conexión a tierra, mida el voltaje de encendido y batería con la carga. El encendido a tierra y la batería a tierra deben medir entre 9 y 17 del sistema de 24 voltios. Los valores cambiarán en consecuencia.
3. Revise si hay alambrado dañado, o conectores y conexiones dañados o corroídos.
4. Compruebe el estado de la batería del vehículo y los componentes asociados. Verifique si la conexión a tierra está en buenas condiciones y apretada.
5. Revise la salida del alternador en busca de ruido excesivo.

**Conector de arnés de cableado de ECU: Pasadores de la fuente de alimentación**



Conector	Pasador	Prueba de control de tracción
X1 17 clavijas	1	Tierra
	3	Encendido
	16	Batería

**Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Comunicaciones en serie J1939**

**Pruebas para localización de averías de J1939**

1. Tome todas las mediciones en el conector del arnés de la ECU.
2. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido.

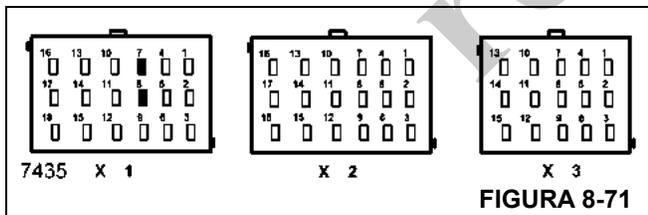
3. Revise si hay problemas de conectores de alambrado corroídos o dañados tales como circuitos abiertos o cortocircuitos con voltaje o tierra.
4. Revise si hay otros dispositivos J1939 que puedan estar cargando (inhibiendo) las comunicaciones por J1939.

Primer código de destello	Ubicación
11	J1939

2do código de destello	Descripción del código para diagnóstico de problemas	Información sobre reparaciones
1	Enlace en serie J1939	Pérdida de comunicaciones entre el controlador E-60 y otros dispositivos conectados al enlace J1939. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Verifique la configuración de la ECU. Revise si otros dispositivos están inhibiendo las comunicaciones de J1939.
2	Retardador J1939	Pérdida de comunicaciones entre el controlador E-60 y otros dispositivos conectados al enlace J1939. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Verifique la presencia del retardador en el enlace J1939. Verifique la configuración de la ECU. Revise si otros dispositivos están inhibiendo las comunicaciones de J1939.
3	Comunicaciones J1939 del motor	Pérdida de comunicaciones entre el controlador E-60 y la ECU del motor a través del enlace J1939. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Verifique la presencia de la ECU del motor en el enlace J1939. Verifique la configuración de la ECU. Revise si otros dispositivos están inhibiendo las comunicaciones de J1939.

**Conector de arnés de cableado de ECU: Clavijas de comunicaciones en serie J1939**

Conector	Pasador	J1939
X1 17 clavijas	7	J1939 bajo
	8	J1939 alto



**Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Varios**

Primer código de destello	Ubicación
12	Varios

2do código de destello	Descripción del código para diagnóstico de problemas	Información sobre reparaciones
1	Interruptor de lámpara de parada no detectado	La ECU no ha detectado la presencia del interruptor de la lámpara de parada desde que se aplicó la alimentación de encendido (tome nota de que se puede aplicar una entrada del interruptor de lámpara de parada al controlador E-60 usando ya sea una entrada de alambre físico o el J1939). Aplique y suelte el freno de servicio. Revise si hay una entrada del interruptor del freno a la ECU (consulte el diagrama esquemático de alambrado del sistema). Con el freno de servicio soltado, revise la presencia de la bombilla de la lámpara de parada. Con el freno de servicio aplicado, verifique que haya voltaje del sistema presente en la entrada del interruptor de la lámpara de parada a la ECU. Revise si hay alambrado dañado entre la ECU, el interruptor de la lámpara de parada y la bombilla. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido. Revise si hay conectores corroídos o dañados en el enlace J1939. Verifique la presencia de la ECU del motor en el enlace J1939. Verifique la configuración de la ECU.
2	Interruptor de lámpara de parada averiado	Aplique y suelte el freno de servicio. Revise si hay una entrada del interruptor del freno a la ECU (consulte el diagrama esquemático de alambrado del sistema). Con el freno de servicio soltado, revise la presencia de la bombilla de la lámpara de parada. Con el freno de servicio aplicado, verifique que haya voltaje del sistema presente en la entrada del interruptor de la lámpara de parada a la ECU. Revise si hay alambrado dañado entre la ECU, el interruptor de la lámpara de parada y la bombilla. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido. Revise si hay conectores corroídos o dañados en el enlace J1939. Verifique la presencia de la ECU del motor en el enlace J1939. Verifique la configuración de la ECU.
3	Modo de prueba con dinamómetro	La ECU ha sido colocada en el modo de prueba con dinamómetro ya sea por el interruptor de códigos de destello o una herramienta de diagnóstico de mano o basada en PC. El ATC está inhabilitado.
4	Relé del retardador en circuito abierto o cortocircuito a tierra	Verifique que el vehículo contenga un relé de retardador. Verifique la configuración de la ECU. Revise el alambrado entre la ECU y el relé del retardador. Verifique que no haya continuidad entre la salida de inhabilitación del retardador del controlador E-60 y la conexión a tierra. Verifique el estado y el alambrado del relé del retardador.
5	Circuito del relé del retardador en cortocircuito con voltaje	Revise el alambrado entre la ECU y el relé del retardador. Verifique que no haya continuidad entre la salida de inhabilitación del retardador del controlador E-60 y voltaje. Verifique el estado y el alambrado del relé del retardador.
6	Falla del circuito de la lámpara indicadora del ABS	Verifique el funcionamiento del interruptor de códigos de destello para diagnóstico. Revise el alambrado del interruptor de códigos de destello para diagnóstico, ABS de rueda y relé del ABS de rueda (ECU montada en el bastidor solamente). Verifique la entrada de tierra del ABS de rueda (ECU montada en la cabina solamente).
7	Común de PMV en cortocircuito a tierra	Verifique que no haya continuidad entre el CMN de todas las PMV, TCV y el solenoide de bloqueo dif. y la tierra. Verifique si hay alambrado o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el CMN de todas las PMV, TCV y el solenoide de bloqueo dif.

2do código de destello	Descripción del código para diagnóstico de problemas	Información sobre reparaciones
8	Común de PMV en cortocircuito con voltaje	Verifique que no haya continuidad entre el CMN de todas las PMV, TCV y el solenoide de bloqueo dif. y la tierra. Verifique si hay alambrado o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el CMN de todas las PMV, TCV y el solenoide de bloqueo dif.
9	ATC inhabilitado para evitar atenuación de los frenos	El ATC se inhabilita temporalmente para evitar el calentamiento excesivo de los frenos base.
10	Tamaño de neumáticos fuera de gama (delanteros a traseros)	Verifique que el tamaño de los neumáticos sea correcto según lo deseado. Verifique que los neumáticos estén bien inflados. Verifique que el anillo excitador tenga la cantidad correcta de dientes. Compruebe que la ECU tiene los ajustes de tamaño de neumático adecuados.
11	Sensores de velocidad de ruedas invertidos en un eje	Los sensores están invertidos (izquierdo a derecho) en uno de los ejes. Verifique la correcta instalación, conexión y cableado de los sensores.
12	Solenoide de bloqueo en cortocircuito a tierra o circuito abierto dif.	Verifique que no haya continuidad entre el solenoide de bloqueo dif. y la tierra. Revise si hay alambres o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el solenoide de bloqueo dif.
13	Solenoide de bloqueo dif. en cortocircuito con voltaje	Verifique que no haya continuidad entre el solenoide de bloqueo dif. y la tierra. Revise si hay alambres o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el solenoide de bloqueo dif.
23	E/S 2 ó E/S 3 en cortocircuito, alto	Revise si hay una condición de cortocircuito entre el voltaje y los circuitos de E/S 2 y E/S 3.

**Resolución de varios problemas**

Para todas las pruebas siguientes, tome todas las mediciones necesarias en las clavijas del conector del arnés de la ECU para verificar el arnés de cableado y el sensor. Examine el conector cuidadosamente para asegurarse que no haya bornes dañados.

**Prueba de interruptor de lámpara de parada**

1. Con el freno de servicio aplicado, mida el voltaje del sistema (9 VCC a 17 VCC) en la entrada del interruptor de la lámpara de parada a la ECU. **Nota:** Este es un sistema de 24 voltios.
2. Aplique y suelte el freno de servicio. ¿Se apaga la lámpara?
3. Verifique que el interruptor de la lámpara de parada esté conectado a la ECU por medio de un alambre físico o el J1939.
4. Con el freno de servicio soltado, revise la presencia de la bombilla de la lámpara de parada.

**Modo de prueba con dinamómetro (lámpara indicadora del ATC iluminada continuamente)**

Borre el modo de prueba con dinamómetro oprimiendo y soltando el interruptor de códigos de destello tres veces (o use una herramienta para diagnóstico externa).

**Lámpara indicadora del ABS**

Verifique que el interruptor de códigos indicados por destellos esté abierto cuando no está activado.

**Válvulas moduladoras de presión (MPV) comunes**

Mida la resistencia entre cualquiera de los comunes (PMV, TCV y diferencial) y voltaje o tierra.

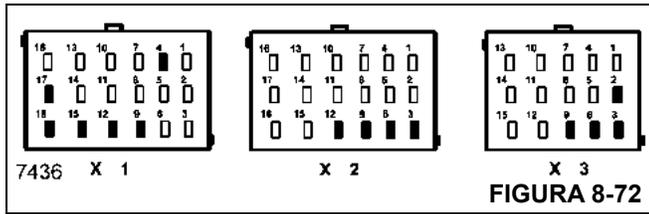
Prueba	Medida
Cualquier PMV, TCV o dif. común a voltaje o tierra	Circuito abierto (no hay continuidad)

**Solenoide de traba del diferencial**

Mida la resistencia entre el solenoide de bloqueo dif. y voltaje o tierra.

Prueba	Medida
Solenoide de bloqueo diferencial a voltaje o tierra	Circuito abierto (no hay continuidad)

### Conector de arnés de cableado de ECU: Pasadores diversos



Conector	Pasador	Ubicación de la PMV
X1 17 clavijas	4	Común de TCV
	9	Interruptor de lámpara de parada
	12	Indicador de ABS en el tablero de ABS
	15	No se usa
	17	Retardador
	18	Indicador del tablero del ABS
X2 18 clavijas	3	Común de PMV de eje de dirección izquierdo
	6	Común de PMV de eje de dirección derecho
	9	Común de PMV de eje motriz derecho
	12	Común de PMV de eje motriz izquierdo
X3 15 clavijas	2	Solenoides Solenoides de bloqueo
	3	Solenoides Solenoides de bloqueo común
	6	Común de PMV de eje de adicional izquierdo
	9	Común de PMV de eje adicional derecho

### Resolución de problemas en el cableado

#### PRECAUCIÓN

Todos los conectores no utilizados de la ECU se DEBEN cubrir y deben estar correctamente protegidos contra el medioambiente.

#### Cableado del ABS/ATC

Todos los conectores de los arneses de alambrado deben estar correctamente asentados. Se recomienda firmemente el uso de bloqueos secundarios.

### Conectores de arnés de cableado de ECU montada en la cabina

Los controladores EC-60™ montados en la cabina se han diseñado para servir como interfaz con los conectores MCP 2.8 de AMP. Siga todos los requisitos de AMP para la reparación de los arneses de alambrado.

Todos los conectores de los arneses de alambrado deben estar correctamente asentados. Se recomienda firmemente el uso de bloqueos secundarios.

#### Requisitos del cableado del ABS

A modo de práctica óptima y para asegurar la solidez máxima del sistema, siempre use el diámetro de alambre máximo soportado por los conectores del arnés de cableado para los circuitos de batería, encendido, tierra, PMV, TCV, bloqueo de diferencial entre ejes y lámpara indicadora.

Todos los circuitos de sensores y de comunicaciones en serie (J1587 y J1939) deben usar alambres de par trenzado (una o dos vueltas por pulgada). Consulte el documento SAE apropiado para detalles adicionales.

Se recomienda que todos los alambres se pasen rectos a través del conector un mínimo de 3 in antes de permitir que el alambre se doble. Los cables de la batería y de tierra deben ser del menor largo posible.

Si se usan tubería con volutas, su D.I. debe coincidir con el diámetro del conjunto de cables en la mayor medida posible.

#### PRECAUCIÓN

Todos los alambres de deben colocar cuidadosamente para evitar el contacto con los elementos giratorios. El alambrado se debe sujetar correctamente aproximadamente cada 6 a 12 in usando abrazaderas de manguera no metálicas con estabilizador para UV o amarras de cables para evitar aplastamiento, agarrotamiento o deshilachamiento.

Los largos de los arneses de alambrado SE DEBEN seleccionar cuidadosamente para el vehículo. Los arneses demasiado largos aumentan la posibilidad de interferencias eléctricas y daños a los cables. El largo excedente de los alambres no se debe enrollar para formar bobinas, sino que se debe volver a encaminar, reparar o reemplazar el arnés de cableado. NO intente estirar los arneses que sean demasiado cortos, dado que el esfuerzo mecánico puede romper los alambres.



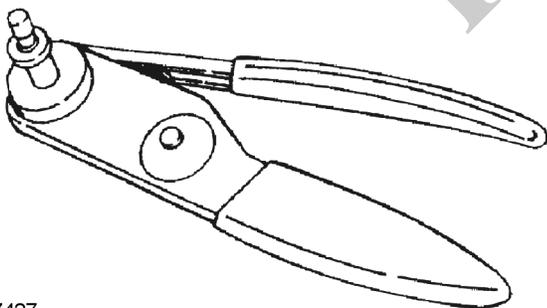
## HERRAMIENTAS ESPECIALES

Se recomienda usar las herramientas mencionadas a continuación en los procedimientos descritos en el presente manual. En algunos casos es necesario emplear la herra-

mienta para llevar a cabo el procedimiento de localización de averías / reparación. Se recomienda usar las herramientas mencionadas a continuación en los procedimientos descritos en el presente manual.

Descripción	Deutsch P/N	Grove P/N
Herramientas de extracción		
Cable calibre 18-20	0411-240-1605	9-999-102084-RED
Cable calibre 16	0411-310-1605	9-999-100195-BLUE
Cable calibre 12	114010	9-999-100194-YELLOW
Cable calibre 8-10	114008	7-902-0000-12-GREEN
Cable calibre 4-6	114009	7-902-000009-WHITE
Descripción	Deutsch P/N	Grove P/N
Herramientas de prensado		
Cable calibre 16	HDT - 16-00	9-999-100193
Cable calibre 12	HDT - 12-00	9-999-100192
Cable calibre 8-10	CONSULTE A LA FÁBRICA	CONSULTE A LA FÁBRICA
Cable calibre 4-6	CONSULTE A LA FÁBRICA	CONSULTE A LA FÁBRICA

Herramienta de engarce de mano universal Deutsch



7427

FIGURA 8-74

Juego de retiro de contactos para servicio severo Deutsch



7428

FIGURA 8-75

**Pruebas, reparación y ajuste**

**Controlador del ABS EC-60**

**Instalación de un controlador de ABS EC-60 nuevo**

**NOTA:** Cuando reemplace el controlador EC-60, verifique que la unidad que está instalando tenga los ajustes predeterminados correctos. En caso contrario, puede ocasionarse la pérdida de funciones, tales como el ATC y el PLC, o el incumplimiento de los reglamentos de los EE. UU., tales como el FMVSS 121. Se recomienda usar solamente el número de pieza de repuesto correcto. Verifique el funcionamiento correcto del sistema y las lámparas indicadoras del controlador EC-60 antes de poner el vehículo en servicio nuevamente. Los vehículos de remolcado fabricados después del 1° de marzo de 2001 deben soportar la lámpara indicadora de ABS del remolque situada en el tablero. Para más información, comuníquese con el distribuidor de Manitowoc Cranes autorizado o Manitowoc Crane Care.

1. Coloque y sujete el controlador EC-60 en el sentido de montaje original usando los pernos de montaje que se guardaron durante el retiro.
2. Apriete los pernos de montaje de las unidades montadas en el chasis a un par de 7.5 Nm a 9 Nm (66 lb-in a 80 lb-in). El apriete excesivo de la tornillería de montaje puede causar daños al controlador EC-60.
3. Vuelva a conectar los conectores eléctricos al controlador EC-60.
4. Aplique alimentación y supervise la secuencia de encendido del controlador EC-60 para verificar el funcionamiento apropiado del sistema.

**Reconfiguración de controladores EC-60**

El controlador EC-60 está programado para funciones específicas de esta grúa Grove. Comuníquese con el distribuidor de Manitowoc Cranes autorizado o Manitowoc Crane Care si es necesario reconfigurar el controlador.

**Válvula ATC**

Siga los pasos indicados a continuación para localizar y corregir problemas del ATC:

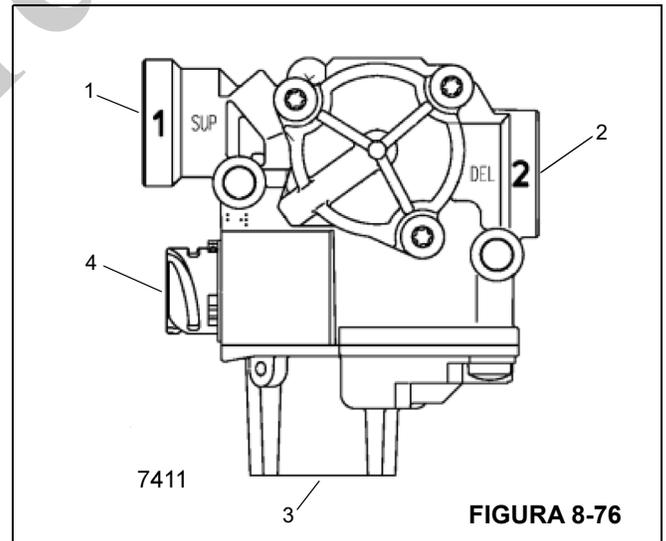
1. Acceda a los códigos para diagnóstico de problemas activos mediante el sitio web *Códigos de falla para diagnóstico activos*, página 8-59 o el sitio web *Solución de*

*problemas: Códigos indicados por destellos y modos de diagnóstico*, página 8-59 de este manual.

2. Busque la descripción del código, las causas posibles y los procedimientos de reparación indicados en esta sección.
3. Efectúe los procedimientos de reparación recomendados.
4. Después de completar las reparaciones, borre todos los códigos y revise si hay códigos adicionales.

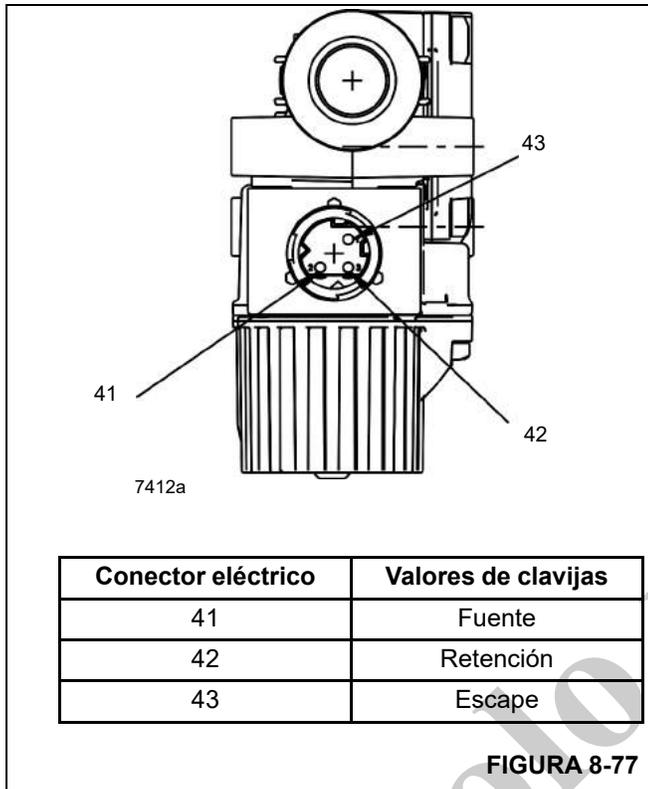
**Válvula moduladora del ABS**

1. Retire todos los contaminantes acumulados e inspeccione visualmente el exterior en busca de corrosión y daños físicos excesivos.
2. Inspeccione todas las tuberías neumáticas y arneses de alambrado conectados al modulador en busca de síntomas de desgaste o daños físicos. Reemplace según sea necesario.
3. Pruebe todos los adaptadores de las líneas neumáticas y apriete o reemplace según sea necesario.
4. Realice el *Controles de funcionamiento y de fugas*, página 8-31 y el *Prueba de fugas: Válvula de control de tracción*, página 8-79 descritos en este manual.



**FIGURA 8-76**

Lumbrera	Designación
1	Lumbrera de suministro de aire
2	Lumbrera de entrega de aire
3	Lumbrera de escape de aire
4	Conector eléctrico giratorio de bloqueo



#### Prueba de fugas: Válvulas moduladoras M-32 y M-32QR

1. Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada y bloquee o acúñe las ruedas. Suelte los frenos de estacionamiento y acumule presión en el sistema neumático hasta la presión máxima.
2. Apague el motor y aplique el freno cuatro o cinco veces y observe si los frenos de servicio se aplican y sueltan rápidamente.
3. Acumule presión en el sistema hasta la presión de desactivación del regulador y apague el motor.
4. Después de determinar la pérdida de presión con los frenos soltados (se permite 2 psi/min), aplique y mantenga aplicados los frenos de servicio. Permita que la presión se establezca por un minuto.
5. Comience a registrar la pérdida de presión durante dos minutos mientras observa si hay una caída de presión en los indicadores del tablero. El ritmo de fugas para los depósitos de servicio no debe ser mayor que 3 psi/min.
6. Si alguno de los circuitos supera las 2 psi/min recomendadas, aplique una solución jabonosa a la lumbra de escape del modificador y los restantes componentes del circuito respectivo.
7. La fuga en la lumbra de escape de la mayoría de los componentes Bendix, incluidos los moduladores M-32, no debe ser mayor que una burbuja de 25 mm (1 in) en tres segundos. Si se determina que las fugas en el

modulador superan los límites máximos, reemplace el modificador.

#### Prueba de funcionamiento: Válvulas moduladoras M-32 y M-32QR

A fin de probar el funcionamiento del modificador correctamente, se requieren dos técnicos de servicio.

1. Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada y bloquee o acúñe las ruedas. Suelte los frenos de estacionamiento y acumule presión hasta el punto de desactivación del regulador.
2. Gire la llave del motor a la posición de apagado y luego aplique y mantenga aplicados los frenos.
3. Con el freno aplicado, y uno (1) de los técnicos de servicio ubicado en uno (1) de los moduladores, gire la llave de contacto del vehículo a la posición de encendido. Se deben notar una o dos ráfagas breves de presión neumática en el escape del modificador. Repita la prueba para cada uno de los moduladores del vehículo. Si no se nota por lo menos una ráfaga de escape o si el escape de aire es prolongado en lugar de breve y bien definido, efectúe las pruebas eléctricas.

#### Pruebas eléctricas: Válvulas moduladoras

**NOTA:** Antes de probar el conjunto de solenoides de un modificador que se sospecha que está averiado, se debe confirmar su ubicación usando el procedimiento de localización de averías o de arranque para el controlador antibloqueo en uso. (Consulte la hoja de datos de servicio para el controlador antibloqueo para este procedimiento en el sitio Web de Bendix.

Continúe con el modificador en cuestión e inspeccione su conector de alambreado. Desconecte el conector y pruebe la resistencia entre las clavijas del modificador. Consulte la (Figura 8-77).

- Retención a fuente (41-42): debe indicar 4.9 a 5.5 ohmios.
- Escape a fuente (43-41): debe indicar 4.9 a 5.5 ohmios.
- Escape a retención (43-42): debe indicar 9.8 a 11.0 ohmios.

Pruebe individualmente la resistencia de cada clavija respecto de tierra del vehículo y observe que no haya continuidad. Si las indicaciones de resistencia no son las mostradas, el arnés de cableado conectado al modificador puede requerir reparación o reemplazo. Antes de intentar reparar o sustituir el arnés de cableado, consulte los procedimientos de prueba especificados para el controlador antibloqueo en uso para posibles pruebas adicionales que pueden requerirse para fundamentar el problema con el arnés de cableado. Si los valores de resistencia no son los indicados, reemplace el modificador.

**Solución de problemas del sensor del ABS**

1. Para revisar la resistencia de los sensores de velocidad de ruedas, consulte la sección Solución de problemas: Códigos indicados por destellos y modos de diagnóstico, página 8-59 y la sección Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Comunicaciones en serie J1939, página 8-71.

