

Grove RT600E

Manual de servicio/mantenimiento



**Solo por
referencia**

MANUAL DE SERVICIO

Este manual ha sido preparado para la máquina siguiente y debe considerarse como parte de la misma -

RT600E

Número de modelo de grúa

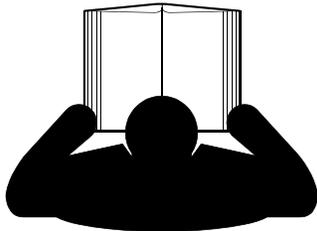
Este manual se divide en las secciones siguientes:

SECCIÓN 1	INTRODUCCIÓN
SECCIÓN 2	SISTEMA HIDRÁULICO
SECCIÓN 3	SISTEMA ELÉCTRICO
SECCIÓN 4	PLUMA
SECCIÓN 5	MALACATE Y CONTRAPESO
SECCIÓN 6	SISTEMA DE GIRO
SECCIÓN 7	TREN DE MANDO
SECCIÓN 8	TREN DE RODAJE
SECCIÓN 9	LUBRICACIÓN

AVISO

El número de serie de la grúa es el único método que el distribuidor o la fábrica tiene para proporcionarle los repuestos correctos y la información de mantenimiento apropiada.

El número de serie de la grúa se indica en la etiqueta del fabricante fijada en la cabina del operador. *Siempre proporcione el número de serie de la grúa* al pedir repuestos o informar de problemas de servicio al distribuidor o a la fábrica.

	<h2> PELIGRO</h2> <p>Un operador que no está capacitado se expone a sí mismo y a otras personas a la muerte o lesiones graves. No utilice esta grúa a menos que:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se le haya instruido sobre cómo manejar en forma segura esta grúa. Manitowoc no se responsabiliza de la calificación del personal.• 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.• Esté seguro que todas las etiquetas de seguridad, protectores y otros dispositivos de seguridad estén en su lugar y en buenas condiciones.• El manual del operador y la tabla de carga se encuentren en el bolsillo suministrado en la grúa.
---	---



**ADVERTENCIA DE ACUERDO CON
LA PROPUESTA 65 DE CALIFORNIA**

Los vapores de escape del motor diesel y algunos de sus componentes son conocidos en el Estado de California como causantes de cáncer, defectos congénitos y toxicidad reproductiva.



**ADVERTENCIA DE ACUERDO CON
LA PROPUESTA 65 DE CALIFORNIA**

Los bornes, postes y demás accesorios relacionados con la batería contienen plomo en forma química y compuestos de plomo. Estos productos químicos 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.

El idioma original de esta publicación es el inglés.

Vea el final de este manual para el Índice alfabético

SECCIÓN 1	Introducción
Descripción	1-1
Lista de especificaciones	1-2
Generalidades	1-2
Dimensiones	1-2
Capacidades	1-2
Convertidor de par	1-2
Transmisión	1-2