**Retiro e instalación de los componentes****ADVERTENCIA**

Antes de intervenir en un vehículo, aplique los frenos de estacionamiento, ponga la transmisión en punto muerto y bloquee las ruedas.

NO trabaje debajo de un vehículo que está sostenido sólo por gatos. Siempre coloque pedestales de soporte debajo del vehículo.

Apague el motor y retire la llave de contacto cuando trabaje debajo del vehículo o alrededor del mismo.

Si se realizan trabajos en el sistema de frenos neumáticos del vehículo o en sistemas auxiliares con aire presurizado, asegúrese de aliviar la presión neumática de todos los depósitos antes de comenzar cualquier trabajo en el vehículo.

Si no se siguen estas advertencias, se pueden ocasionar lesiones personales graves o la muerte.

Antes de volver a poner el vehículo en servicio, asegúrese de que todos los componentes y sistemas se hayan restaurado a sus condiciones de funcionamiento apropiadas.

En los vehículos con control de tracción automático (ATC), la función de ATC se debe inhabilitar (la lámpara del indicador del ATC debe estar iluminada; vea Modo de prueba con dinamómetro, página 8-61) antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento al vehículo cuando una o más ruedas de un eje motriz se levantan del suelo y se están moviendo.

**Válvula ATC****Extracción de la válvula ATC**

1. Desconecte el conector de alambrado (4), (Figura 8-60) de la válvula ATC.
2. Desconecte las líneas neumáticas de las lumbreras de suministro (1) y de entrega (2) y la lumbrera accionada por pedal (3) de la válvula ATC (Figura 8-60).
3. Desconecte los sujetadores de la válvula y retire la válvula.

**Instalación de la válvula ATC**

1. Instale la válvula ATC. Apriete los sujetadores al valor especificado por el fabricante. Consulte las tablas de par de apriete de la sección 1 de este manual.
2. Conecte las líneas neumáticas a las lumbreras de suministro (1) y de entrega (2) y la lumbrera accionada por pedal (3) de la válvula ATC, como se muestra en la (Figura 8-60).
3. Instale el conector de alambrado en la válvula ATC.
4. Pruebe la instalación.

**Prueba de fugas: Válvula de control de tracción**

Aplique y mantenga el freno. No se permite que haya ninguna fuga de aire audible.

**Prueba de componentes de la válvula de control de tracción con una herramienta para diagnóstico de mano**

1. Seleccione la válvula de control de tracción.
2. Verifique el funcionamiento de la luz de control de tracción.
3. Conduzca el vehículo y verifique que la lámpara indicadora del ABS funcione correctamente.

**ADVERTENCIA**

No arranque y engrane la transmisión con una rueda levantada del suelo. Con el ATC, la potencia se dirigirá a la rueda que está sobre el suelo y hará que el vehículo se mueva, lo que puede causar lesiones personales o daños a la máquina.

Vea Modo de prueba con dinamómetro, página 8-61 para inhabilitar el ATC para la prueba con dinamómetro.

**Válvulas moduladoras M-32, M-32QR****Retiro**

1. Ubique el modulador que se sustituirá y limpie el exterior.
2. Identifique y marque o rotule todas las líneas neumáticas y sus respectivas conexiones en la válvula para facilitar la instalación.
3. Desconecte todas las líneas neumáticas y el conector eléctrico.
4. Retire todos los adaptadores y tapones de las líneas neumáticas. Estos adaptadores se utilizarán nuevamente en el modulador de repuesto.

### Instalación

1. Instale todos los adaptadores y tapones de las líneas neumáticas, asegurándose que no ingrese material de sellado de roscas en la válvula.
2. Instale la válvula armada en el vehículo.
3. Vuelva a conectar todas las líneas neumáticas en la válvula, usando las marcas hechas durante el retiro.
4. Vuelva a conectar el conector eléctrico al modulador.
5. Después de instalar la válvula, pruebe todos los adaptadores en busca de fugas excesivas y apriete según sea necesario.

### Sustitución de sensores de velocidad de ruedas (delanteros)

#### Retiro

1. Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada. Aplique el freno de estacionamiento, ponga la transmisión en punto muerto y bloquee las ruedas traseras. Compruebe que el interruptor de encendido se encuentre en la posición de apagado.

**NOTA:** NO tire del cable del sensor para retirarlo, ya que esto podría dañar el sensor de modo permanente. NO utilice ninguna herramienta para apalancar el sensor y quitarlo de su bloque de montaje, ya que esto puede dañar la caja de acero del sensor y anular cualquier garantía existente.

2. Corte las bandas de amarre que sujetan el cable del sensor. Para quitar el sensor de su bloque de montaje, gírelo levemente. Tenga sumo cuidado de no dañar la rueda dentada ni el sensor.
3. Desconecte los sujetadores que retienen el cable del sensor y la abrazadera de manguera a otros componentes.
4. Desconecte el sensor de los alambres del vehículo en el conector más próximo al sensor.

#### Instalación

1. Instale el cable del sensor alrededor del tubo de leva en S y la escuadra, subiendo a lo largo de la línea neumática de la cámara de frenos y a lo largo del riel de bastidor.
2. Enchufe el conector del cable del sensor.
3. Instale el sensor en el conjunto de la cruceta.
4. Sujete el cable del sensor a la línea neumática de frenos con una banda de amarre.

**NOTA:** NO utilice un destornillador ni una herramienta puntiaguda para ajustar el sensor. Si se utiliza una herramienta puntiaguda, se podría dañar el sensor.

NO utilice un martillo para empujar el sensor a su posición. Si se martilla el sensor, se le podrían causar daños permanentes.

5. Conduzca el vehículo para verificar que el sensor funcione bien. Esto permite al ABS efectuar una auto-prueba. Una vez que el vehículo alcanza una velocidad de aproximadamente 11 km/h (7 mi/h), la lámpara de advertencia de ABS se apagará si el sensor funciona bien.

### Sustitución de sensores de velocidad de ruedas (traseros)

#### Retiro

1. Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada. Aplique el freno de estacionamiento, ponga la transmisión en punto muerto y bloquee las ruedas traseras. Compruebe que el interruptor de encendido se encuentre en la posición de apagado.

**NOTA:** NO tire del cable del sensor para retirarlo, ya que esto podría dañar el sensor de modo permanente. NO utilice ninguna herramienta para apalancar el sensor y quitarlo de su bloque de montaje, ya que esto puede dañar la caja de acero del sensor y anular cualquier garantía existente.

2. Corte las bandas de amarre que sujetan el cable del sensor. Para quitar el sensor de su bloque de montaje, gírelo levemente. Tenga sumo cuidado de no dañar la rueda dentada ni el sensor.
3. Desconecte los sujetadoras que fijan el cable del sensor a otros componentes.
4. Desconecte el sensor de los alambres del vehículo en el conector más próximo al sensor.

#### Instalación

##### NOTA:

5. Instale el cable del sensor alrededor del tubo de leva en S y la escuadra, subiendo a lo largo de la línea neumática de la cámara de frenos y a lo largo del riel de bastidor.
6. Enchufe el conector del cable del sensor.
7. Instale el sensor en el conjunto de la cruceta.
8. Sujete el cable del sensor a la línea neumática de frenos con una banda de amarre.

**NOTA:** NO utilice un destornillador ni una herramienta puntiaguda para ajustar el sensor. Si se utiliza una herramienta puntiaguda, se podría dañar el sensor.

NO utilice un martillo para empujar el sensor a su posición. Si se martilla el sensor, se le podrían causar daños permanentes.

9. Conduzca el vehículo para verificar que el sensor funcione bien. Esto permite al ABS efectuar una auto-prueba. Una vez que el vehículo alcanza una velocidad de aproximadamente 11 km/h (7 mi/h), la lámpara de advertencia de ABS se apagará si el sensor funciona bien.

## ESTABILIZADORES

### Descripción

Cuando los estabilizadores se extienden y se colocan apropiadamente, proporcionan una plataforma rígida de cuatro puntos que puede sostener la grúa y su capacidad máxima de carga. Los estabilizadores constan de cilindros de gato invertidos con vigas de una etapa para permitir las posiciones de retracción completa, extensión parcial y extensión completa. Se proporciona un gato delantero central para estabilidad cuando se elevan cargas por encima de la parte delantera del vehículo. La caja del estabilizador delantero está montada detrás de los ejes delanteros y la caja del estabilizador trasero está montada detrás de los ejes traseros. El gato delantero central está montado en el centro de un travesaño en la parte delantera de la grúa.

El conjunto de estabilizadores se retrae en las cajas de estabilizadores. El conjunto de la viga contiene el cilindro de extensión con codificadores integrados y el cilindro del gato, que está montado en un tubo en el extremo de la viga. El codificador integrado en cada cilindro de extensión forma parte del sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS), que indica la posición horizontal de las vigas: totalmente retraídas, a medio extender o totalmente extendidos.

El circuito del estabilizador consta de una válvula selectora de estabilizadores, cuatro cilindros de extensión, cinco cilindros de gato, una válvula de alivio, un interruptor de presión y válvulas de retención. Los cinco cilindros de gato tienen válvulas de retención accionadas por el piloto y roscadas en sus bloques de lumbrera. El interruptor de presión está montado en una lumbrera en el cilindro del gato delantero central.

Hay tres paneles de control de estabilizadores en la grúa. En la cabina de la superestructura se encuentra un panel de control del estabilizador integrado en el ODM. También hay paneles de control en ambos lados de la grúa, detrás de los estabilizadores delanteros. Además, los estabilizadores se pueden controlar con el mando O/R (independiente del mando a distancia).

Un nivel de burbuja está montado en la consola del lado derecho de la cabina y cerca de cada uno de los paneles de control laterales. El nivel de burbuja proporciona al operador una indicación visual de la nivelación de la grúa.

### Teoría de funcionamiento

Al activar el cilindro de extensión del estabilizador, éste extiende o retrae la viga en la caja del estabilizador. El cilindro de gato está montado en el extremo de la viga. Cuando el cilindro de gato se extiende y hace contacto con el suelo a través de una almohadilla del estabilizador, este cilindro aplica la fuerza a la viga del estabilizador verticalmente. Esta secuencia de eventos eleva y estabiliza la grúa para los trabajos de elevación.

Los estabilizadores se extienden y retraen desde el módulo de monitoreo del operador (ODM) en la cabina de la superestructura. Los paneles de control de los estabilizadores, situados a ambos lados de la grúa, tienen los interruptores de extensión/gato. Al pulsar uno de los interruptores selectores se abre la válvula de solenoide correspondiente (ubicada en la válvula integrada del estabilizador). Cuando el interruptor selector se mueve, la válvula selectora cambia, permitiendo el flujo a la línea de retracción o de extensión, según corresponda. Si el interruptor selector está en la posición EXTEND (extender), el flujo continúa a través de la válvula de solenoide abierta al lado de tubo del cilindro. Si se va a extender un gato, el flujo primero desplaza la válvula de retención y luego extiende el cilindro. El aceite del extremo de varilla fluye a la válvula selectora y a través del banco de giro al depósito.

Si el interruptor selector está en la posición RETRACT (retraer) el flujo a través de la válvula selectora está en el lado de varilla del cilindro. El aceite en el lado de tubo del cilindro fluye a través del solenoide abierto de nuevo a la válvula selectora y a través del banco de giro de camino al depósito.

El gato delantero funciona de la misma manera que los demás cilindros de estabilizador. Se utiliza un interruptor de presión para detectar la presión en el extremo de tubo del cilindro después de la extensión. Cuando la presión alcanza 206.8 bar (3000 psi) interruptor ilumina una luz roja en el ODM. Esto avisa al operador que el gato central está aproximándose a una condición de sobrecarga.

La válvula de alivio en línea evita la sobrepresurización del cilindro del gato delantero central. La válvula está instalada en la línea entre la válvula de solenoide y el cilindro, y está ajustada a 13.8 bar (200 psi).

## Mantenimiento

### Resolución de problemas de los estabilizadores

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Funcionamiento lento o errático de los cilindros de extensión de estabilizadores.	Válvulas de alivio dañadas.	Retire la válvula de alivio, límpiela o reemplácela.
	Bajo nivel de aceite hidráulico.	Reabastezca el aceite al nivel apropiado.
	Carrete pegado en la válvula de solenoide.	Repare o reemplace el carrete de la válvula.
	Solenoide mal conectado a tierra.	Conecte a tierra de manera correcta.
	Anillos "O" y adaptador giratorio dañados.	Retire el adaptador giratorio y reemplace los anillos "O".
	Interruptor selector de sentido pegado.	Sustituya el interruptor.
	Alambrado dañado al interruptor de solenoide.	Reemplace el alambrado.
	Cilindro de extensión dañado (piezas internas).	Retire el cilindro de extensión y repárelo según sea necesario.
	Varilla del cilindro doblada.	Reemplace la varilla de émbolo y los sellos.
	Demasiado material en las vigas de estabilizadores.	Limpie las vigas de estabilizadores.
	Viga de estabilizador atascada.	Repare o reemplace la viga.
	Válvula de estabilizador dañada.	Repare o reemplace la válvula.
	Bobina de válvula dañada.	Reemplace la bobina.
	Cavitación de la bomba hidráulica principal.	Reemplace o apriete la manguera o los adaptadores.
	Carrete selector hidráulico parcialmente desplazado o cartucho sobrepretado.	Desarme, limpie y pula el carrete y la caja de la válvula con un paño de esmeril muy fino. No apriete demasiado el cartucho.
	Voltaje insuficiente para accionar la válvula de solenoide.	Los solenoides requieren un mínimo de 24 voltios para activarse.
Sellos del émbolo dañados.	Reemplace todos los sellos del cilindro.	
Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	Repare o reemplace la sección de la bomba.	
Tubo de cilindro rayado.	Repare o reemplace el tubo.	
Émbolo dañado o agrietado.	Reemplace el émbolo y todos los sellos del cilindro.	
Émbolo suelto en su varilla.	Reemplace todos los sellos del cilindro y apriete la contratuerca del émbolo.	

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Carrete pegado.	<p>Suciedad en el sistema.</p> <p>Flujo excesivo para la capacidad nominal de la válvula.</p> <p>Presión excesiva para la capacidad nominal de la válvula.</p> <p>Falla eléctrica.</p>	<p>Cambie el aceite y enjuague el sistema.</p> <p>Limite el flujo por la válvula al valor recomendado. Revise la salida de la bomba.</p> <p>Revise el ajuste de la válvula de alivio o la compensación de la bomba y ajuste o reemplace según sea necesario.</p> <p>Revise el alambrado y los solenoides.</p>
Fugas externas.	<p>Anillos "O" o cuádruples dañados.</p> <p>Solenoides dañados.</p>	<p>Revise si hay guarniciones picadas y reemplácelas.</p> <p>Reemplace las piezas dañadas.</p>
Falla de solenoide.	<p>No hay corriente.</p> <p>Conjunto de solenoide dañado.</p> <p>Cortocircuito en el solenoide.</p>	<p>Revise que la fuente de alimentación suministre por lo menos 85 % de la capacidad nominal de la bobina.</p> <p>Sustituya el solenoide.</p> <p>Reemplace la bobina.</p>
Cilindro de gato vertical de estabilizador lento o errático.	<p>Bajo nivel de aceite hidráulico.</p> <p>Válvula de alivio principal dañada.</p> <p>Sellos de la válvula de retención dañados.</p> <p>Varilla del cilindro doblada.</p> <p>Caja de estabilizador doblada.</p> <p>Anillos "O" dañados en el adaptador giratorio.</p> <p>Carrete pegado en la válvula de solenoide.</p> <p>Alambrado al solenoide dañado.</p> <p>Interruptor selector de sentido pegado.</p> <p>Cavitación de la bomba hidráulica principal.</p> <p>Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.</p>	<p>Reabastezca el aceite al nivel apropiado.</p> <p>Repare o reemplace la válvula.</p> <p>Reemplace los sellos de la válvula de retención.</p> <p>Reemplace la varilla del cilindro y los sellos.</p> <p>Repare o reemplace la caja de estabilizador.</p> <p>Reemplace los anillos "O".</p> <p>Repare o reemplace el carrete de la válvula.</p> <p>Repare o sustituya el alambrado.</p> <p>Limpie o reemplace el interruptor.</p> <p>Reemplace o apriete la manguera y los adaptadores.</p> <p>Repare o reemplace la sección de la bomba.</p>

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
El cilindro de gato se retrae bajo carga.	<p>Sellos del émbolo dañados.</p> <p>Sellos de la válvula de retención dañados.</p> <p>Válvula de retención dañada.</p> <p>Tubo de cilindro rayado.</p> <p>Émbolo dañado o agrietado.</p>	<p>Reemplace todos los sellos del cilindro.</p> <p>Reemplace el conjunto de válvula.</p> <p>Reemplace el conjunto de válvula.</p> <p>Repare o reemplace el cilindro.</p> <p>Reemplace el émbolo y todos los sellos del cilindro.</p>
El cilindro del gato se extiende mientras la máquina está avanzando.	<p>Sellos del émbolo dañados.</p> <p>Tubo de cilindro rayado.</p> <p>Émbolo dañado o agrietado.</p> <p>Émbolo suelto en la varilla del émbolo.</p>	<p>Reemplace todos los sellos del cilindro.</p> <p>Reemplace el cilindro de gato.</p> <p>Reemplace el émbolo y los sellos.</p> <p>Sustituya la junta y vuelva a apretar.</p>
El sistema de estabilizadores no se activa (desde la posición de almacenamiento o extendida y bajada).	<p>Nivel bajo de aceite hidráulico.</p> <p>Alambre suelto o quebrado en el interruptor.</p> <p>Líneas o adaptadores obturados, rotos o sueltos.</p> <p>Válvula de alivio o válvula de control dañada.</p>	<p>Reabastezca el aceite al nivel apropiado.</p> <p>Repare o sustituya el alambrado.</p> <p>Limpie, apriete o reemplace las líneas o adaptadores.</p> <p>Repare o reemplace la válvula.</p>
El sistema de estabilizadores se activa, pero el estabilizador seleccionado no se almacena, extiende ni baja según se requiera.	<p>Líneas hidráulicas o adaptadores obturados, rotos o sueltos.</p> <p>Alambre suelto o quebrado en el interruptor de control o la válvula de solenoide.</p> <p>Válvula de solenoide dañada.</p> <p>Interruptor de control dañado.</p> <p>Cilindro hidráulico dañado.</p>	<p>Limpie, apriete o reemplace las líneas o adaptadores.</p> <p>Repare o sustituya el alambrado.</p> <p>Repare o reemplace la válvula.</p> <p>Sustituya el interruptor.</p> <p>Repare o reemplace el cilindro.</p>
El estabilizador no levanta la máquina.	<p>Secuencia incorrecta de activación de los botones O válvula de alivio dañada.</p>	<p>Active el interruptor de control individual; luego active el interruptor de control del sistema O sustituya la válvula dañada.</p>
Dos estabilizadores se activan con un interruptor de control.	<p>Válvulas de solenoide dañada.</p>	<p>Repare o reemplace las piezas dañadas.</p>

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Uno/dos estabilizadores no se almacenan.	Bloqueo hidráulico.	Vuelva a accionar los estabilizadores individuales.
Un estabilizador individual no se puede colocar ni almacenar.	Sellos del émbolo dañados. Válvula de retención dañada.	Reemplace los sellos. Repare o reemplace la válvula.

**Viga de estabilizadores (con almohadillas de desgaste ajustables)**

**Inspección de las vigas de estabilizadores antes de retirarlas**

1. Active el sistema hidráulico, extienda y retraiga las vigas de estabilizadores.
2. Observe el funcionamiento de la viga de estabilizadores.
3. Inspeccione las mangueras, acopladores y adaptadores terminales en busca de rajaduras, incisiones u otros daños.
4. Revise si las conexiones hidráulicas tienen alguna evidencia de fugas.
5. Inspeccione las vigas de estabilizadores para ver si hay evidencia de grietas u otros daños.
6. Asegúrese de que el sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) funciona correctamente.

**Retiro de las vigas de estabilizadores**

1. Quite la cubierta trasera de la caja del estabilizador.
2. Extienda un poco el estabilizador para facilitar la conexión de un dispositivo de levante en la viga.
3. Desde el lado opuesto de la caja de estabilizadores, retire la tapa terminal.

4. Marque y desconecte el cable del sensor del OMS.
5. Etiquete y desconecte las líneas hidráulicas al extremo de cilindro del cilindro de extensión. Tape todas las líneas y adaptadores.
6. Afloje la contratuerca de la almohadilla de desgaste en la almohadilla de desgaste ajustable inferior y aleje la almohadilla de desgaste de la viga. (Figura 8-78).
7. Retire el pasador hendido y el pasador de horquilla que fijan la varilla del cilindro de extensión a la viga del estabilizador.
8. Después de fijar un dispositivo de levante adecuado con tiras o correas en lugar de cadenas para evitar daños en los bordes inferiores de la viga de estabilizador, saque la viga de la caja, reajustando el equipo de levante para evitar que la viga se incline.



**ADVERTENCIA**

**Existe la posibilidad de lesiones o la muerte**

Asegúrese de que todo material de apoyo utilizado pueda sostener el peso de la viga del estabilizador. No permita que se incline o deslice.

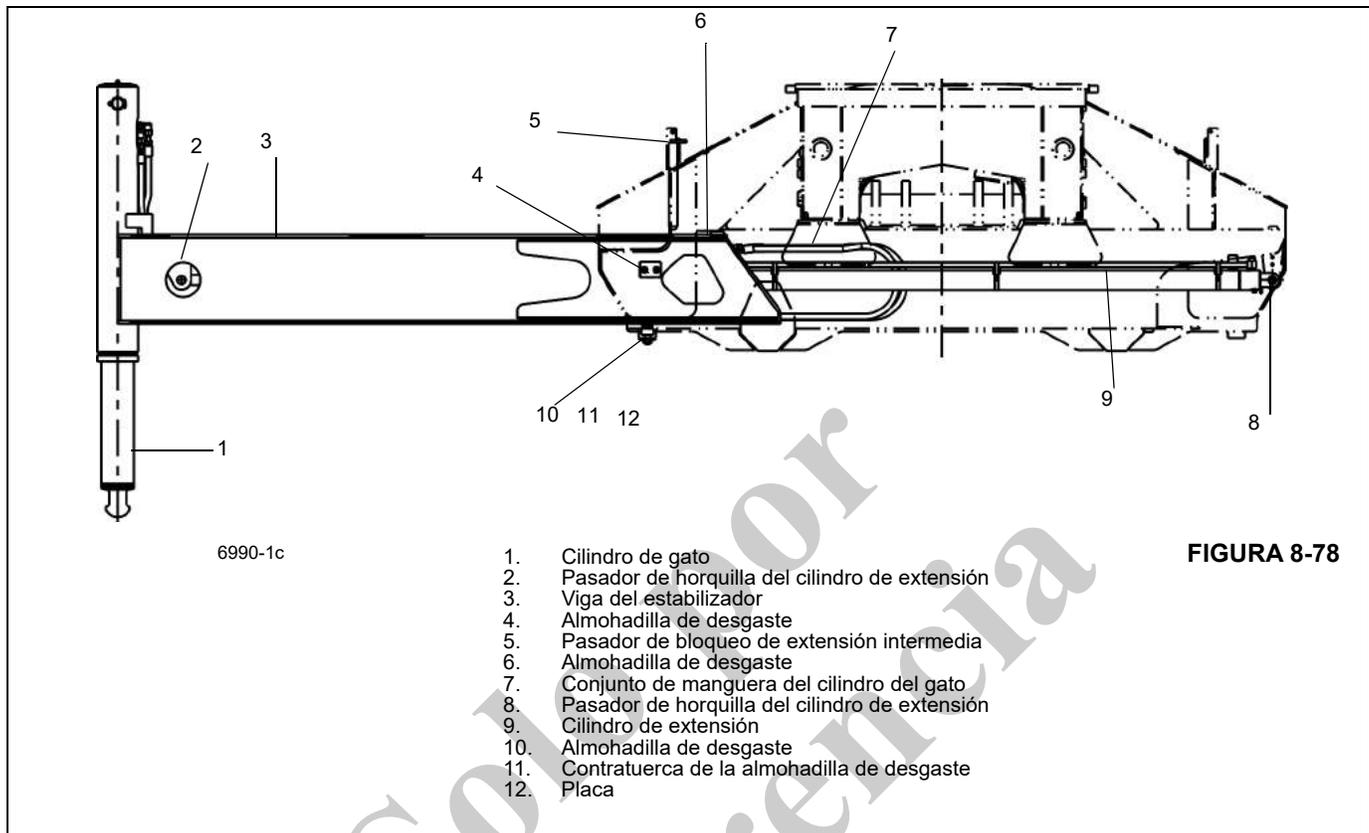


FIGURA 8-78

**NOTA:** El conjunto de viga de estabilizador pesa aproximadamente 338 kg (745 lb).

9. Coloque la viga en el material de apoyo.

10. Si es necesario, retire las almohadillas de desgaste del fondo de la caja de estabilizador.

**NOTA:** No permita que el extremo del cilindro de extensión se caiga cuando se retiren las orejetas del tubo de cilindro de las escuadras. Utilice bloques de apoyo para limitar la caída o un soporte suave adecuado para amortiguar cualquier distancia en que el cilindro caiga.

### Inspección de las vigas de estabilizadores tras el retiro

1. Inspeccione las mangueras, acopladores y adaptadores terminales en busca de rajaduras, incisiones u otros daños.
2. Revise si las conexiones hidráulicas tienen alguna evidencia de fugas.
3. Inspeccione las vigas de estabilizadores para ver si hay evidencia de grietas u otros daños.

### Instalación de vigas de estabilizadores

1. Aplique grasa (EPMPG) a las partes superior e inferior del área de contacto del conjunto de viga de estabilizadores.
2. Instale las almohadillas de desgaste inferiores dejando que salgan aproximadamente 3.2 mm (0.125 in). Esto evitará que las placas laterales de la viga toquen la parte inferior de la caja.
3. Fije un dispositivo de levante adecuado de tiras o correas en lugar de cadenas para evitar daños en los bordes inferiores de la viga de estabilizador.
4. Deslice la viga en la caja de estabilizadores y alinee la varilla del cilindro con el agujero de montaje.
5. Fije la varilla de cilindro a la caja con el pasador de horquilla y el pasador hendido.



### ADVERTENCIA

#### Existe la posibilidad de lesiones o la muerte

Asegúrese de que todo material de apoyo utilizado pueda sostener el peso de la viga del estabilizador. No permita que se incline o deslice.

---

**PRECAUCIÓN****Podrían ocurrir daños**

Compruebe que el lado del émbolo de todos los cilindros de estabilizadores se haya conectado al banco de válvulas de solenoide. La inversión de las conexiones de lumbreras podría ocasionar daños a los cilindros debido a la intensificación de presión muy alta.

Durante el arranque inicial y la verificación funcional de los estabilizadores, se debe accionar cada interruptor de control antes de accionar la válvula selectora. Si se han invertido las conexiones de las líneas hidráulicas en uno o más cilindros, esto evitará dañar los cilindros.

---

6. Conecte las líneas hidráulicas según se etiquetaron antes del retiro.
7. Ajuste las almohadillas de desgaste; consulte *Ajuste de la almohadilla de desgaste en las vigas de estabilizadores*, página 8-87 en esta sección.
8. Conecte la conexión eléctrica al cilindro de extensión del sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS).

9. Instale la cubierta trasera de la caja del estabilizador.

**NOTA:** Durante la instalación, asegúrese que las mangueras hidráulicas del cilindro de gato de estabilizador no queden atrapadas contra la caja de estabilizador cuando la viga se retraiga completamente.

**Ajuste de la almohadilla de desgaste en las vigas de estabilizadores**

**NOTA:** Para ajustar las almohadillas de desgaste, consulte la Figura 8-79.

1. Ajuste las almohadillas de desgaste del fondo de la caja de estabilizadores hasta obtener una separación de 2.0 mm (0.08 in) en el punto más ajustado durante la extensión completa. A lo largo del recorrido del conjunto de la viga (extender/retraer), el conjunto de la viga no debe atascarse ni tener un juego excesivo dentro de la caja de estabilizadores.
2. Apriete la contratuerca de la almohadilla de desgaste para bloquear el ajuste de dicha almohadilla.

Solo por  
referencia

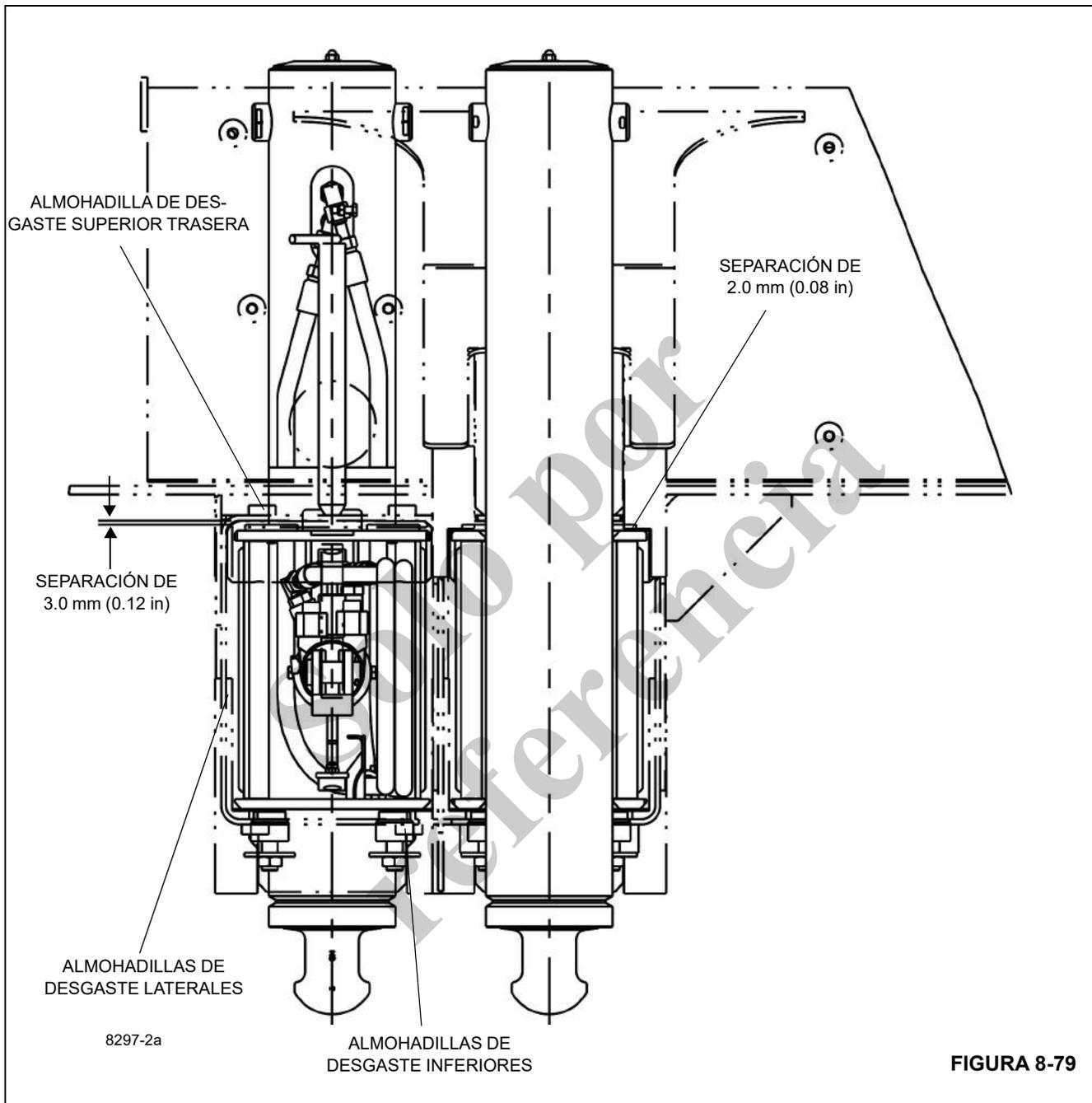


FIGURA 8-79

## Cilindro de extensión

### Descripción

El cilindro de extensión se instala en las vigas de estabilizadores. El cilindro tiene una sola etapa. El extremo de la varilla se sujeta a la viga de estabilizadores, mientras que el tubo se ancla a la caja de estabilizadores.

El cilindro tiene una cavidad de 6.35 cm (2.50 in) de diámetro. Se utilizan sellos internos para evitar fugas internas y

externas. Un anillo frotador está montado en la parte delantera del tubo para limpiar la suciedad de la varilla cuando ésta se retrae.

La longitud retraída del cilindro desde el orificio del tubo hasta el orificio del vástago es de 218.14 cm (85.88 in). La longitud extendida del cilindro desde el orificio del vástago es de 403.56 cm (158.88 in). Su carrera es de 185.42 cm (73 in).

Cada cilindro pesa aproximadamente 32.5 kg (71.67 lb).

## Mantenimiento del cilindro de extensión

### Retiro del cilindro de extensión

1. Retire la viga de estabilizador. Consulte *Retiro de la viga de estabilizadores*, página 8-85 en esta sección.
2. Retire el pasador hendido y el pasador de horquilla que fijan el extremo de la varilla del cilindro de extensión a la viga del estabilizador.
3. Extraiga el cilindro de extensión de la viga del estabilizador hasta que las mangueras hidráulicas del extremo de la varilla del cilindro puedan alcanzarse. Marque y desconecte las mangueras del extremo de la varilla del cilindro de estabilizador. Tape o tapone todas las aberturas.
4. Retire el cilindro.

### Instalación del cilindro de extensión

1. Instale el cilindro de extensión en la viga de estabilizador.

## PRECAUCIÓN

### Podrían ocurrir daños

Compruebe que el lado del émbolo de todos los cilindros de estabilizadores esté conectado al banco de válvulas de solenoide. Si se invierten las conexiones de las lumbreras de los lados de la varilla y del émbolo se podría causar daños graves a los cilindros, puesto que se intensificará un nivel muy elevado de presión.

2. Conecte las líneas al cilindro de gato según se marcó durante el desarmado.
3. Fije las mangueras en su lugar con los pernos, las abrazaderas de tubería y los insertos de perno.
4. Instale el eje que fija el extremo de varilla del cilindro de extensión a la viga de estabilizador.
5. Instale la viga de estabilizador. Consulte el párrafo *Viga de estabilizadores (con almohadillas de desgaste ajustables)*, página 8-85 de esta sección.

### Control del funcionamiento del cilindro de extensión

1. Active el sistema hidráulico, extienda y retraiga el estabilizador.
2. Observe el funcionamiento de la viga del estabilizador.
3. Revise si las conexiones hidráulicas tienen alguna evidencia de fugas.
4. Asegúrese de que el sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) funciona correctamente.

## CILINDROS DE GATO DE ESTABILIZADOR

### Descripción

Los cilindros de gato tienen cavidades de 10.16 cm (4.0 in) de diámetro y son de efecto doble. Los cilindros están clavados en tubos soldados sobre el extremo de las vigas de estabilizadores. Un bloque de lumbreras está soldado al extremo de varilla del cilindro y una válvula de retención accionada por piloto está enroscada en el bloque de lumbreras. Se utilizan sellos internos en el cilindro para evitar fugas internas y externas. Un anillo frotador está montado en la parte delantera del tubo de cilindro para limpiar la suciedad de la varilla cuando ésta se retrae.

La longitud retraída del cilindro desde el extremo de la bola del tubo de cilindro al orificio de la varilla mide 105.72 cm (41.62 in). La longitud extendida del cilindro desde el extremo de la bola del tubo de cilindro al orificio de la varilla mide 152.71 cm (60.12 in). Su carrera es de 47 cm (18.5 in).

Cada cilindro pesa aproximadamente 56.9 kg (125.5 lb).

## Mantenimiento de los cilindros de gato

### Retiro de los cilindros del gato

1. Extienda ligeramente la viga de estabilizador para mejorar el acceso al cilindro de gato. Apague el motor diésel.
2. Etiquete y desconecte las mangueras hidráulicas del cilindro de gato.
3. Retire la tapa del cilindro.
4. Coloque un gato que pueda sostener el peso del cilindro de gato en la base del tubo del cilindro. Eleve el cilindro justo lo suficiente para aliviar cualquier presión que haya en el pasador de retención del cilindro.
5. Retire los pasadores hendidos que fijan el pasador de retención del cilindro y retire el pasador de retención del cilindro.
6. Eleve el cilindro lo suficiente para volver a insertar el pasador de retención en el cilindro. Inserte el pasador de retención dentro de las orejetas en el cilindro y fíjelo en su lugar con los pasadores hendidos.

## PRECAUCIÓN

### Podrían ocurrir daños

Utilice una tira de nailon para retirar el cilindro. Esto asegurará que no se dañe el pasador de retención.

7. Sujete una tira de nailon al pasador de retención del cilindro y utilice un dispositivo de levante adecuado para levantar el cilindro de gato fuera del tubo en el conjunto de la viga.

**Instalación de cilindros de gato**

1. Coloque un gato debajo del tubo de cilindro en la viga de estabilizador. Con el mismo método que se describe en el párrafo *Retiro de los cilindros del gato*, página 8-89 de esta sección, baje el cilindro de gato hacia el tubo del cilindro en la viga de estabilizador hasta que el pasador de retención esté justo encima del tubo. Coloque el gato de manera que sostenga el cilindro en su lugar. Retire el dispositivo de levante del cilindro.
2. Aplique grasa (EPMPG) al diámetro interior del tubo de soporte del cilindro de gato.
3. Retire el pasador de retención y los pasadores hendidos del cilindro.
4. Baje el gato hasta que los agujeros en la varilla del cilindro se alineen con los agujeros en la viga de estabilizador. Fije el cilindro en su lugar con el pasador de retención y los pasadores hendidos.
5. Instale la tapa del cilindro.

**PRECAUCIÓN****Podrían ocurrir daños**

Compruebe que el lado del émbolo de todos los cilindros de estabilizadores esté conectado al banco de válvulas de solenoide. Si se invierten las conexiones de las lumbreras de los lados de la varilla y del émbolo se podría causar daños graves a los cilindros, puesto que se intensificará un nivel muy elevado de presión.

6. Conecte las mangueras hidráulicas al cilindro de gato según se marcó durante el desarmado.

**Control del funcionamiento de los cilindros de gato**

1. Active el sistema hidráulico.
2. Extienda y retraiga el cilindro de gato.
3. Revise si el cilindro funciona suavemente.
4. Revise todas las conexiones hidráulicas y mangueras en busca de evidencia de fugas.

**CILINDRO DE GATO DELANTERO CENTRAL****Descripción**

La longitud retraída del cilindro (Figura 8-80) desde el extremo de la bola del tubo de cilindro al orificio de la varilla mide 115.6 cm (45.50 in). La longitud extendida del cilindro desde el extremo de la bola del tubo de cilindro al orificio de la varilla mide 179.1 cm (70.5 in). Su carrera es de 63.5 cm (25 in).

El cilindro pesa aproximadamente 42.5 kg (93.70 lb).

**Mantenimiento del cilindro de gato delantero central****Retiro del cilindro de gato delantero central**

1. Retire los tornillos, arandelas, arandelas planas y tuercas hexagonales que aseguran la placa. Retire la placa.
2. Retire los pernos, los bujes y las arandelas planas que fijan la almohadilla de estabilizadores a la bola del cilindro y retire la almohadilla de estabilizadores.
3. Retire las arandelas y las tuercas que aseguran la tapa del cilindro.
4. Etiquete, desconecte y tape las líneas hidráulicas al cilindro.
5. Retire el interruptor de presión antes de retirar el cilindro. Tape la lumbrera del interruptor de presión.
6. Coloque un gato que pueda sostener el peso del cilindro de gato en la base del tubo del cilindro. Eleve el cilindro justo lo suficiente para aliviar cualquier presión que haya en el pasador de retención del cilindro.
7. Retire los pasadores hendidos que fijan el pasador de retención del cilindro y retire el pasador de retención del cilindro y la escuadra de retención de la tapa del cilindro.
8. Eleve el cilindro lo suficiente para volver a insertar el pasador de retención en el cilindro. Inserte el pasador de retención dentro de las orejetas en el cilindro y fíjelo en su lugar con los pasadores hendidos.

**PRECAUCIÓN****Podrían ocurrir daños**

Utilice una tira de nilón para retirar el cilindro. Esto asegurará que no se dañe el pasador de retención.

9. Sujete una tira de nilón al pasador de retención del cilindro y utilice un dispositivo de levante adecuado para levantar el cilindro del gato fuera del tubo.
10. Retire el anillo de desgaste de la ranura del cilindro. Retire el anillo de desgaste de la ranura de la parte inferior del tubo.

**Instalación del cilindro de gato delantero central**

1. Aplique grasa (EPMPG) al diámetro interior del tubo de soporte del cilindro de gato.
2. Si se retiró el anillo de desgaste, instálelo en la ranura de la parte inferior del tubo de soporte y en la ranura en la parte superior del cilindro de gato.
3. Coloque un gato debajo del tubo del cilindro. Utilizando el mismo método que se describe bajo el tema Retiro, baje el cilindro del gato en el tubo del cilindro hasta que el pasador de retención esté justo encima del tubo.

Coloque el gato de manera que sostenga el cilindro en su lugar. Retire el dispositivo de levante del cilindro.

4. Retire el pasador de retención y los pasadores hendidos del cilindro.

---

### PRECAUCIÓN

#### Podrían ocurrir daños

Cuando instale el pasador de retención del cilindro, oriéntelo de manera que cuando se instalen los pasadores hendidos, queden en forma horizontal.

---

5. Baje el gato hasta que los agujeros en la varilla del cilindro se alineen con los agujeros en el tubo. Aplique pasta antiagarrotamiento al pasador de retención. Fije el cilindro y la escuadra de retención de la tapa del cilindro en su lugar con el pasador de retención y los pasadores hendidos.
6. Instale los conductos hidráulicos tal y como están etiquetados antes del retiro.
7. Instale el interruptor de presión.
8. Instale la tapa del cilindro y asegúrela con las arandelas y las tuercas.

9. Coloque la almohadilla de los estabilizadores en la bola del cilindro y fíjela con pernos, bujes, arandelas planas y contratuercas. Enrosque la tuerca en el perno hasta que la arandela haga contacto con la almohadilla. No apriete más. Aplique Loctite de resistencia media a los tornillos antes de instalarlos.

10. Coloque la placa en la escuadra de montaje y fíjela con tornillos, arandelas, arandelas planas y tuercas.

### Control del funcionamiento del cilindro del gato delantero central

---

### PRECAUCIÓN

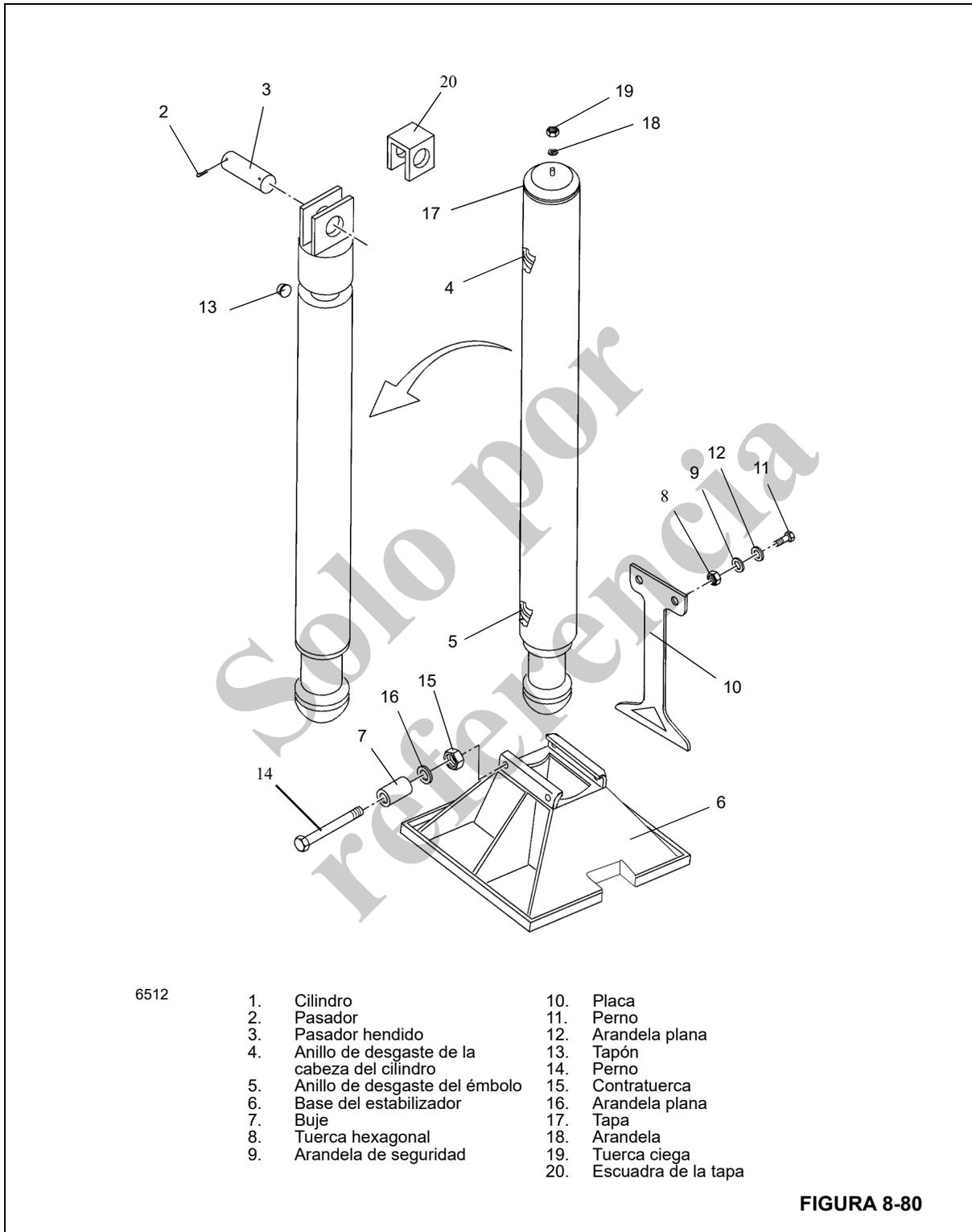
#### Podrían ocurrir daños

Extienda y coloque los cuatro estabilizadores principales antes de extender el gato delantero central.

---

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Active el sistema hidráulico, extienda y retraiga el gato delantero central.
3. Observe si el cilindro funciona correctamente.
4. Revise si las conexiones hidráulicas tienen alguna evidencia de fugas.

Solo por referencia



## SISTEMA DE MONITOREO DE ESTABILIZADORES

### Descripción

El sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) ayuda al operador a programar el limitador de capacidad nominal (RCL) con precisión por medio de identificar automáticamente la posición de cada viga de estabilizador. El OMS utiliza cuatro sensores, uno por viga de estabilizador, para indicar cuando la viga se encuentra en una de tres posiciones predeterminadas, incluyendo completamente retraída, posición intermedia de extensión y completamente extendida.

La configuración de los estabilizadores es la misma para las grúas equipadas con OMS; consulte Ajuste de los estabilizadores desde la cabina de la superestructura de la página 4 a la 27 del Manual del operador.

Si la grúa se emplaza sobre los estabilizadores y se elige "en estabilizadores" al programar el RCL, el OMS entonces indica al RCL la posición horizontal de cada una de las cuatro vigas de estabilizador. Si la configuración de viga de estabilizador programada por el operador no coincide con la que es detectada por el sistema de monitoreo de estabilizador, aparecerá una vista de advertencia de anulación de viga de estabilizador (consulte Anulación del sistema de monitoreo de estabilizadores, de la página 4-87, del Manual del operador). El RCL no bloquea la grúa ni selecciona una tabla de carga diferente con base en la posición de la viga del estabilizador identificada por el OMS. El operador debe confirmar

las posiciones de los estabilizadores y el código de aparejo. Consulte el *Manual del operador* para obtener más información.

### Sensores de posición lineal del OMS

#### Retiro

1. Quite la placa de la cubierta de acceso trasera de la caja del estabilizador.
2. Gire la parte de la bayoneta nudoso del conector para sacar el arnés del sensor.

**NOTA:** No deje que el cable se suelte por sí solo para evitar dañar el potenciómetro lineal del OMS.

3. Marque y desconecte el conector eléctrico y asegure para evitar daño.

Repita los pasos 1 al 3 en el otro potenciómetro, si fuera necesario.

#### Instalación

1. Conecte el conector del OMS etiquetado del arnés al sensor del cilindro.

**NOTA:** Evite soltar el cable para evitar que se dañe la rama del OMS del arnés.

2. Instale la placa de cubierta de acceso a la caja de estabilizadores.

*Solo por  
referencia*

**ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO**

## SECCIÓN 9 LUBRICACIÓN

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p><b>GENERALIDADES</b> ..... 9-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Protección del medioambiente ..... 9-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Lista de registro del aceite Cummins ..... 9-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricantes estándar ..... 9-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Condiciones y lubricantes árticos ..... 9-3</p> <p><b>Protección de la superficie de la varilla de cilindro</b> ..... 9-5</p> <p><b>Lubricación del cable</b> ..... 9-5</p> <p><b>Puntos de lubricación</b> ..... 9-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricación del tren de mando ..... 9-7</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricación de la dirección ..... 9-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricación de ejes ..... 9-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricación de estabilizadores ..... 9-16</p>	<p style="padding-left: 20px;">Lubricación de artículos varios ..... 9-17</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricación de la plataforma de giro y de la cabina ..... 9-18</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricación del malacate ..... 9-20</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricación de la plataforma de giro central ..... 9-21</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricación de la pluma ..... 9-23</p> <p style="padding-left: 20px;">Tareas de lubricación mensual ..... 9-28</p> <p><b>Inhibidor de oxidación Carwell®</b> ..... 9-28</p> <p style="padding-left: 20px;">Protección de las grúas contra la corrosión ..... 9-28</p> <p style="padding-left: 20px;">Procedimientos de limpieza ..... 9-29</p> <p style="padding-left: 20px;">Inspección y reparación ..... 9-29</p> <p style="padding-left: 20px;">Aplicación ..... 9-30</p> <p style="padding-left: 20px;">Zonas de aplicación ..... 9-30</p>
--	--

### GENERALIDADES

Es importante seguir los procedimientos de lubricación designados para asegurar una utilización y duración máximas de la grúa. Los procedimientos y tablas de lubricación de esta sección incluyen información sobre los tipos de lubricantes utilizados, la ubicación de los puntos de lubricación, la frecuencia de lubricación y otra información.

Los intervalos de servicio especificados corresponden al funcionamiento normal en donde prevalecen una temperatura, humedad y condiciones atmosféricas moderadas. En áreas de condiciones extremas, se deben cambiar las especificaciones de lubricación y los períodos de servicio para cumplir con las condiciones existentes. Para información sobre lubricación en condiciones extremas, comuníquese con su distribuidor local de Grove Cranes o Manitowoc Crane Care.

### PRECAUCIÓN

#### ¡Se puede causar daños al equipo!

Los lubricantes de grasa para chasis no se deben aplicar con dispositivos de presión neumática ya que este lubricante es utilizado en graseras selladas.

La grasa universal usada durante la fabricación es hecha a base de litio. El uso de una grasa no compatible podría ocasionar daños al equipo.

### Protección del medioambiente

**¡Elimine los residuos de manera correcta!** La eliminación incorrecta de residuos puede ser una amenaza para el medioambiente.

Los residuos potencialmente dañinos para el medio ambiente que se usan en las grúas Grove incluyen, entre otros, aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el medio ambiente.

Manipule y elimine los residuos siguiendo las normativas ambientales locales, estatales y federales.

Cuando llene y vacíe los componentes de la grúa, siga lo siguiente:

- No vierta fluidos residuales en el suelo, en ningún desagüe o en ninguna fuente de agua.
- Vacíe siempre los fluidos residuales en recipientes a prueba de fugas que indiquen claramente lo que contienen.
- Use siempre un embudo o una bomba de llenado para llenar o añadir fluidos.
- Limpie inmediatamente cualquier derrame.

## Lista de registro del aceite Cummins

Cummins tiene un programa que indica los aceites de motor que se han probado para cumplir sus especificaciones de ingeniería. La lista de aceites que se recomiendan se encuentran en QuickServe®. Acceda a quickserve.cummins.com e inicie una sesión con su nombre de usuario y contraseña actuales, o cree una cuenta nueva seleccionando "Create an Account" (Crear cuenta); debajo de información, seleccione "Limited Owners Plan" (Plan limitado de propietarios) y regístrese. Una vez haya iniciado sesión, haga clic en la pestaña "Service" (Servicio) en la barra roja superior, en la pestaña "Service Tools" (Herramientas de servicio) y en el enlace "Oil Registration

Lists" (Lista de registro de aceites) de la lista de herramientas de servicio. Esto carga una lista de los diferentes números de especificación de ingeniería de Cummins. Seleccione el que aplique a su motor para ver los aceites registrados.

## Lubricantes estándar

En todas las grúas Grove se usan lubricantes estándar, a menos que la grúa se adquiera con un sistema para clima frío. Estos lubricantes estándar son eficaces a temperaturas bajas de hasta -9°C (15°F). Consulte la Tabla 9-1 para una lista de lubricantes estándar recomendados.

**Tabla 9-1 Lubricantes/fluidos estándar [temperaturas bajas hasta de -9°C (15°F)]**

Lubricante/Fluido	Espec. de Grove N.º	Especificación del lubricante	Lubricante recomendado		
			Tipo	Grado	Clasificación
<b>Grasa de presión extrema a base de molibdeno 3 %</b>	6829015304	M	Citgo: Lithoplex CM2 Mobil: Mobilgrease CM-P Ipiranga: IPIFLEX LI-COMP MOLY 2	NLGI Grado 2	
<b>Lubricante sintético para engranajes SAE 40</b>	80078954	E	Emgard MTF 7000 (BASF) Phillips 66 Triton Synthetic MTF Kendall SHP Synthetic MTF	SAE 40	
<b>Lubricante para engranajes (GL-5)</b>	6829012964	B	Century Unigear Semi-synthetic SAE 80W-90 Gear Lubricant, código de producto n.º 324094. Texaco Multigear SS 80W-90 Chevron DELO Gear Lubricant 80W-90	80W-90	
<b>Aceite de motor SAE</b>	6829104182	F	Conoco Fleet Supreme EC Mobil Delvac 1300 Super Mobil Delvac MX ESP	15W-40	CJ-4
<b>Aceite hidráulico</b>	6829006444	K	Exxon Mobil 424 Phillips 66 PowerTran XP	ISO grado 46/68	Deberá cumplir la norma John Deere. JDM J20C
<b>Lubricante para engranajes de presión extrema</b>	6829100213	H	Mobil: 600XP 150 Gear Oil Texaco: Meropa 150		
<b>Grasa universal de presión extrema</b>	6829003477	A	Citgo: Grasa Lithoplex Red MP Chevron: Starplex EP 2 Phillips 66: Multiplex Red Mobil: Mobilgrease XHP 222 Ipiranga: IPIFLEX LI-COMP EP 2	NLGI 2	
<b>Lubricante para engranajes destapados</b>	6829102971	G	Fuchs Ceplattyn 300 Spray	NLGI 1-2	

Tabla 9-1 Lubricantes/fluidos estándar [temperaturas bajas hasta de -9°C (15°F)] (continuación)

Lubricante/Fluido	Espec. de Grove N.º	Especificación del lubricante	Lubricante recomendado		
			Tipo	Grado	Clasificación
Compuesto antiagarrotamiento (ASC)	6829003689	N	Jet Lube Kopr Kote Loctite C5-A Compound		
Refrigerante anticongelante plenamente formulado	6829101130	C	Old World Industries, Inc. Fleet Charge SCA Caterpillar DEAC Fleetguard Complete EG	Mezcla 50/50	
Acondicionador de refrigerante líquido	6829012858	D	Fleetguard DCA4 Fleetguard DCA2 Penray Pencool 3000		
Fluido de escape diésel (DEF)	80019225	L	Fleetguard StableGuard™ Urea 32 Premix AdBlue® DEF TerraCair Ultrapure®		

**Condiciones y lubricantes árticos**

**Temperaturas inferiores a -9°C (15°F)**

Las regiones con temperaturas ambiente inferiores a -9°C (15°F) se consideran árticas. En general, los líquidos a base de petróleo desarrollados especialmente para servicio a temperaturas bajas pueden ser utilizados con resultados satisfactorios en estas temperaturas. Sin embargo, es posible que ciertos líquidos como hidrocarburos halogenados, hidrocarburos de nitrógeno y líquidos hidráulicos de éster de fosfato no sean compatibles con las bandas de desgaste y los sellos del sistema hidráulico. Por lo tanto, revise siempre con un distribuidor autorizado de Grove o con Manitowoc Crane Care si tiene dudas acerca de la idoneidad de un fluido o líquido específico.

Cuando se trabaja en clima frío, independientemente de la viscosidad del aceite de lubricación de la grúa, siga siempre los procedimientos de arranque y funcionamiento en clima frío que se describen en este *Manual del operador* para una lubricación adecuada durante el arranque del sistema y el funcionamiento correcto de todas las funciones de la grúa.

**Lubricantes para clima frío**

En todas las grúas Grove se usan lubricantes para clima frío, cuando la grúa se adquiera con un sistema para clima frío. Estos lubricantes opcionales son eficaces a temperaturas bajas de hasta -29°C (-20°F). Consulte la Tabla 9-2 para una lista de lubricantes opcionales recomendados.

Tabla 9-2 Lubricantes/fluidos opcionales [temperaturas bajas hasta de -29°C (-20°F)]

Lubricante/Fluido	Espec. de Grove	Especificación del lubricante	Lubricante recomendado		
			Tipo	Grado	Clasificación
Grasa de presión extrema a base de molibdeno 3 %	6829104275	M	Mobil: Mobilith SHC 220 Petro-Canada; Precision Synthetic EP1	N.º 2	
Lubricante sintético para engranajes SAE40	80078954	E	Emgard MTF 7000 (BASF)		
Lubricante para engranajes para intervalos de servicio prolongados (GL-5)	6829014058	B	CITGO, Lubricante sintético para engranajes 75W-90 Eaton, Roadranger EP75W-90 Mobil, Mobilube SHC 75W-90 Shell, Spirax® S 75W-90 Sunoco®, Duragear EP75W-90 Petro-Canada Traxon E Synthetic 75W-90	75W-90	
Aceite del motor	80056036	F	Shell Rotella® T6 0W-40 Mobil Delvac 1 ESP 0W-40 Caterpillar Cat DE0-ULS para clima frío	0W-40	CJ-4
Fluido hidráulico	6829006993	K	Exxon Mobil Univis HVI 26		
Lubricante para engranajes de presión extrema	6829103636	H	Mobil SHC629 Petro-Canada; Enduratex Synthetic EP 150		AGMA N.º 4 EP
Grasa universal de presión extrema	6829104275	A	Mobil: Mobilith SHC 220 Petro-Canada; Precision Synthetic EP1	NLGI 2	
Lubricante para engranajes destapados	6829102971	G	Fuchs Ceplattyn 300 Spray	NLGI 1-2	
Compuesto antiagarrotamiento (ASC)	6829003689	N	Jet-Lube Kopr-Kote Pasta Loctite C5-A		
Refrigerante anticongelante plenamente formulado	6829101130	C	Old World Industries, Inc. Fleet Charge SCA Caterpillar DEAC Fleetguard Complete EG	Mezcla 50/50	
Acondicionador de refrigerante líquido	6829012858	D	Fleetguard DCA4 Fleetguard DCA2 Penray Pencool 3000		
Fluido de escape diésel (DEF)	80019225	L	Fleetguard StableGuard™ Urea 32 Premix AdBlue® DEF TerraCair Ultrapure®		

## PROTECCIÓN DE LA SUPERFICIE DE LA VARILLA DE CILINDRO

Las varillas de acero de cilindro incluyen una capa delgada de recubrimiento de cromo en sus superficies para protegerlas contra la corrosión. Sin embargo, el recubrimiento de cromo tiene inherentemente rajaduras en su estructura, las cuales pueden permitir que la humedad oxide el acero base. A temperaturas ambiente típicas, el aceite hidráulico es muy espeso para penetrar en estas rajaduras. Las temperaturas de funcionamiento normal de la máquina permitirán que el aceite hidráulico se caliente lo suficiente para penetrar en estas rajaduras y, si las máquinas se utilizan diariamente, proteger las varillas. Las varillas expuestas de las máquinas que se almacenan, transportan o utilizan en un ambiente corrosivo (humedad alta, lluvia, nieve o condiciones de costa) se deben proteger con mayor frecuencia aplicando un protector. A menos que la máquina se ponga a funcionar diariamente, las superficies expuestas de las varillas se oxidarán. Algunos cilindros tendrán varillas expuestas incluso cuando se retraen completamente. Suponga que todos los cilindros tienen varillas expuestas, ya que la corrosión en el extremo de la varilla puede dañar de modo permanente el cilindro.

Se recomienda que todas las varillas de cilindro expuestas se protejan con Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant. Manitowoc Crane Care tiene disponible Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant en latas de aerosol de 12 oz que se pueden pedir con el número de pieza 9999101803 a través del Departamento de repuestos.

El funcionamiento de los cilindros y las inclemencias del clima eliminarán el protector Boeshield®; por lo tanto, inspeccione las máquinas una vez a la semana y vuelva a aplicar Boeshield® a las varillas sin protección.

## LUBRICACIÓN DEL CABLE

El cable se lubrica durante la fabricación de manera que las trenzas y los hilos individuales en las trenzas puedan moverse mientras el cable se mueve y se dobla. Un cable no se puede lubricar lo suficiente durante la fabricación para que dure hasta el final. Por lo tanto, se le debe agregar lubricante periódicamente durante la vida del cable para reemplazar el lubricante de fábrica que se usa o se pierde. Para información detallada con respecto a la lubricación e inspección del cable, consulte *Cable* en la *Sección 1 - Introducción del Manual de servicio*.

## PUNTOS DE LUBRICACIÓN

Debe establecer una frecuencia regular de lubricación para todos los puntos de lubricación. Normalmente, esto se basa en el tiempo de funcionamiento de los componentes. El método más eficiente para cumplir con los requisitos de lubricantes es mantener un registro de tareas que indique el uso de la grúa. El registro debe basarse en las indicaciones

del horómetro del motor para asegurar la cobertura de los puntos de lubricación que recibirán atención basándose en las horas de servicio. Otros requisitos de lubricación se deben realizar en forma puntual, es decir semanalmente, mensualmente, etc.

Se deben revisar todos los niveles de aceite con la grúa estacionada en una superficie nivelada en posición de transporte y mientras el aceite está frío, a menos que se especifique lo contrario.

En los puntos de verificación de tipo tapón, los niveles de aceite deben estar en el borde inferior de la lumbrera de verificación.

En todos los malacates con un tapón de revisión en el tambor, el tapón de llenado deberá estar directamente en la parte superior del malacate y el tapón de revisión deberá estar nivelado.

Todas las graseras cumplen con las NORMAS SAE a menos que se indique lo contrario. Engrase los adaptadores no sellados hasta que se vea que la grasa se expulsa del adaptador. 1 oz (0.28 kg) de EP-MPG es igual a un bombeo de una pistola de grasa estándar de 1 lb (0.45 kg).

El exceso de lubricación de los adaptadores no sellados no dañará los adaptadores o los componentes, pero una falta de lubricación definitivamente ocasionará que estos duren poco tiempo.

Se debe tener mucho cuidado cuando se manejen las juntas universales selladas para evitar que se rompan los sellos. Llene únicamente hasta que pueda ver primero la expansión de los sellos.

A menos que se indique lo contrario, los artículos no equipados con graseras, como varillajes, pasadores o palancas, deben lubricarse con aceite una vez a la semana. El aceite de motor, aplicado escasamente, proporcionará la lubricación necesaria y ayudará a evitar la formación de óxido. Se puede utilizar un compuesto antiagarrotamiento si aún no se ha formado óxido; en caso contrario, primero debe limpiar el componente.

Se debe reemplazar las graseras que están desgastadas y no sostienen la pistola de grasa o aquéllas que tienen una bola retenedora atascada.

En donde se utilizan almohadillas de desgaste, accione los componentes y vuelva a lubricar toda el área de contacto hasta que esté completamente lubricada.

## PRECAUCIÓN

Los siguientes intervalos de lubricación se deben utilizar únicamente como una pauta. Los intervalos de lubricación reales deben ser formulados por el operador para que se adapten como corresponde a las condiciones verdaderas de servicio, como ciclos de trabajo continuo y/o ambientes peligrosos.

**Notas indicadas en las siguientes tablas**

1. Los niveles finales de fluido deben ajustarse según las marcas de flecha, marcas en la varilla de medición o hasta los tapones de llenado.
  - a. Precaución: los niveles de fluido de los ejes deberán llenarse hasta "la parte inferior de las roscas del tapón de llenado". ¡Revise con la grúa sobre suelo nivelado, a la altura de conducción normal, con el aceite frío o a temperatura ambiente solamente!
2. Cambie el filtro cuando cambie el aceite para engranajes.
3. Las capacidades dadas corresponden a una mezcla plenamente formulada y a partes iguales de AFC y agua.
4. Aplique el lubricante con brocha en la parte superior e inferior del área de contacto de las vigas de los estabilizadores.
5. El aceite hidráulico debe satisfacer o superar el nivel de limpieza de ISO N.º 4406, clase 17/14 (ref SAE J1165).
6. Aplique lubricante con brocha en el diámetro interior de los tubos de soporte de cilindros de gato y las bandas de desgaste antes de instalar los cilindros de gato.
7. Llene el radiador hasta la parte inferior del cuello de llenado según la especificación de ingeniería 80029046. Haga funcionar el motor en (2) ciclos térmicos. Revise el nivel y vuelva a llenar según se requiera.
8. Llene solo a través de la abertura de la varilla de medición.
9. Revise el nivel de fluido utilizando la mirilla en el lado del depósito, con la pluma retraída y sobre su soporte y todos los cilindros de estabilizadores retraídos.
10. El motor debe estar en marcha durante la lubricación para asegurar una distribución uniforme de la grasa.
11. Limpie el tapón magnético de vaciado al cambiar el lubricante.
12. Acondicionador de aire - consulte el manual del acondicionador de aire correspondiente.
13. Vea el manual del operador cuando se espera temperaturas entre +4°C (+40°F) y -62°C (-80°F).
14. Cubra la guía de la rueda o las pastillas del cubo con lubricante abundante. No lubrique la superficie de la rueda o del cubo.
15. Aplique lubricante durante la instalación y vuelva a aplicar cada vez que las ruedas se retiren para mantenimiento.
16. Limpie el colador del refrigerante después de las primeras 100 horas de uso y a intervalos de 2000 horas/1 año en adelante.
17. Reemplace el elemento del filtro de aire cuando el indicador esté rojo (25 in H2O).
18. Al comienzo, cambie el filtro cada 200 horas. Posteriormente, a intervalos normales. Vacíe con el aceite a una temperatura de 65°C a 95°C (150°F a 200°F).
19. Cambie el filtro cuando cambie el aceite para engranajes.
20. Vacíe la trampa de agua cada diez horas o diariamente.
21. Use solo en motores ISL9.
22. Horas de servicio:
  - a. 500 (combustible de 0 - 55 PPM de azufre)
  - b. 400 (combustible de 500 - 5000 ppm de azufre)
  - c. 250 (combustible con < 5000 ppm de azufre. No se recomienda).
23. Extienda la pluma para acceso a través de los agujeros.
24. Unte grasa sobre las placas inferiores, superiores y laterales en la zona de la pluma donde se mueven las almohadillas de desgaste.
25. Una grasería por polea.
26. Llene el mecanismo de la plataforma de giro hasta que el nivel de aceite esté entre el centro y la parte superior de la mirilla. 27. Cambie el elemento del filtro hidráulico cuando el indicador de restricción ubicado en el colector del filtro esté en la zona roja, con el aceite a un mínimo de 100°F. Cuando reemplace el filtro cambie también el respiradero.
27. El operador debe monitorear el medidor de nivel DEF y llenar como se necesite/indique. La tasa real de consumo depende de la carga del motor, pero no será más rápida que el consumo de combustible. Se puede llenar hasta el máximo a intervalos normales de carga de combustible.
28. Cambie el aceite después de las primeras 250 horas de funcionamiento, luego cada 2000 horas.
29. Llene hasta el máximo cuando cargue combustible.
30. La limpieza, el entorno y el uso dictarán si el colador de aspiración requiere servicio y cuándo. Las presiones altas de vacío en la línea de aspiración pueden indicar que hay residuos en el colador.
31. Al inicio, drene y llene a las 250 horas; después, drene y llene cada 500 horas.

A continuación se describen los puntos de lubricación, así como el tipo de lubricante, el intervalo de lubricación, la cantidad de lubricante y la aplicación de cada uno de éstos. Cada punto de lubricación está numerado y este número corresponde al número del índice mostrado en las figuras siguientes.

Lubricación del tren de mando

NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROXIMADA	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
1	CÁRTER DEL MOTOR L9	-----	F	, 1	1	REVISIÓN Y LLENADO	10 HORAS / DIARIAMENTE
	CON FILTRO	5.0 GAL	F	1	1	VACIADO Y LLENADO	500 HORAS / 6 MESES
1a	ELEMENTO RESPIRADERO DEL CÁRTER	-----	-----	-----	1A	CAMBIO	60 000 MILLAS / 2000 HORAS / 2 AÑOS
2a	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR	-----	C	3, 7	1	REVISIÓN Y LLENADO	500 HORAS / 6 MESES
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR - L9	67 L (17.7 GAL)	C	3, 7	1	VACIADO Y LLENADO (SI SE CONTAMINA DURANTE LA REVISIÓN)	S1000 HORAS / 1 AÑO
2b	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR - L9	SEGÚN SE REQUIERA	D		1	PROBAR Y AÑADIR	MOTOR 500 HORAS / 750 HORAS
2c	COLADOR DE REFRIGERANTE	-----	-----	16	1	LIMPIEZA DE COLADOR	2000 HORAS / 1 AÑO VEA LA NOTA 16
<b>NOTA:</b> Cierre las válvulas de corte. Saque el tapón hexagonal. Limpie el tapón del colador. Abra las válvulas de corte.							
3a	TRANSMISIÓN: MANUAL AUTOMATIZADA	-----	E	1	1	REVISIÓN Y LLENADO	500 HORAS / 9000 MILLAS / 6 MESES /
		16.1 L (17.0 QT)	E		1	VACIADO Y LLENADO	50 000 MILLAS / 2 AÑOS
3b	FILTRO DE TRANSMISIÓN	-----	-----	1, 18	1	CAMBIO DE FILTRO	3000 HORAS
4a	JUNTAS UNIVERSALES DE MANDO DE BOMBA	-----	A		2	LUBRICACIÓN	250 HORAS
4b	ESTRÍA DEL EJE IMPULSOR DE LA BOMBA	-----	A		1	LUBRICACIÓN	500 HORAS
5	COJINETE DE DESEMBRAGUE Y EJE	-----	A	10	1	LUBRICACIÓN	250 HORAS

NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROXIMADA	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
8	LÍNEA IMPULSORA	-----	A		2	LUBRICACIÓN	500 HORAS / 10 000 MILLAS
26	FILTRO DE AIRE	-----	-----	17	1	CAMBIO DE FILTRO	VEA LA NOTA N.º 17
27	FILTRO PRIMARIO DE COMBUSTIBLE	-----	-----	20	1	CAMBIO DE FILTRO	1000 HORAS / 6 MESES

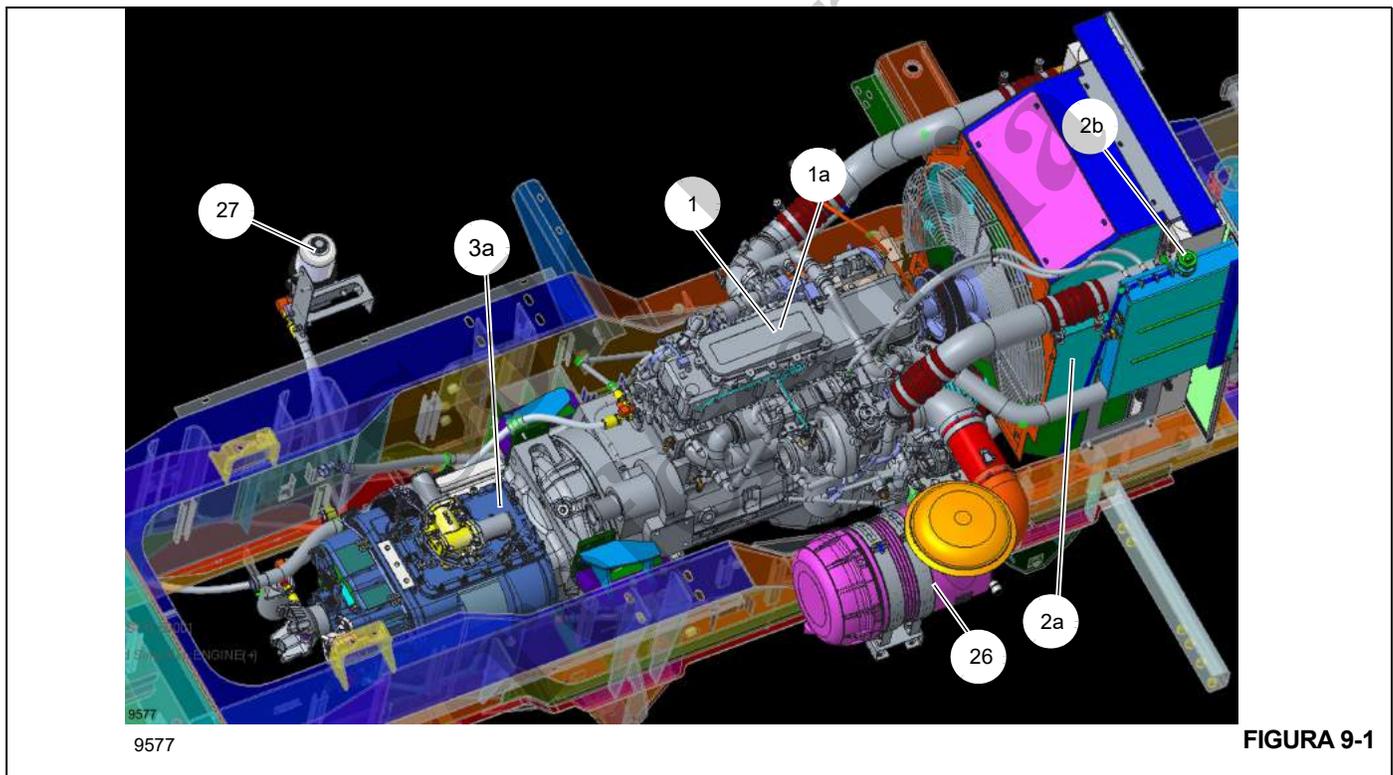
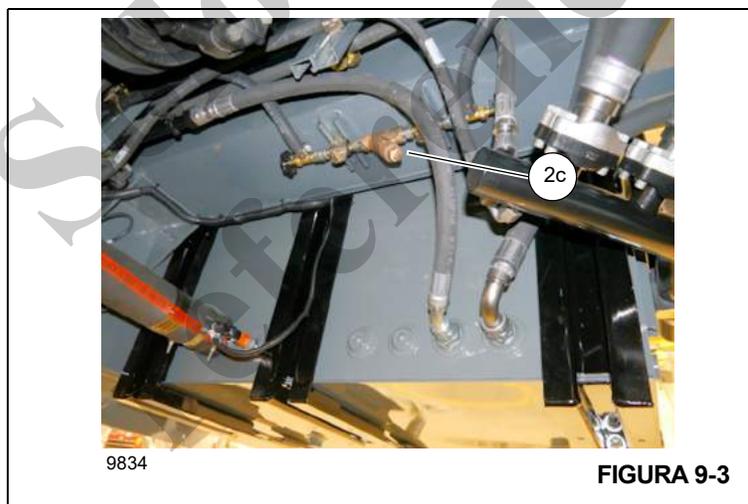
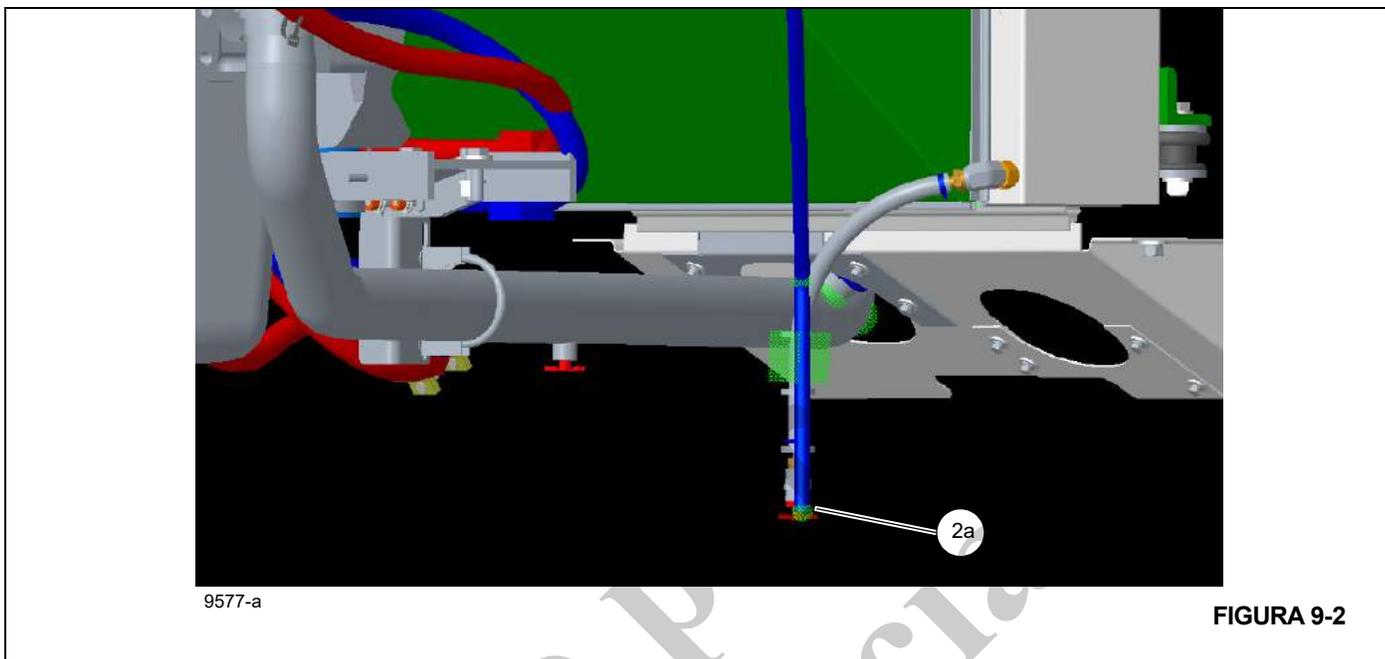
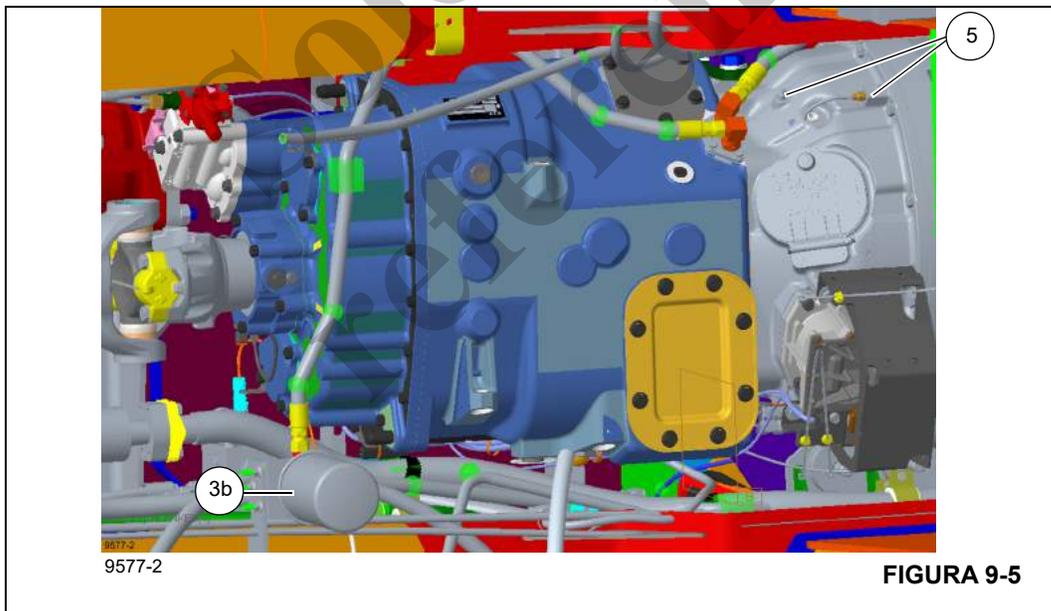
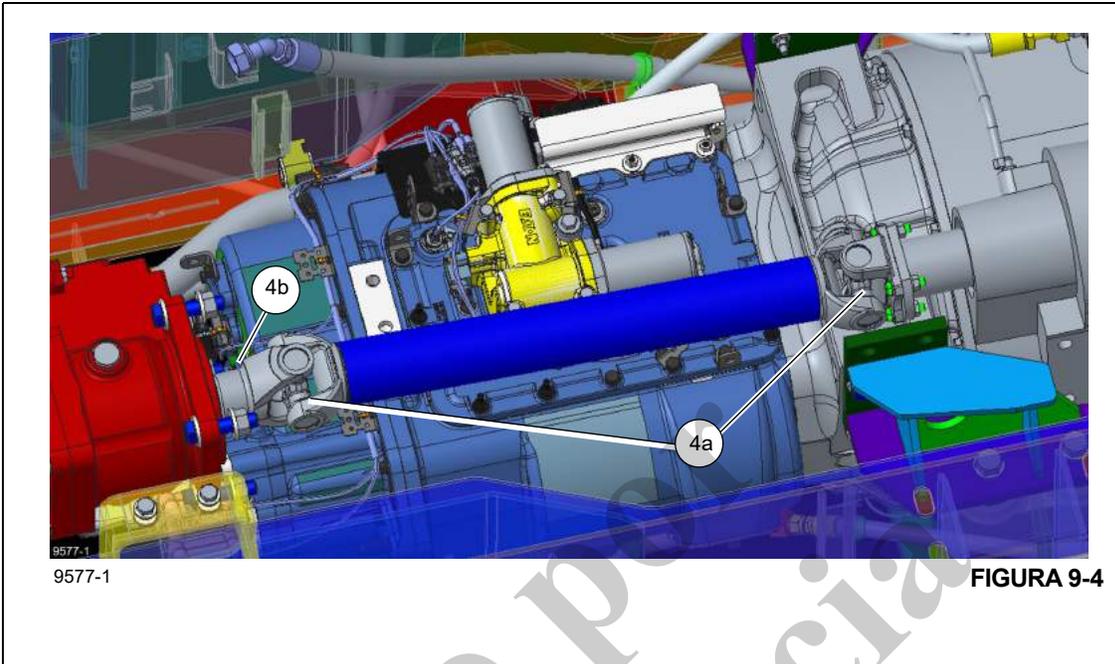


FIGURA 9-1





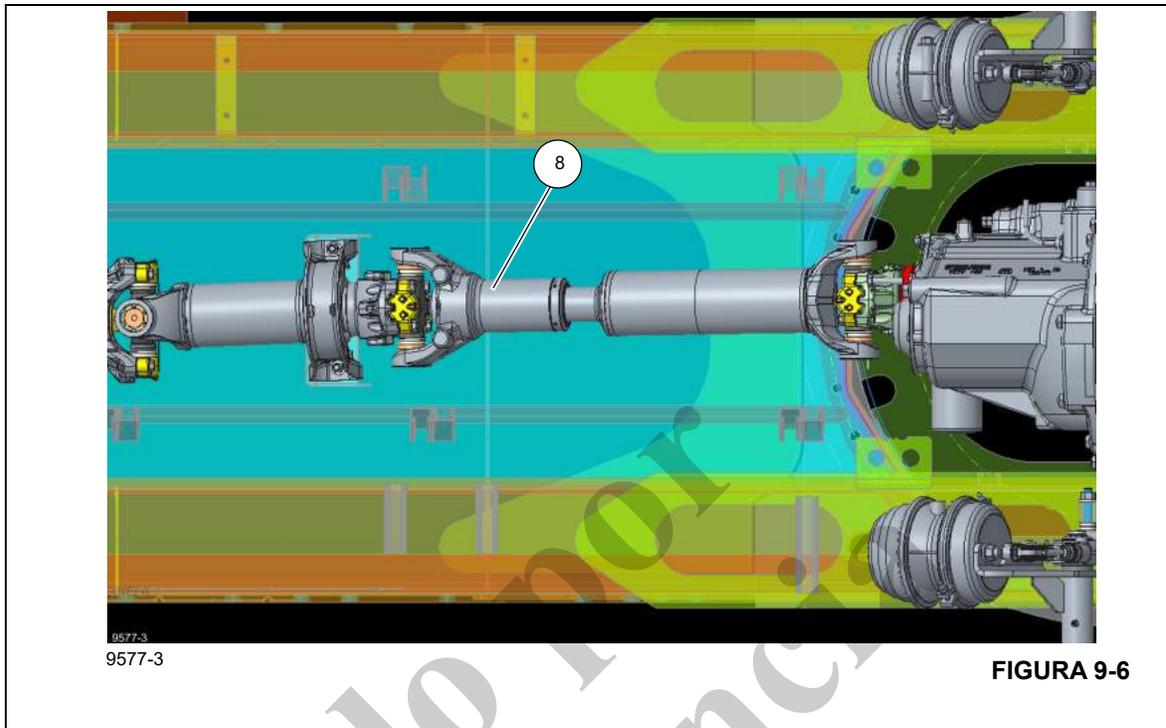


FIGURA 9-6

Lubricación de la dirección

NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
9	MECANISMO DE LA SERVODIRECCIÓN	-----	A		1	LUBRICACIÓN	1000 HORAS

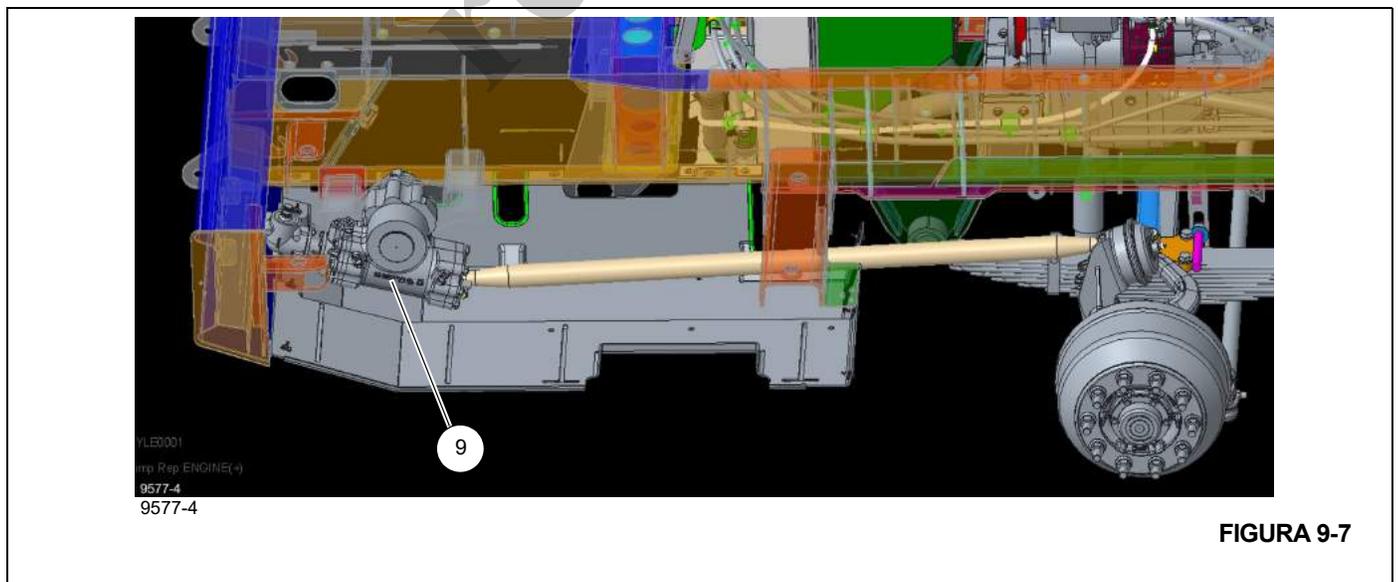
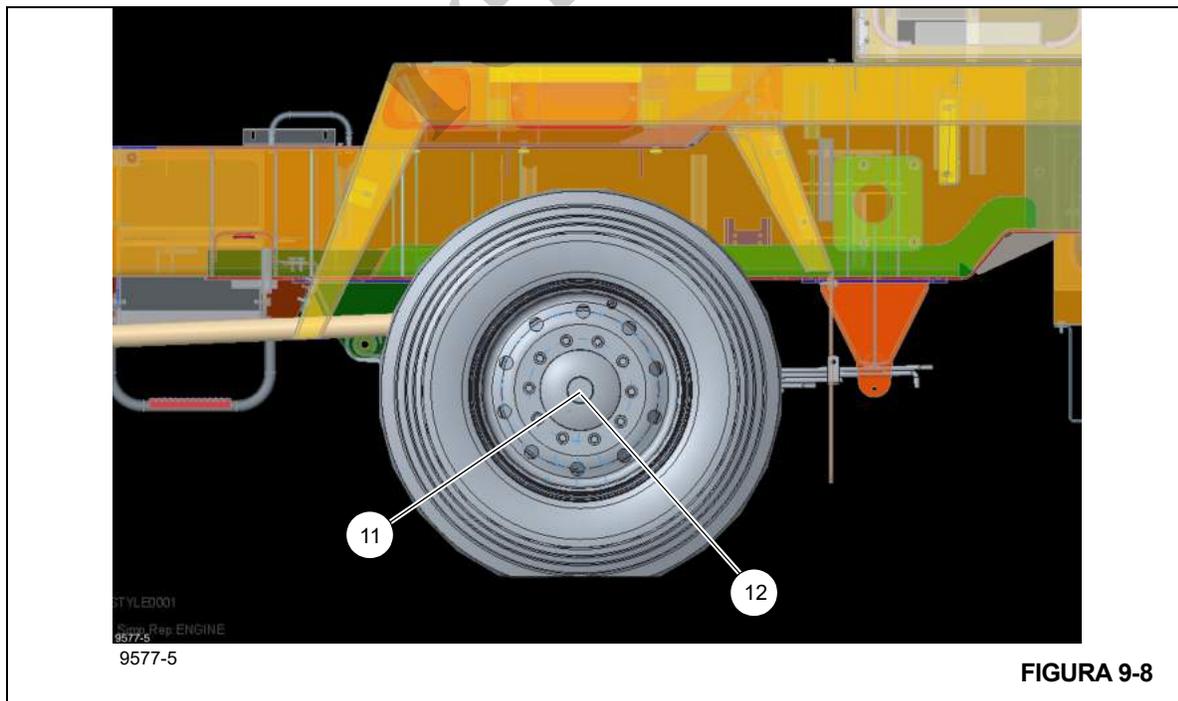
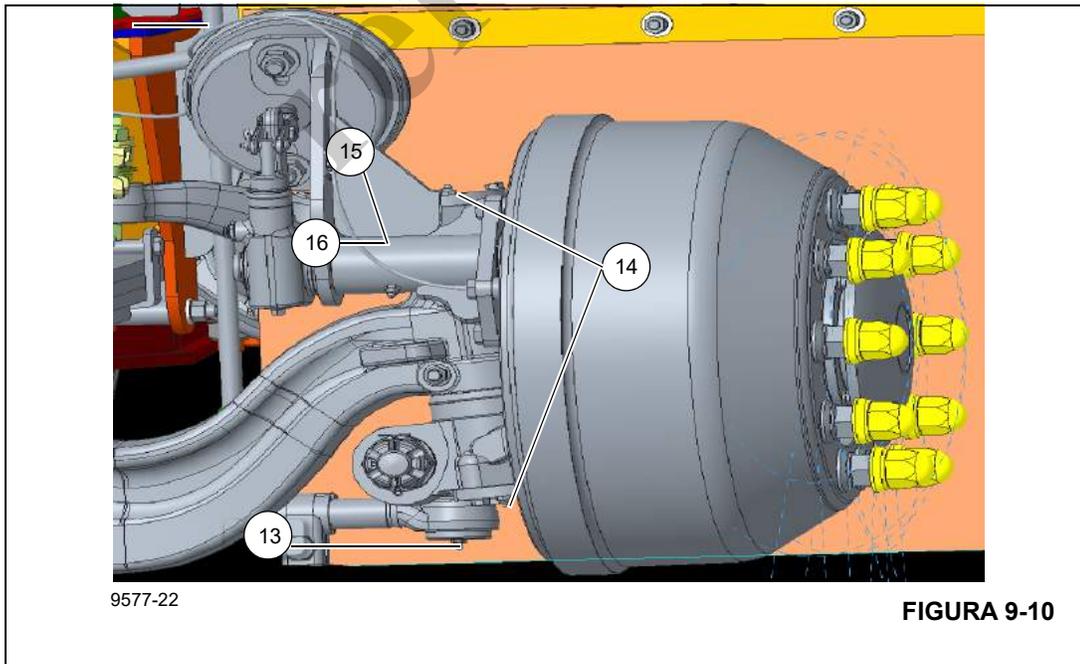
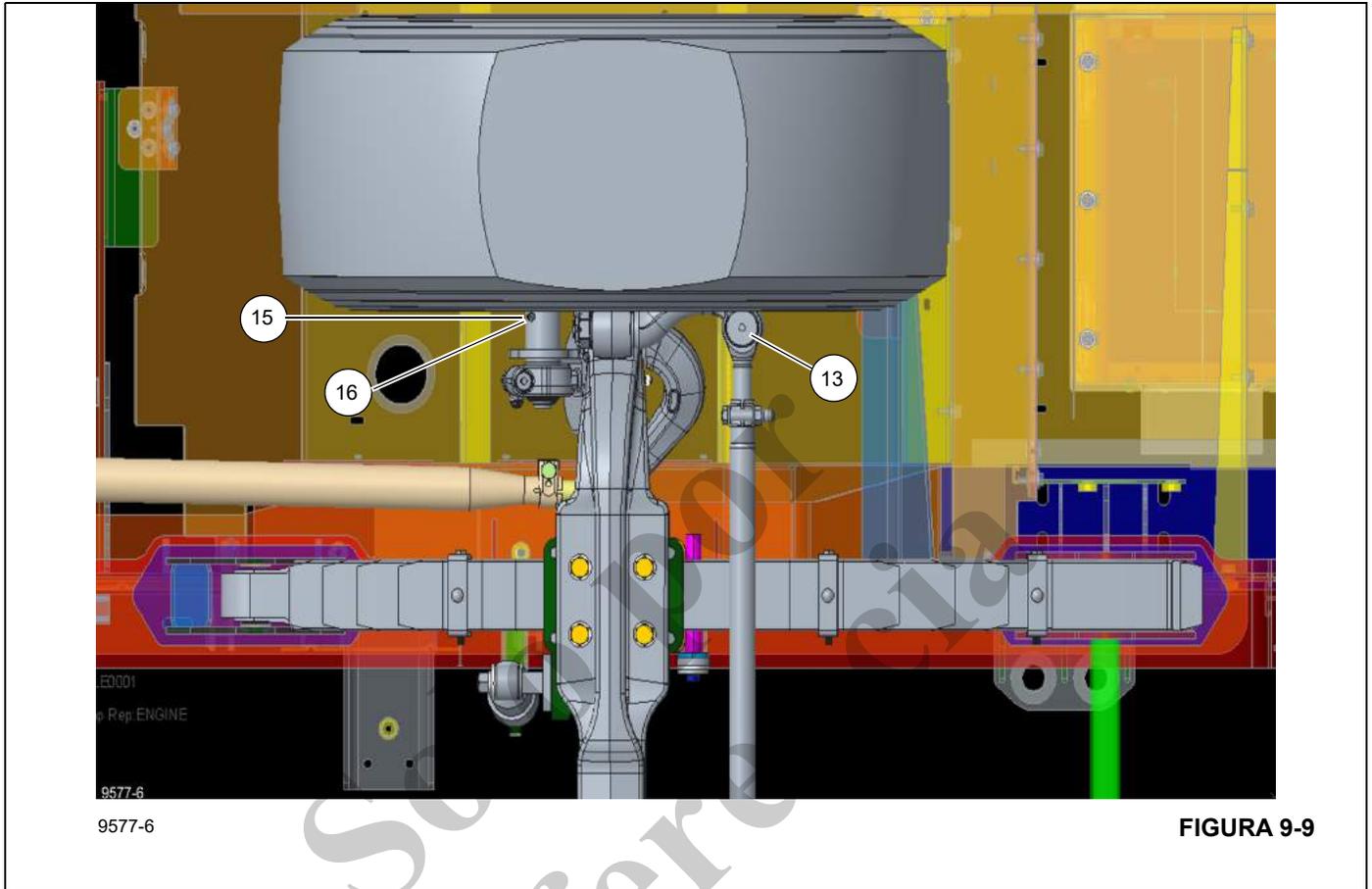


FIGURA 9-7

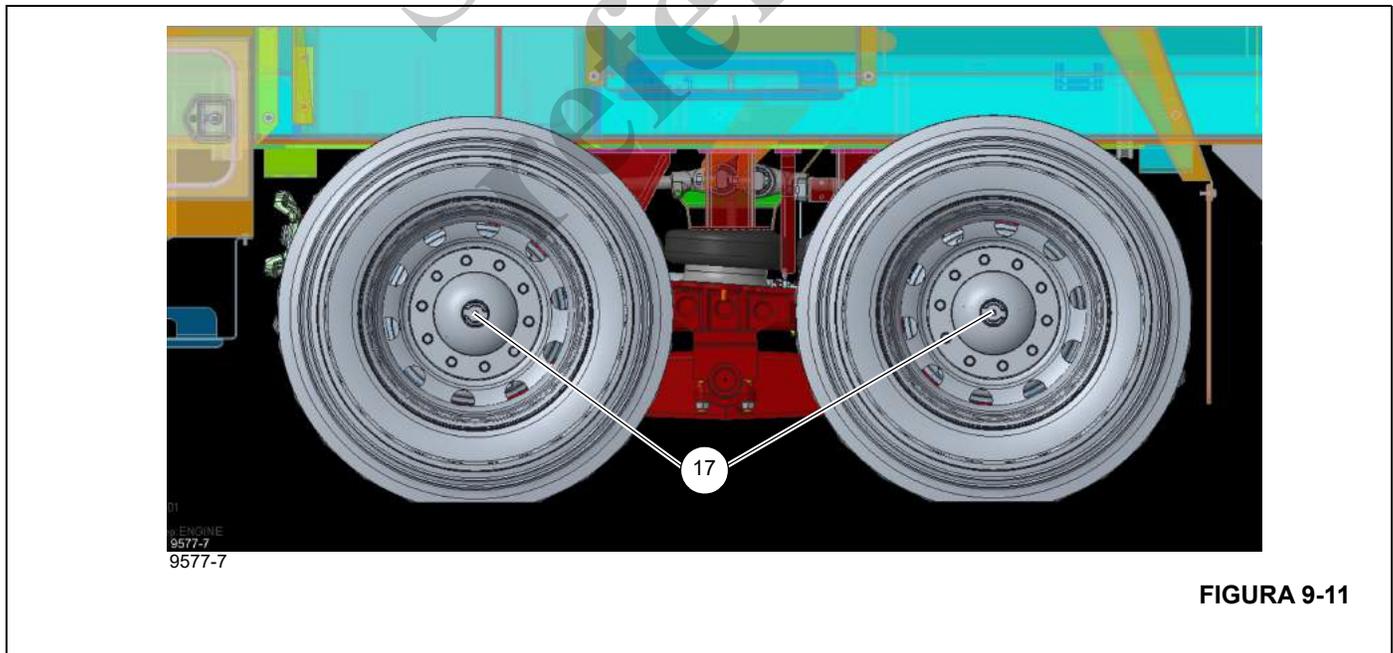
Lubricación de ejes

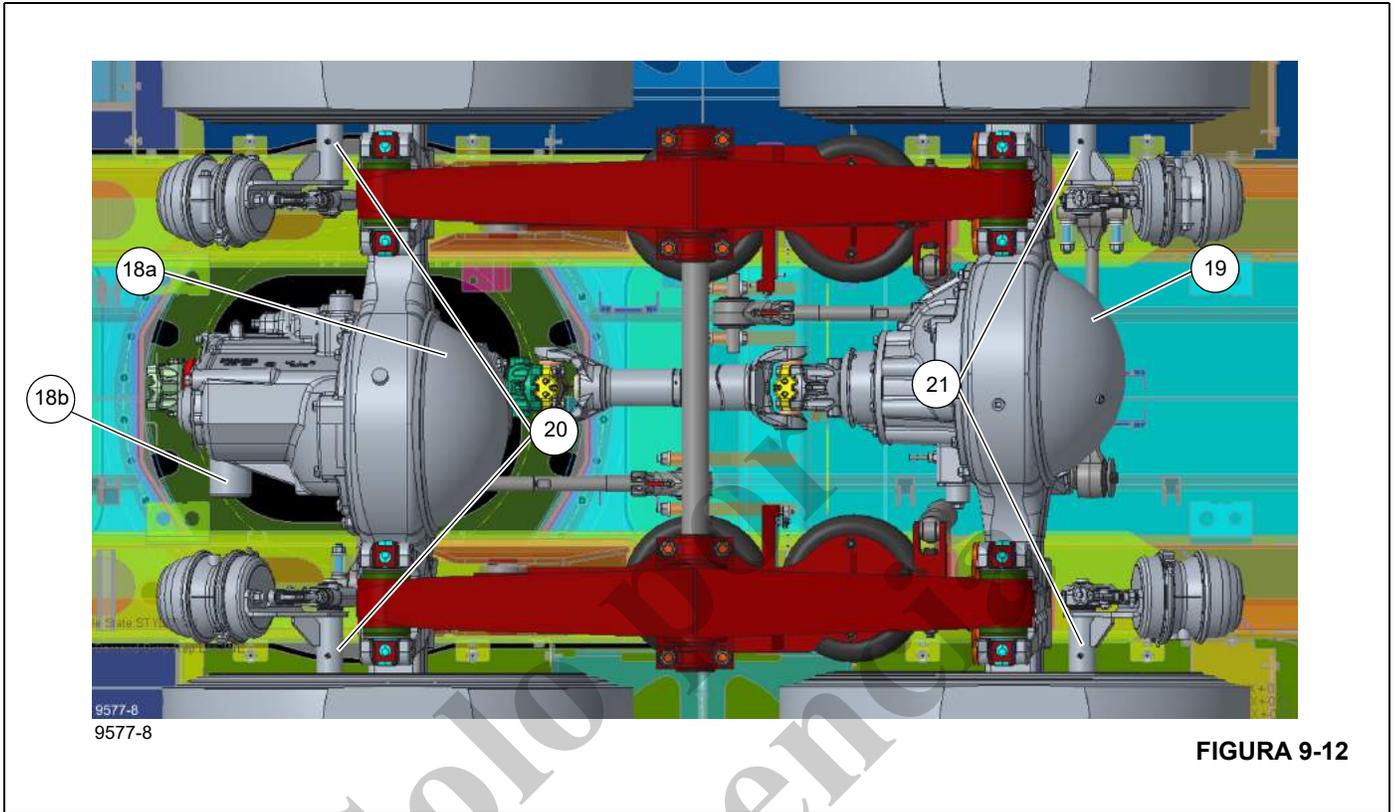
NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
11	GUÍAS DE RUEDA DELANTERAS	-----	N	14	2	APLICACIÓN CON BROCHA	VEA LA NOTA N.º 15
12	CUBOS DEL EJE DELANTERO	0.57 L (1.2 PT) CADA UNO	B	1	2	REVISIÓN Y LLENADO	250 HORAS
13	EXTREMOS DE LA BARRA DE ACOPLAMIENTO DEL EJE DELANTERO	-----	A		2	LUBRICACIÓN	1000 HORAS
14	PIVOTES DE DIRECCIÓN DEL EJE DELANTERO	-----	A		4	LUBRICACIÓN	1000 HORAS
15	AJUSTADORES DE HOLGURA DE FRENOS DE EJE DELANTERO	-----	A		2	LUBRICACIÓN	1000 HORAS
16	ÁRBOLES DE LEVA DE FRENOS DEL EJE DELANTERO	-----	A		2	LUBRICACIÓN	1000 HORAS





NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
17	GUÍAS DE LAS RUEDAS TRASERAS	-----	N	14	4	APLICACIÓN CON BROCHA	VEA LA NOTA N.º 15
18a	TAZÓN DELANTERO DEL EJE TRASERO	-----	B	1	1	REVISIÓN Y LLENADO	250 HORAS
		18.5 L (19.5 QTS)	B	1, 2, 11	1	VACIADO Y LLENADO	50 000 MILLAS / 2 AÑOS
18b	FILTRO DE DIFERENCIAL	-----	-----	19	1	CAMBIO DE FILTRO	50 000 MILLAS / 2 AÑOS
19	TAZÓN TRASERO DEL EJE TRASERO	-----	B	1	1	REVISIÓN Y LLENADO	250 HORAS
		16.3 L (17.2 QTS)	B	1, 2, 11	1	VACIADO Y LLENADO	50 000 MILLAS / 2 AÑOS
20	AJUSTADORES DE HOLGURA DE FRENOS DE EJE TRASERO	-----	A		4	LUBRICACIÓN	1000 HORAS
21	ÁRBOLES DE LEVAS DE FRENOS DEL EJE TRASERO	-----	A		4	LUBRICACIÓN	1000 HORAS

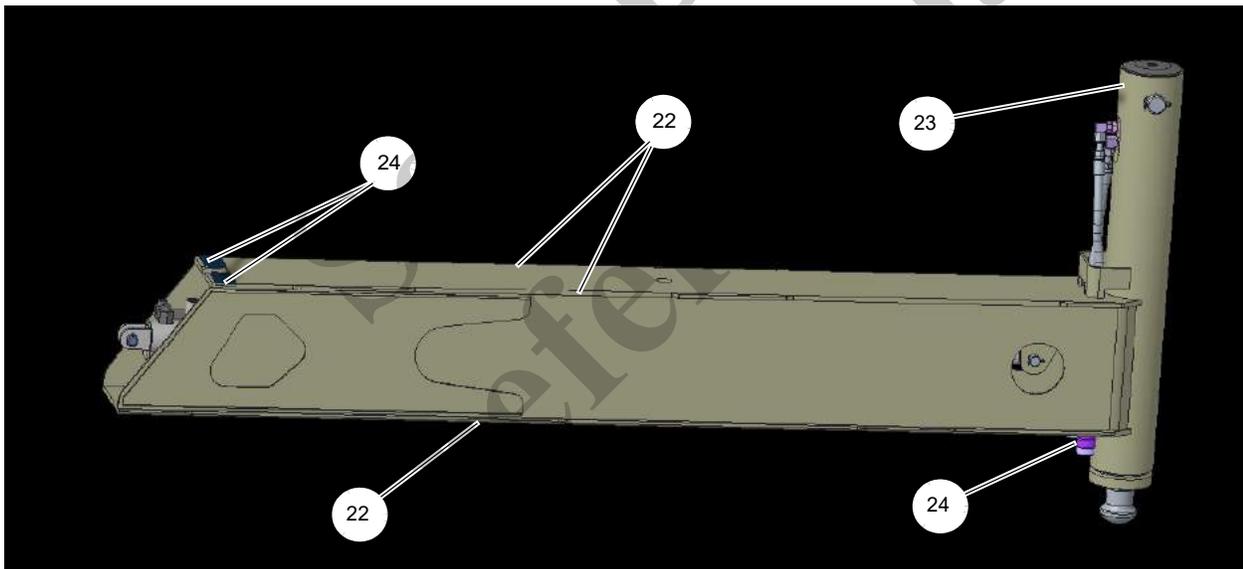




Solo referenc

Lubricación de estabilizadores

NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
22	VIGAS DE ESTABILIZADOR	-----	M	4	8	APLICACIÓN CON BROCHA	50 HORAS / 1 SEMANA
23	TUBOS DE SOPORTE DE CILINDROS DE GATO	-----	M	6	5	APLICACIÓN CON BROCHA	VEA LA NOTA N.º 6
24	ALMOHADILLAS DE DESGASTE	-----	M		24	APLICACIÓN CON BROCHA (Parte superior e inferior de las almohadillas de desgaste)	50 HORAS / 1 SEMANA



8885-25

FIGURA 9-13

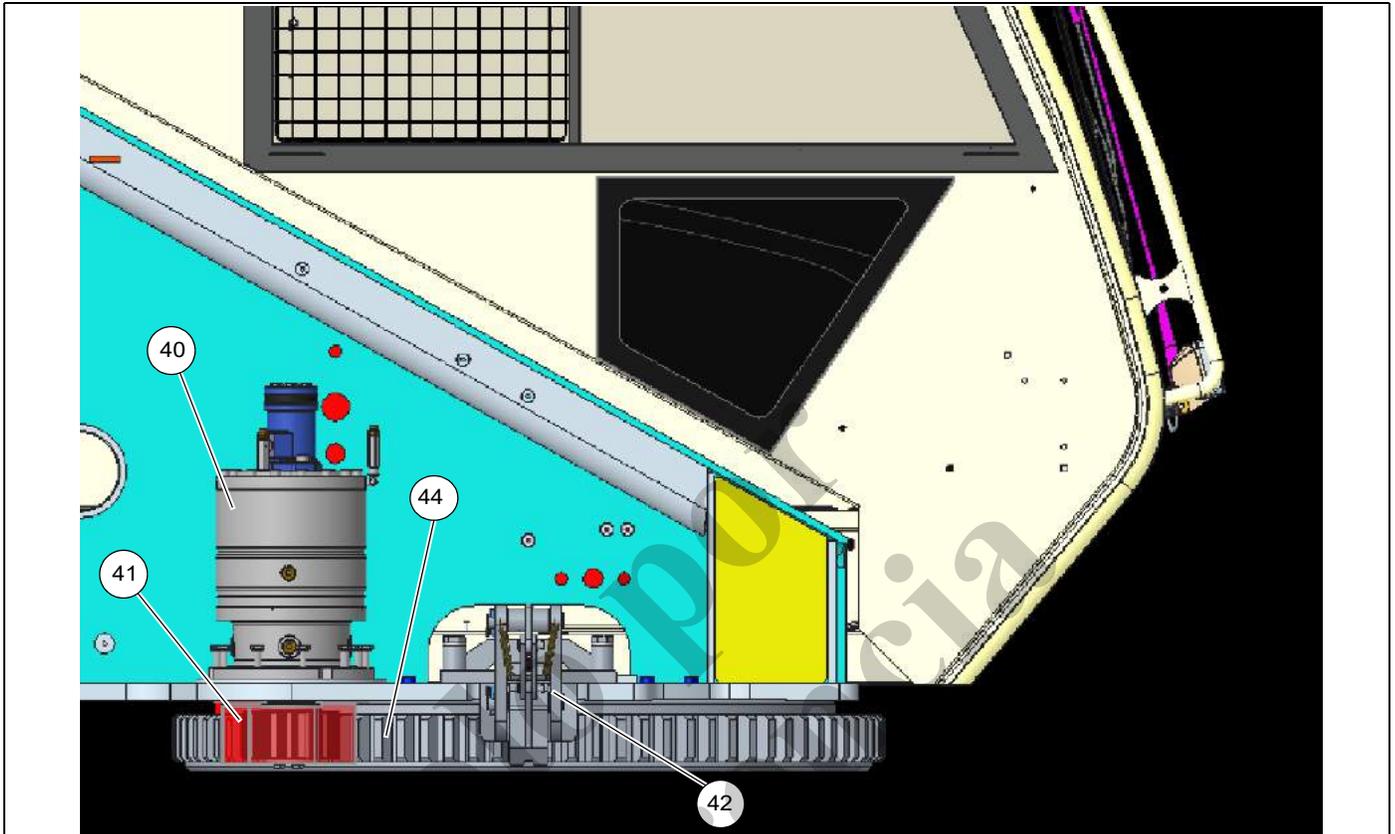
Lubricación de artículos varios

NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
25	DEPÓSITO HIDRÁULICO	405 L (107 GAL) (SOLO TANQUE)	K	5, 9	1	REVISIÓN Y LLENADO	10 HORAS / DIARIAMENTE
95	FILTRO HIDRÁULICO Y RESPIRADERO	-----	-----	27	1	CAMBIO DE FILTRO Y RESPIRADERO	VEA LA NOTA N.º 27
28	FILTRO DE MÓDULO DE SUMINISTRO DE DEF	-----	-----	-----	1	CAMBIO DE FILTRO	6500 HORAS/ 300 000 MIN
29	DEPÓSITO DE FLUIDO DE ESCAPE DIÉSEL	37.9 l (10 gal) (SOLO DEPÓSITO)	L	30	1	REVISIÓN Y LLENADO	VEA LA NOTA N.º 30
30	COLADOR DE DEPÓSITO DE DEF	-----	-----	31	1	REVISIÓN DE FILTRO	VEA LA NOTA N.º 31



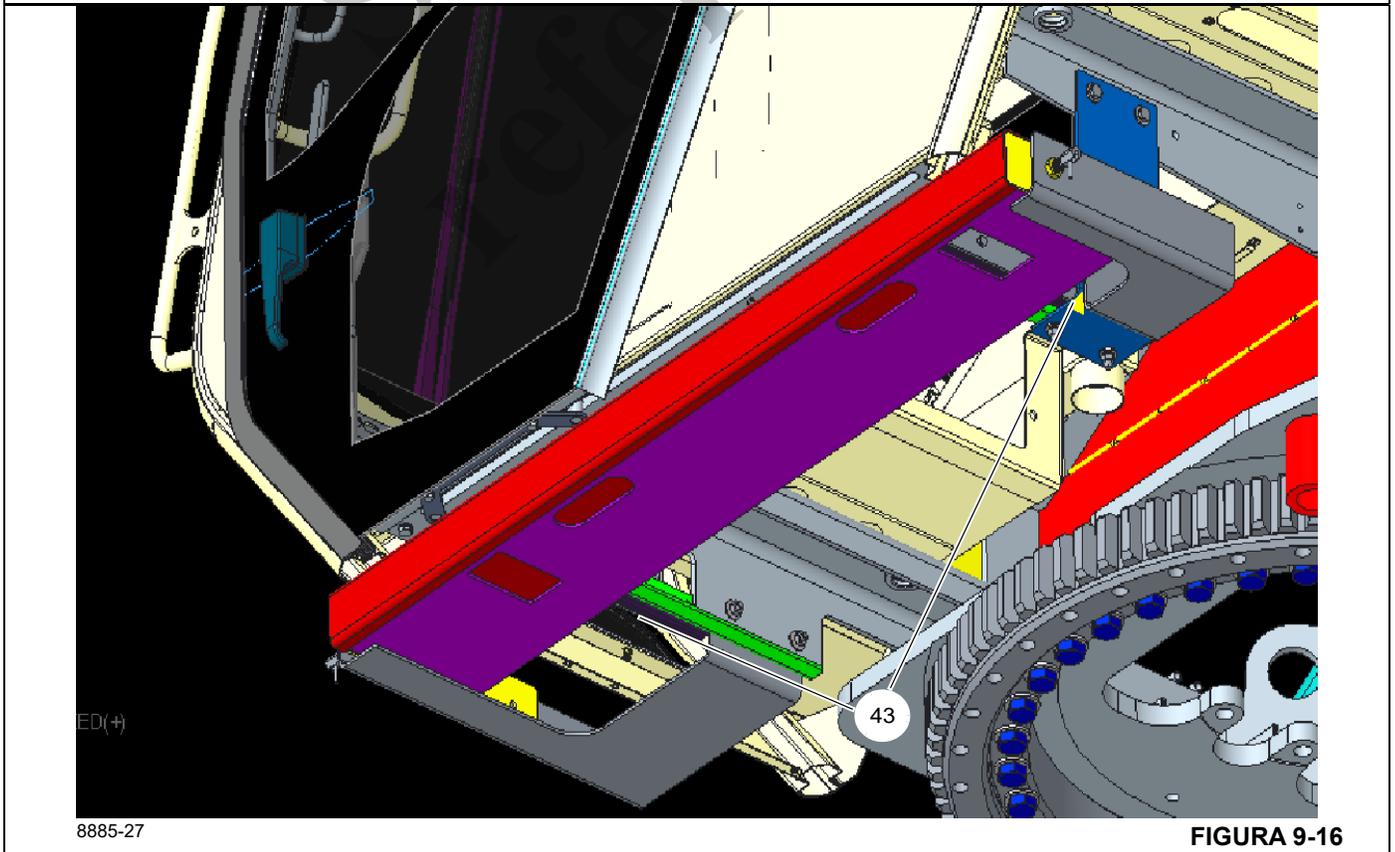
## Lubricación de la plataforma de giro y de la cabina

NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
40	MECANISMO DE PLATAFORMA DE GIRO	4.0 L (4.25 QT)	H	1	1	REVISIÓN Y LLENADO	50 HORAS / 1 SEMANA
		4.0 L (4.25 QT)	H	32	1	VACIADO Y LLENADO	VEA LA NOTA N.º 32
41	PIÑÓN IMPULSOR Y ENGRANAJE DE PLATAFORMA DE GIRO	-----	G		1	PULVERIZACIÓN	500 HORAS / 6 MESES
42	BLOQUEO DEL ADAPTADOR GIRATORIO DE LA PLATAFORMA DE GIRO	-----	G	1, 14	1	PULVERIZACIÓN	500 HORAS / 6 MESES
43	CORREDERA Y RODILLOS DE CABINA	-----	ACEITE LIGERO				
44	PISTA INTERIOR DE COJINETE DE LA PLATAFORMA DE GIRO	-----	A	1	2	LUBRICACIÓN	500 HORAS / 6 MESES



8885-26

FIGURA 9-15



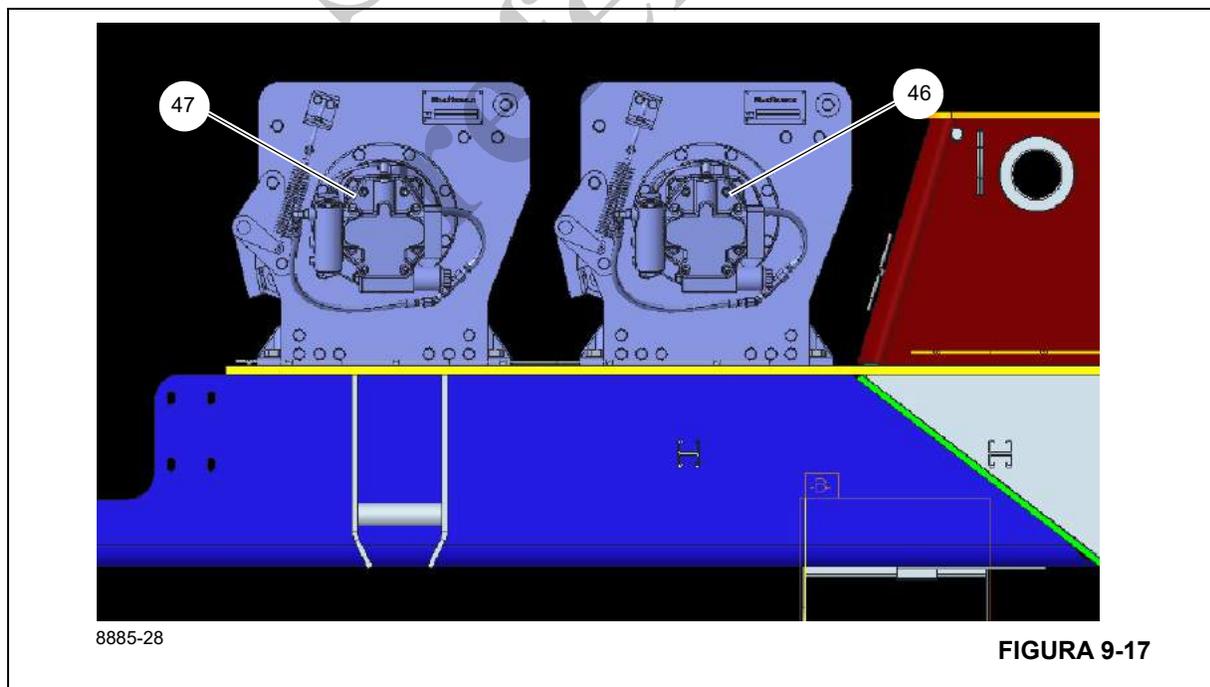
8885-27

FIGURA 9-16

Lubricación del malacate

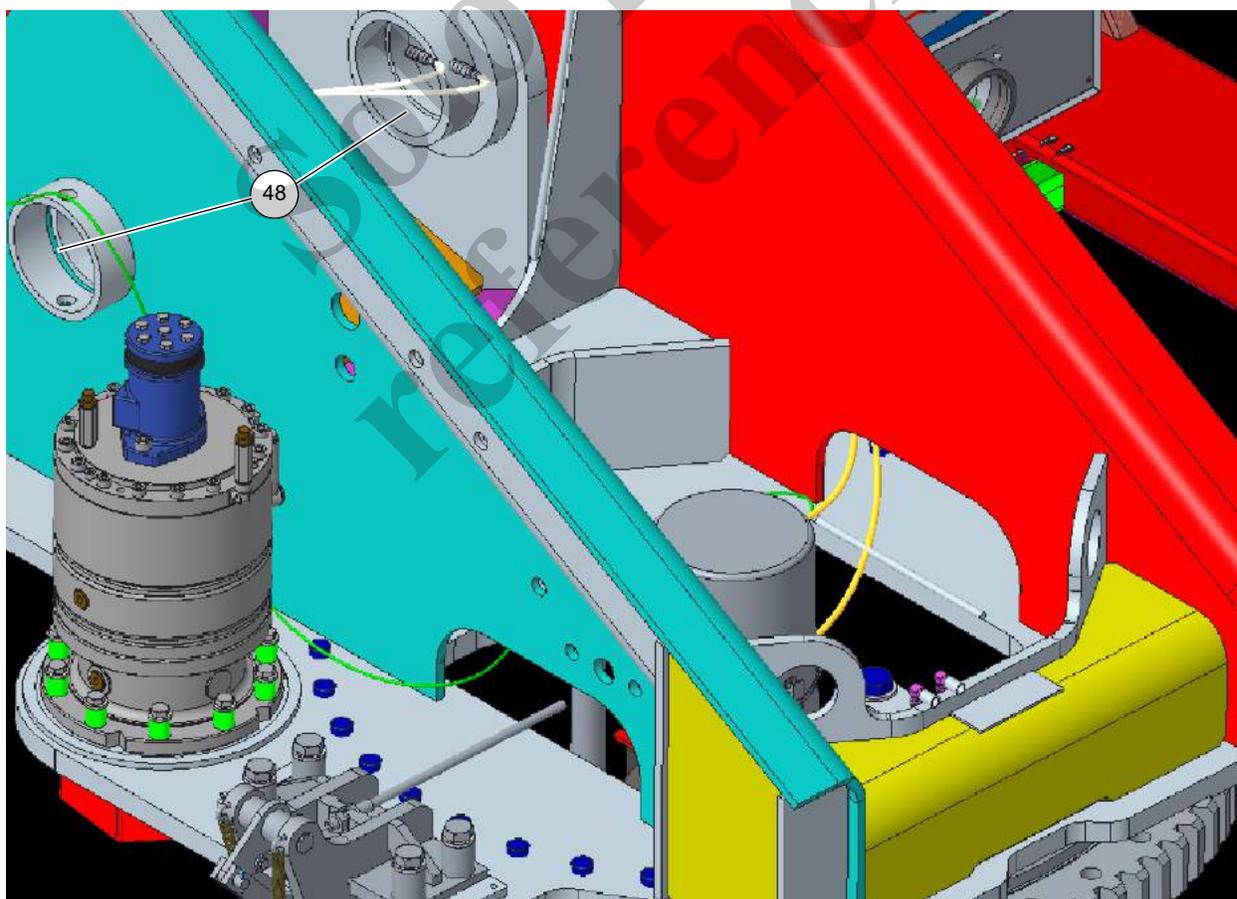
NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
46	MECANISMO DE MALACATE PRINCIPAL	-----	H	2, 14	1	REVISIÓN Y LLENADO	50 HORAS / DIARIAMENTE
		5.2 L (5.5 QTS)	H	32	1	VACIADO Y LLENADO	VEA LA NOTA N.º 32
						MUESTREO DE ACEITE	500 HORAS / 6 MESES
47	MECANISMO DE MALACATE AUXILIAR	-----	H	2, 14	1	REVISIÓN Y LLENADO	50 HORAS / DIARIAMENTE
		5.2 L (5.5 QTS)	H	32	1	VACIADO Y LLENADO	VEA LA NOTA N.º 32
						MUESTREO DE ACEITE	500 HORAS / 6 MESES

**NOTA:** Alinee el tapón de llenado/vaciado con el agujero superior. Verifique que el malacate esté nivelado en sentido lateral. Coloque un nivel a lo largo de la barra de acoplamiento y confirme que la burbuja quede en el centro. Deje el malacate inmóvil por 20 minutos para obtener una medición precisa. El aceite debe estar visible en la mirilla. El nivel del aceite es aceptable si está al menos 1.6 mm (1/16 in) por debajo de la parte superior o 1.6 mm (1/16 in) por encima de la parte inferior de la mirilla. La temperatura del malacate y del aceite debe estar en el intervalo de 21°C ± 7°C (70°F ± 20°F). Si la temperatura del aceite está fuera de ese rango, aumente el nivel del aceite si está más caliente o disminuya el nivel del aceite si está más frío. El escape de aceite por el tapón con respiradero es un indicio de sobrellenado del malacate. Si el malacate está lleno en exceso, mueva el tapón de llenado/vaciado al agujero inferior y vacíe el aceite hasta que el nivel quede dentro de la mirilla.



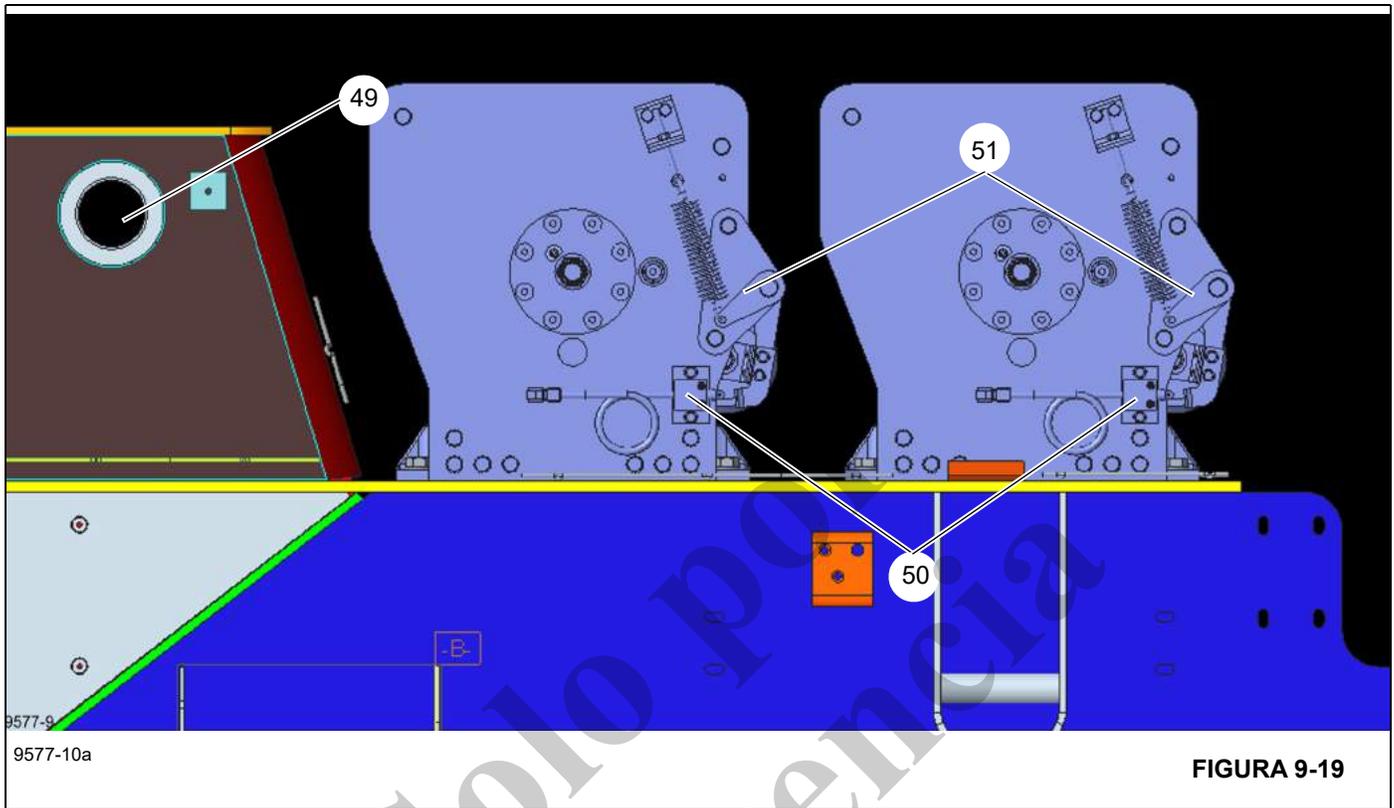
Lubricación de la plataforma de giro central

NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
<b>MALACATE</b>							
48	CILINDRO DE ELEVACIÓN	-----	M	-----	2	LUBRICACIÓN	500 HORAS / 3 MESES
49	PASADOR DE PIVOTE DE LA PLUMA	-----	M		2	LUBRICACIÓN	250 HORAS / 3 MESES
50	INTERRUPTOR LIMITADOR DE BAJADA DEL MALACATE (opcional)	-----	A		2	PULVERIZACIÓN	250 HORAS / 3 MESES
51	SEGUIDOR DE CABLE (BRAZO)		G		2	PULVERIZACIÓN	250 HORAS / 3 MESES



9577-10a

FIGURA 9-18



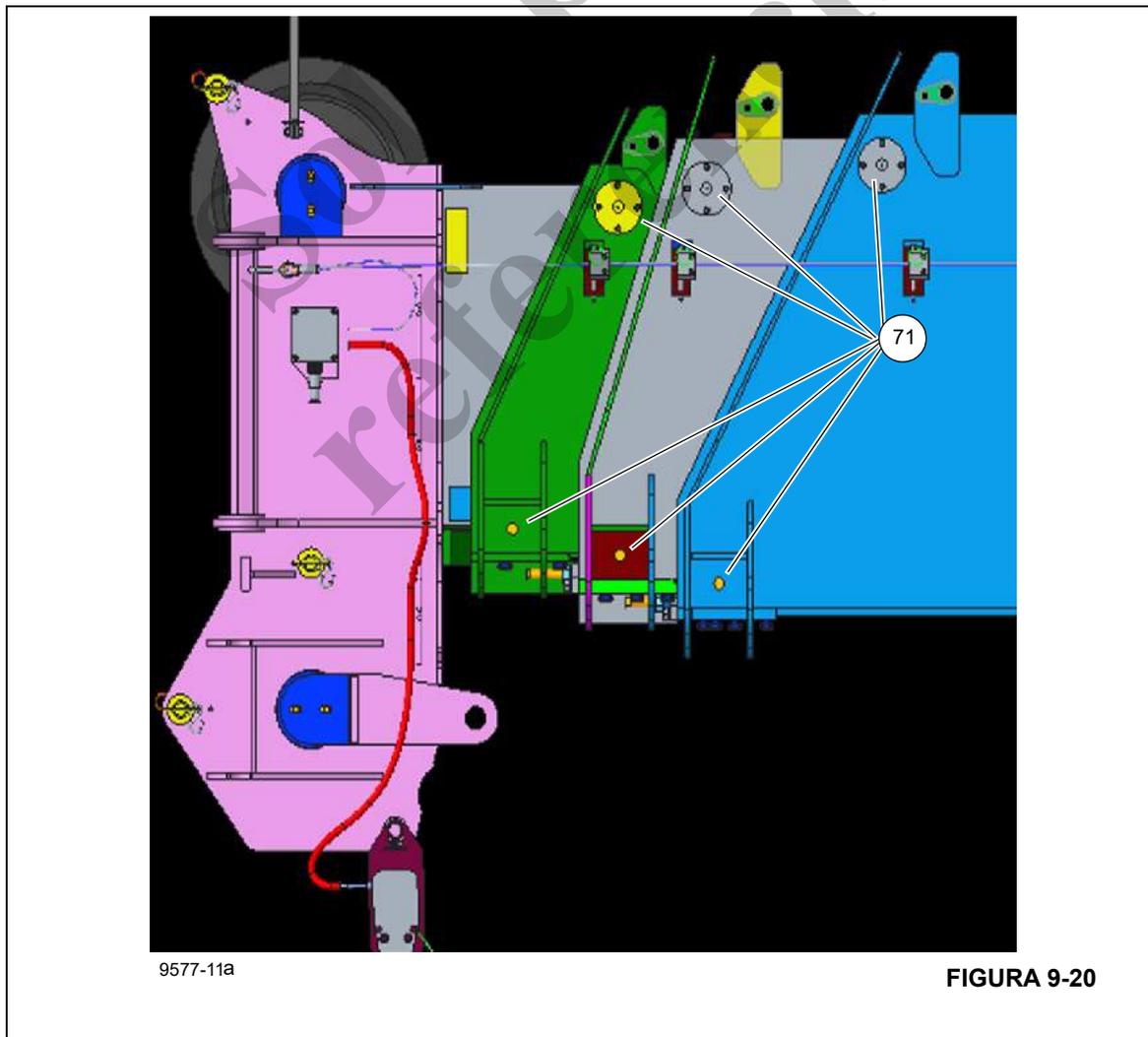
**Lubricación de la pluma**

**Emplazamiento de la grúa:**

- La máquina tiene que emplazarse sobre una superficie firme y nivelada, con sus estabilizadores completamente extendidos y un contrapeso mínimo de 8500 lb instalado. Compruebe que la grúa esté nivelada.
- Se recomienda que la posición de la pluma esté directamente sobre la parte delantera y el bloqueo activado.

- Ajuste el ángulo de la pluma en cero.
- Inhabilite la función de giro para aplicar los frenos de giro, y engrane el pasador de giro de 360, si corresponde.
- Extienda la pluma hasta que las graseras aparezcan en los agujeros de acceso. Consulte la tabla de cargas para las capacidades de telescopización a 0°.

NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
71	ALMOHADILLAS DE DESGASTE LATERALES DE LA PLUMA	-----	A	14, 26, 27, 29	12	APLICACIÓN CON BROCHA	250 HORAS / 3 MESES



NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
70	ALMOHADILLA DE DESGASTE DE CILINDRO TELESCÓPICO	-----	A	14, 26, 27, 29	2	APLICACIÓN CON BROCHA	125 HORAS / 3 MESES
72	ALMOHADILLAS DE DESGASTE SUPERIORES DE LA PLUMA	-----	A	14, 26, 27, 29	6	APLICACIÓN CON BROCHA	50 HORAS / 1 SEMANA
73	ALMOHADILLAS DE DESGASTE INFERIORES DE LA PLUMA	-----	A	14, 26, 27, 29	6	APLICACIÓN CON BROCHA	50 HORAS / 1 SEMANA

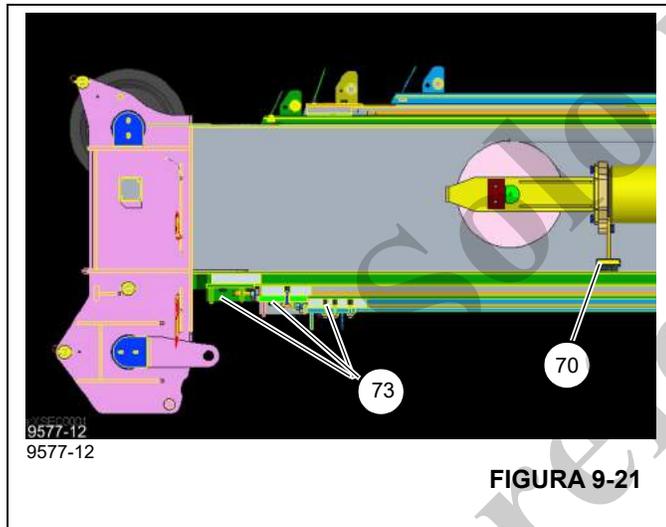


FIGURA 9-21

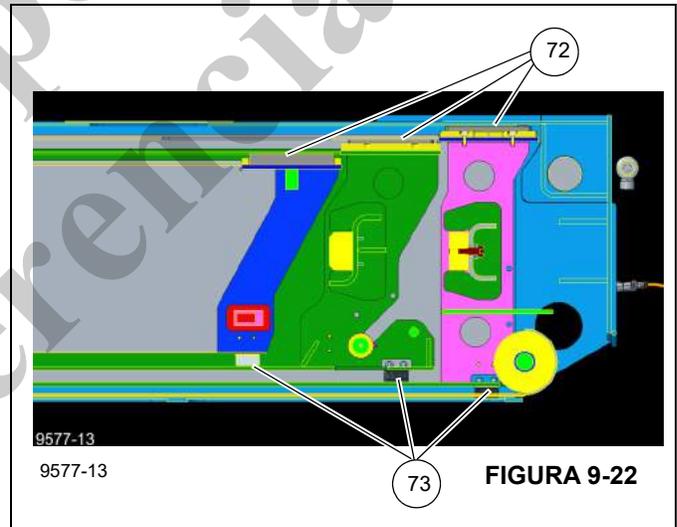
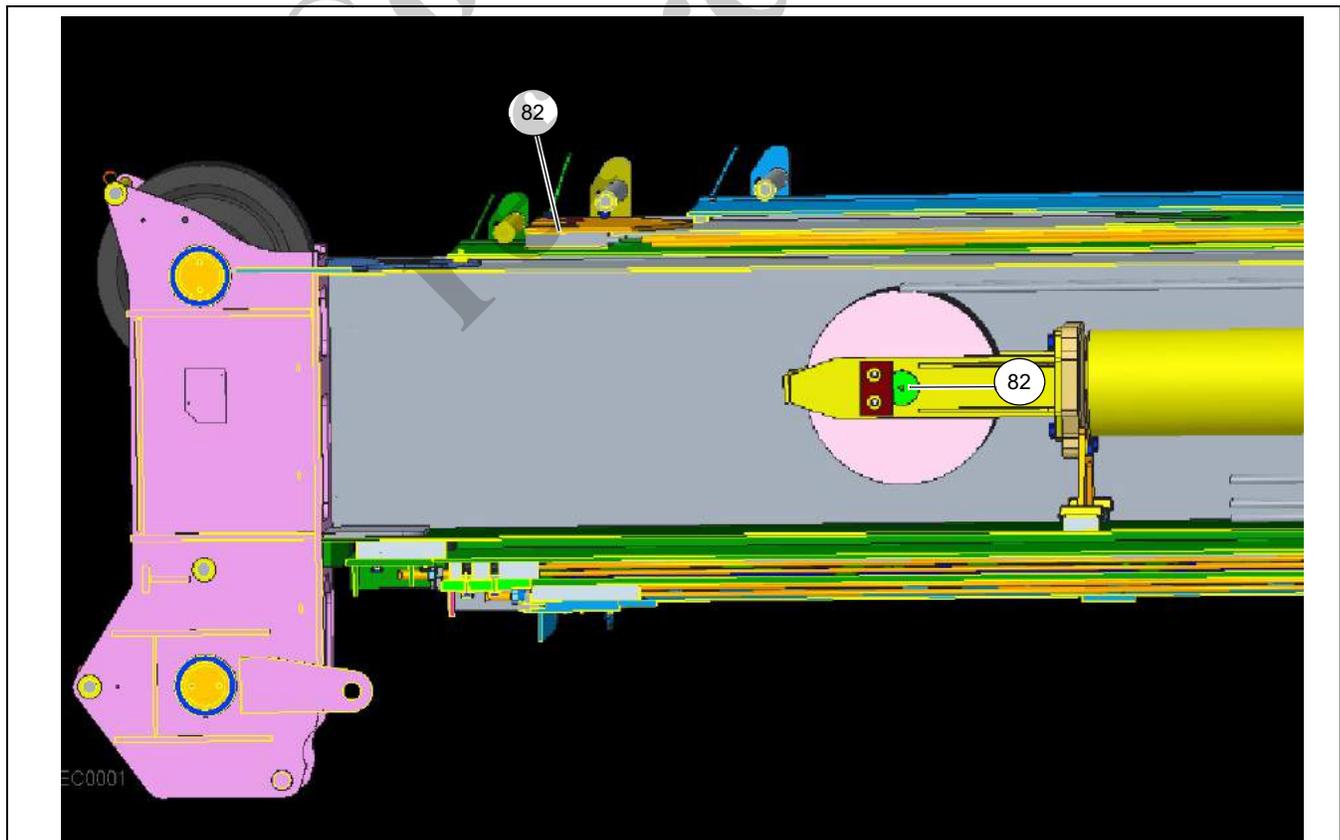


FIGURA 9-22

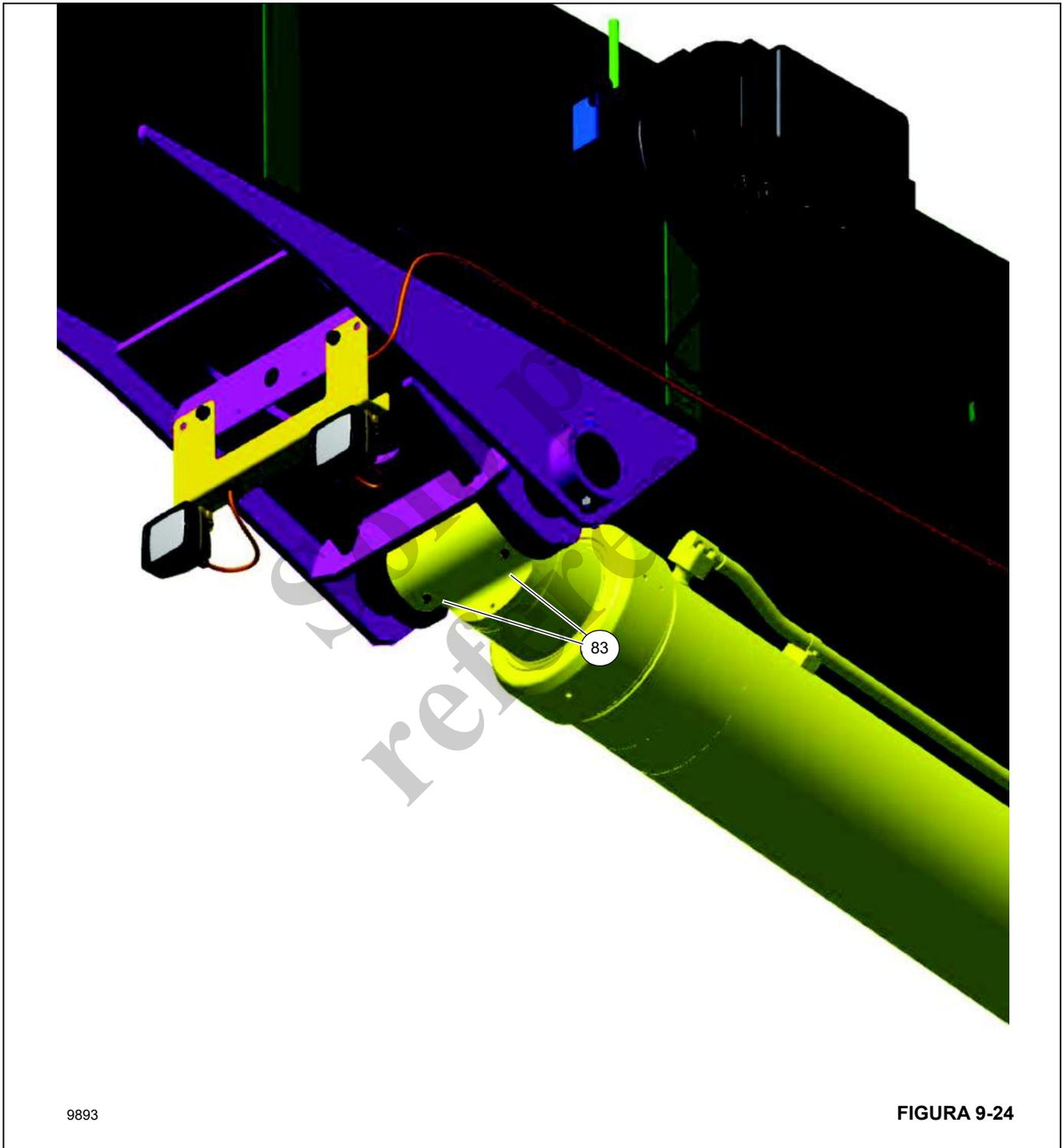
NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
<b>PLUMA</b>							
82	POLEAS DE CABLE DE EXTENSIÓN	-----	A	1, 8, 14, 26	1	LUBRICACIÓN	250 HORAS / 3 MESES
83	POLEAS DE CABLE DE RETRACCIÓN	-----	A	1, 8, 14, 26	1	LUBRICACIÓN	250 HORAS / 3 MESES
84	POLEA DE EXTENSIÓN DE LA PLUMA	-----	A	1, 8, 14	1	LUBRICACIÓN	250 HORAS / 3 MESES
85	POLEA DE MÁSTIL	-----	A	14, 28	1	LUBRICACIÓN	500 HORAS / 12 MESES
86	POLEAS DE PUNTA DE PLUMA (2 poleas superiores y 4 poleas inferiores). Aplicable a las plumas de 95 y 102 pies	-----	A	1, 8, 14, 28	2	LUBRICACIÓN	250 HORAS / 3 MESES
87	POLEA DE PUNTA DE PLUMA AUXILIAR	-----	A	1, 8, 14	1	LUBRICACIÓN	250 HORAS / 3 MESES
88	RODILLO DE EXTENSIÓN DE PLUMA	-----	A	1, 8, 14	1	LUBRICACIÓN	250 HORAS / 3 MESES



EC0001  
9577-21

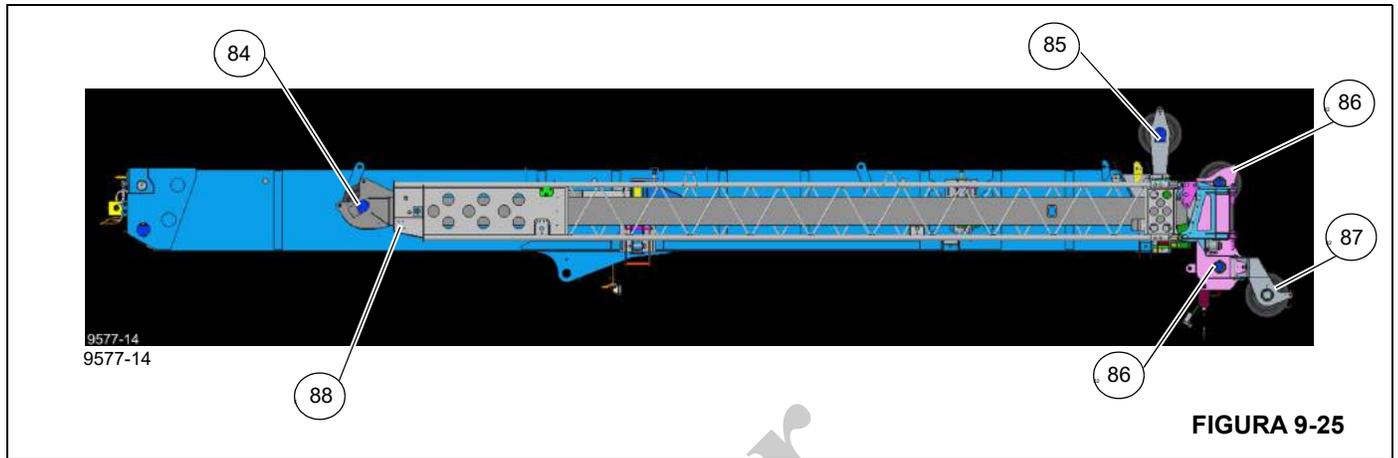
FIGURA 9-23

**NOTA:** La pluma tendrá que extenderse para alinear los agujeros de acceso exteriores.

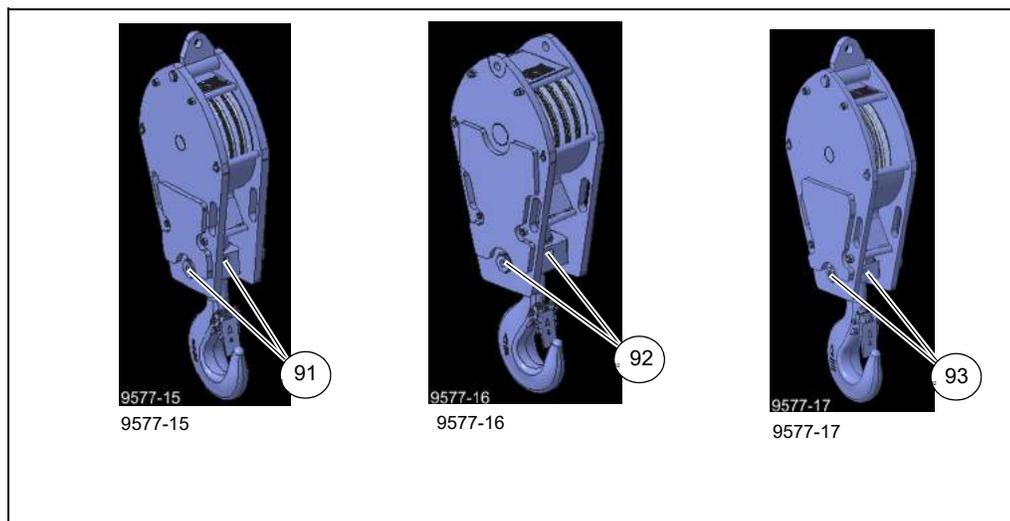


9893

FIGURA 9-24



NÚMERO DE ART.	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROX.	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
91	COJINETE DE ADAPTADOR GIRATORIO DE APAREJO DE GANCHO - 33 T (3 POLEAS)	-----	A	8, 14	3	LUBRICACIÓN	250 HORAS / 3 MESES
92	COJINETE DE ADAPTADOR GIRATORIO DE APAREJO DE GANCHO - 40 T (4 POLEAS)	-----	A	8, 14	3	LUBRICACIÓN	250 HORAS / 3 MESES
93	COJINETE DE ADAPTADOR GIRATORIO DE APAREJO DE GANCHO - 20 T (1 POLEAS)	-----	A	8, 14	3	LUBRICACIÓN	250 HORAS / 3 MESES
94	BOLA DE TENSADO DE CABLE - ADAPTADOR GIRATORIO	-----	A	8, 14	1	LUBRICACIÓN	250 HORAS / 3 MESES



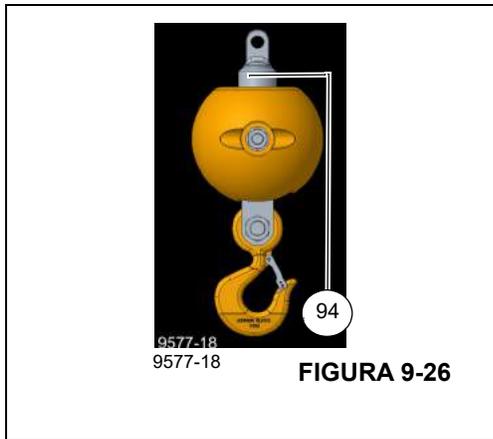


FIGURA 9-26

## Tareas de lubricación mensual

### Pasadores

Lubrique los siguientes artículos mensualmente:

- los pasadores de conexión de la extensión de celosía,
- los pasadores de retención de las poleas de retorno,
- los pasadores de retención utilizados para sujetar las secciones de la extensión de celosía para el transporte,

**NOTA:** El intervalo de lubricación corresponde a un funcionamiento promedio. Además, lubrique los pasadores después de la limpieza a presión alta y generalmente en un intervalo para evitar que éstos se sequen.

## INHIBIDOR DE OXIDACIÓN CARWELL®

### Protección de las grúas contra la corrosión

Las grúas de Manitowoc Crane Group son fabricadas según las más altas normas de calidad, incluyendo el tipo de acabado de pintura exigido por la industria de hoy. En sociedad con nuestro proveedor de pintura, también aportamos nuestra parte para ayudar a impedir la corrosión prematura de las grúas.

Las grúas Grove serán tratadas con un inhibidor de oxidación llamado Carwell T32-CP-90. Aunque un inhibidor de oxidación no puede garantizar que una máquina no sufrirá corrosión, este producto ayudará a proteger contra la corrosión a las grúas Grove tratadas con este producto.

Carwell es un tratamiento, no un recubrimiento. No contiene siliconas, disolventes, clorofluorocarbonos (CFC) ni nada que pudiera ser clasificado como peligroso bajo la norma 29CFR1910.1200 de la OSHA. El producto es una mezcla líquida de derivados del petróleo, inhibidores de oxidación, agentes repelentes de agua y dispersadores de agua.

Se utiliza equipo especial para rociar una capa delgada en todo el tren de rodaje y varias otras áreas de cada grúa nueva antes del envío. Cuando se aplica, el producto tiene un tinte de color rojo que permite a los aplicadores ver la cobertura del producto durante la aplicación. Este tinte rojo se tornará transparente en un lapso de 24 horas, aproximadamente, después de la aplicación.

Una vez aplicado, el tratamiento puede parecer que deja un residuo ligeramente "aceitoso" sobre las superficies pintadas, y hasta que el tinte rojo desaparezca, al principio esto podría confundirse erróneamente con una fuga de aceite hidráulico. A pesar de que el producto no hace daño a las superficies pintadas, al vidrio, plástico o caucho, se debe eliminar utilizando técnicas estándar de limpieza con vapor.

Este tratamiento funciona de varias maneras: (1) elimina la humedad que contiene sal, polvo y otros contaminantes levantándolos y eliminándolos de la superficie de metal; (2) la capa crea una barrera para repeler e impedir todavía más el contacto de la humedad con el metal; y (3) penetra las grietas.

Además del tratamiento aplicado en fábrica, los dueños de grúas Grove deben proveer el mantenimiento y cuidado adecuados para ayudar a proteger las grúas a largo plazo contra la corrosión. Este procedimiento provee información y pautas para ayudar a mantener el acabado de la pintura de las grúas Grove.

Las causas más comunes de corrosión incluyen las siguientes:

- Sal de las carreteras, productos químicos, tierra y humedad atrapada en zonas difíciles de alcanzar;
- Descascarado o desgaste de la pintura, como resultado de incidentes menores o a causa de componentes en movimiento;
- Daño causado por maltrato por parte del personal, por ejemplo, el uso de las plataformas para transportar aparos, herramientas o bloques de soporte; y
- Exposición a peligros ambientales severos como ambientes alcalinos, ácidos u otros productos químicos que pueden atacar el acabado de la pintura de la grúa.

A pesar de que las superficies de la grúa que son más visibles tienen un mayor impacto en la apariencia de la grúa, se debe poner especial atención al tren de rodaje de la grúa para minimizar los efectos dañinos de la corrosión.

Dé un cuidado especial y aumente la frecuencia de la limpieza si la grúa funciona:

- en carreteras con grandes cantidades de sal o calcio para tratar superficies con hielo o nieve;
- en zonas que utilizan productos químicos para controlar el polvo;

- en cualquier lugar donde haya niveles de humedad aumentados, especialmente cerca de agua salada;
- durante períodos prolongados de exposición bajo condiciones de humedad como por ejemplo, la humedad del barro, donde ciertas piezas de la grúa pudieran corroerse a pesar de que otras piezas permanecen secas; o
- en condiciones de alta humedad, o cuando las temperaturas estén apenas sobre el punto de congelación.

**Procedimientos de limpieza**

Como ayuda para protección contra la corrosión de las grúas Grove, Manitowoc Crane Care recomienda lavar la grúa por lo menos una vez al mes para eliminar las materias extrañas. Se requiere una limpieza más frecuente cuando se trabaja bajo condiciones ambientales severas. Para limpiar la grúa, siga estas pautas:

- El agua a alta presión o vapor es eficaz para limpiar el tren de rodaje de la grúa y las cajas de las ruedas. La limpieza de estas zonas no solo ayudará a retardar los efectos de la corrosión, sino que también ayudará a mejorar la habilidad para identificar problemas potenciales antes que se transformen en problemas más grandes.



**PRECAUCIÓN**

El agua a alta presión puede penetrar en espacios e infiltrarse más allá de los sellos. Evite el lavado a presión en las cercanías de controles eléctricos, tableros, alambrado, sensores, mangueras hidráulicas y adaptadores, o cualquier cosa que pudiera dañarse con la limpieza/rociado a alta presión.

- Enjuague la tierra y el polvo antes de lavar la grúa. La tierra puede rayar el acabado de la grúa durante el lavado/limpieza.
- Los puntos difíciles de limpiar a consecuencia del alquitrán o de insectos deben tratarse y limpiarse después del enjuague y antes del lavado. No use disolventes ni gasolina.
- Lave con jabones y detergentes recomendados para acabados de pintura de automóvil.
- Enjuague todas las superficies a fondo para impedir las manchas causadas por los residuos de detergente.
- Deje que la grúa se seque completamente. Se puede acelerar el secado si se utiliza aire comprimido para eliminar el exceso de agua.

Se recomienda aplicar cera (para automóvil) y dar brillo para mantener el acabado de la pintura original.

**Inspección y reparación**

- Inmediatamente después de la limpieza, Manitowoc Crane Care recomienda una inspección para detectar zonas que pudieran estar dañadas debido a impactos de piedras o percances menores. Una rayadura menor (que no ha penetrado hasta la superficie de sustrato) se puede pulir con un eliminador de rayaduras para automóvil. Se recomienda aplicar una buena capa de cera para automóvil a esta zona posteriormente.
- Todos los puntos y/o zonas que tienen rayaduras que llegan hasta el metal deben ser retocados y reparados tan pronto como sea posible para impedir la oxidación. Para reparar una rayadura mayor (hasta el metal) o daño menor, siga estas instrucciones:

Manitowoc Crane Care recomienda que un carrocerero calificado prepare, imprima y pinte cualquier rayadura mayor o daño menor.



**PRECAUCIÓN**

Si el daño es estructural, se debe contactar y consultar a Manitowoc Crane Care con respecto a qué reparaciones son necesarias.

Para rayaduras y marcas en zonas altamente visibles:

- Lije para eliminar la raya, de la marca hacia afuera, para mezclar la reparación con la superficie original. Se puede aplicar masilla según sea necesario para ocultar el defecto, luego lije para alisar.
- Cubra todo el metal sin pintar con un imprimador compatible con el acabado de la pintura original y deje secar completamente.
- Prepare la superficie antes de aplicar la capa de acabado.
- Aplique una capa de acabado de pintura utilizando técnicas de mezclado aceptables. Se recomienda el uso de los colores de la pintura original para asegurar la mejor igualación de color posible.

Para rayaduras y marcas en zonas de baja visibilidad:

- Considere retocar los puntos con una brocha para cubrir el metal. Esto retardará los efectos de la corrosión y permitirá hacer la reparación más adelante durante un intervalo de mantenimiento normal.

Las manchas se deben retocar con pintura de buena calidad. Los imprimadores tienden a ser porosos; el uso de una sola capa de imprimador permitirá que el aire y el agua penetren la reparación con el tiempo.

## Aplicación

Dependiendo del ambiente en que se usa y/o almacena la grúa, la aplicación inicial de fábrica de Carwell T32-CP-90 debe ayudar a inhibir la corrosión durante unos 12 meses aproximadamente.

Se recomienda al propietario de la grúa que aplique el tratamiento de forma periódica después de ese tiempo para continuar la protección contra la corrosión de la grúa y sus componentes.

Sin embargo, si se usa y/o almacena una grúa bajo condiciones ambientales severas tales como islas, regiones costeras, zonas industriales o zonas donde en invierno se aplica sal a las carreteras, se recomienda aplicar el tratamiento antes de los 12 meses, por ejemplo, repetir el tratamiento cada 6-9 meses.

- No aplique a zonas recientemente imprimadas o pintadas por lo menos hasta 48 horas después que la pintura se haya secado completamente. Para zonas de retoques menores se necesita un período de 24 horas de secado antes de aplicar el tratamiento.

**NOTA:** La unidad debe estar completamente seca antes de aplicar el tratamiento.

- No deje que el producto se apose o acumule en los burletes o en las empaquetaduras de caucho. La unidad no debe tener charcos o escurrimientos evidentes en ninguna parte.
- Para una cobertura adecuada de tratamiento, el producto necesita ser pulverizado sobre la unidad.
- Se recomienda el uso de recipientes a presión para aplicar el tratamiento a la unidad que se está procesando.
- El tratamiento Carwell está disponible en envase de aerosol de 16 onzas a través de Manitowoc Crane Care (número de pieza 8898904099).

- Después que se completa la aplicación del tratamiento, lave y limpie los residuos de las luces, el parabrisas, las agarraderas, las escalerillas/peldaños y todas las zonas de acceso a la grúa, según sea necesario.

Por favor, comuníquese con Manitowoc Crane Care en caso de tener alguna pregunta.

## Zonas de aplicación

Consulte la Figura 9-27.

- La parte de abajo de la unidad tendrá una cobertura completa de inhibidor de oxidación. Estas son las únicas zonas donde una capa completa de inhibidor de oxidación es aceptable en las superficies pintadas. Las áreas incluyen válvulas, extremo y adaptadores de mangueras, adaptador giratorio, bombas, ejes, líneas impulsoras, transmisión, sujetadores de cojinetes de giro y todas las superficies interiores del chasis.
- Las áreas de aplicación del chasis son extremos y adaptadores de mangueras, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, todas las superficies de metal expuesto, bases de estabilizador y tornillería de la alarma de retroceso.
- Las aplicaciones en la superestructura son extremos de manguera y adaptadores, cable de los malacates, resortes tensores de rodillos en malacates, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, válvulas, sujetadores de cojinete de giro y todas las superficies metálicas sin pintar.
- Las zonas de aplicación en la pluma son los pasadores de pivote, extremos de manguera y adaptadores, pasadores de plumín y ejes, todas las superficies metálicas sin pintar, pasadores y sujetadores de bola de tensado de cable/aparejo de gancho.
- Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera pintados tendrán una aplicación del tratamiento.

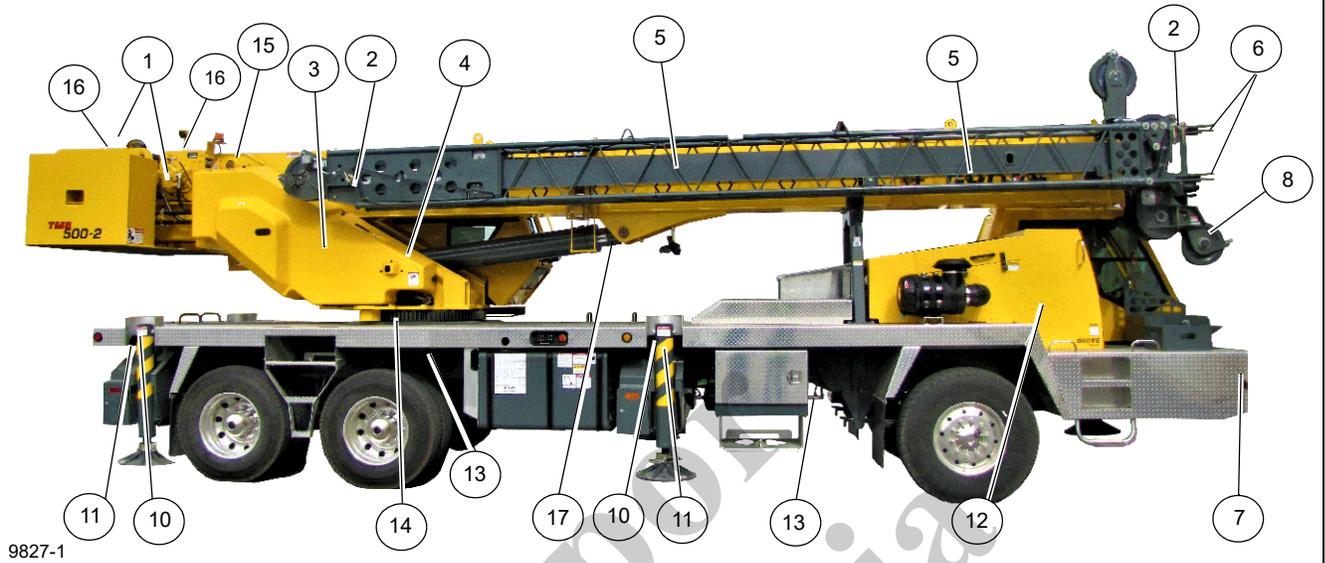


FIGURA 9-27

Art.	Descripción	Art.	Descripción
1	Conexiones de mangueras del malacate	10	Conexiones de manguera de estabilizadores
2	Pasadores de extensión de la pluma, pinzas	11	Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera sin pintar, pasadores y pinzas de estabilizador
3	Banco de válvulas	12	Compartimento interior de la tornillería para el tren de mando
4	Conexiones de manguera dentro de la plataforma de giro	13	Parte de abajo completa de la unidad
5	Tornillería de colgado de extensión de la pluma	14	Sujetadores del cojinete de plataforma de giro
6	Pasadores de punta de la pluma, pinzas	15	Cable
7	Cable de argolla de amarre del aparejo de gancho	16	Resortes tensores
8	Aparejo de gancho/bola de tensado de cable	17	Eje de pivote
9	Tornillería de montaje de espejo	18	Tornillería de ajuste de almohadillas de desgaste de viga de estabilizador

Solo por  
referencia

## Índice alfabético

Accesorios para la resolución de problemas . . . . .	3-15
Actuador electrónico de embrague (ECA) . . . . .	7-28
Adaptadores giratorios . . . . .	6-14
Advertencia acerca de productos sin contenido de asbesto . . . . .	8-36
Ajustador automático de holgura . . . . .	8-44
Ajuste de tensión de cables de extensión y retracción de la pluma . . . . .	4-40
Alineación del malacate con respecto a la pluma . . . . .	5-7
Armado de bomba/TDF . . . . .	7-29
Baterías . . . . .	3-2
Bombas hidráulicas . . . . .	2-11
Cilindro de gato delantero central . . . . .	8-90
Cilindros de gato de estabilizador . . . . .	8-89
Cilindros . . . . .	2-31
Circuito de elevación . . . . .	4-8
Circuito de presión de suministro y retorno . . . . .	2-5
Circuito de telescopización . . . . .	4-4
Cojinete de giro . . . . .	6-8
Colector de control de estabilizadores . . . . .	2-21
Componentes del sistema de la pluma . . . . .	4-2
Conjunto de filtro hidráulico de retorno . . . . .	2-9
Conjunto de limpiaparabrisas de la superestructura . . . . .	3-24
Contrapesos . . . . .	5-13
Descripción . . . . .	2-1
Ejes . . . . .	8-2
Estabilizadores . . . . .	8-81
Frenos delanteros . . . . .	8-37
Frenos traseros . . . . .	8-46
Frenos . . . . .	8-35
GENERALIDADES . . . . .	9-1
Herramientas especiales . . . . .	8-76
Inhibidor de oxidación Carwell® . . . . .	9-28
Instalación de la extensión articulada (opcional) . . . . .	4-45
Instalación final de la pluma . . . . .	4-44
Introducción . . . . .	6-1
Líquido del escape diésel (DEF) postratamiento . . . . .	7-16
Lista de especificaciones . . . . .	1-3
Localización de averías en el circuito de elevación . . . . .	4-8
Localización de averías en el circuito de telescopización . . . . .	4-5
Localización de averías . . . . .	3-11
Lubricación del cable . . . . .	9-5
Mantenimiento de la pluma . . . . .	4-47
Mantenimiento de los cables de extensión y retracción . . . . .	4-49
Mantenimiento del cilindro de elevación . . . . .	4-49
Mantenimiento e inspección del malacate . . . . .	5-4
Mantenimiento general . . . . .	1-11
Mantenimiento preventivo y muestreo de aceite . . . . .	5-6
Mantenimiento . . . . .	2-8
Mecanismo de la dirección . . . . .	8-17
Mecanismo y freno de giro . . . . .	6-7
Mensajes de seguridad . . . . .	1-2
Módulos informáticos . . . . .	3-28
Motor de émbolos y válvula de control . . . . .	5-9
Motor de giro . . . . .	6-6

Motor .....	7-1
Notas generales de mantenimiento .....	4-11
Palancas de control remoto (opcionales) .....	3-29
Panel de alimentación y paneles de fusibles del carro .....	3-2
Paneles de fusibles y relés de la cabina de la superestructura .....	3-7
Poleas de la punta de pluma .....	4-24
Procedimiento de armado de la pluma .....	4-27
Procedimiento de prueba de freno .....	5-7
Procedimientos de ajuste de presión .....	2-34
Protección de la superficie de la varilla de cilindro .....	9-5
Puntos de lubricación .....	9-5
Radios (opcional) .....	3-9
Retiro de la extensión de la pluma (opcional) .....	4-11
Retiro de la pluma .....	4-13
Retiro del contrapeso .....	5-14
Riesgo de arranque con batería de refuerzo .....	3-11
Ruedas y neumáticos .....	8-12
Secuencia de extensión de la pluma .....	4-2
Secuencia de retracción de la pluma .....	4-4
Sistema antibloqueo de frenos (ABS)/control automático de tracción (ATC) .....	8-55
Sistema de admisión de aire .....	7-11
Sistema de cámara (opcional) .....	3-9
Sistema de combustible .....	7-9
Sistema de control del motor .....	7-6
Sistema de dirección .....	8-14
Sistema de enfriamiento por agua .....	7-20
Sistema de escape .....	7-15
Sistema de monitoreo de estabilizadores .....	8-93
Sistema hidráulico de la superestructura .....	2-31
Sistema indicador de rotación del tambor del malacate .....	5-12
Sistema neumático .....	8-19
Sustitución de los interruptores .....	3-20
Sustitución del conjunto del lavaparabrisas .....	3-24
Sustitución del conjunto limpiaparabrisas (cabina de superestructura) .....	3-25
Sustitución del conjunto limpiaparabrisas (cabina del carro) .....	3-21
Tambor intermedio y seguidor del cable .....	5-10
Teoría de funcionamiento .....	5-1
Transmisión .....	7-29
Tren de mando .....	7-26
Uso del manual de servicio .....	1-1
Uso del módulo de pantalla del operador (ODM) .....	3-29
Válvula de retención accionada por piloto .....	2-26
Válvula selectora de estabilizadores/colectora .....	2-19
Válvulas del carro .....	2-17

Solo por  
referencia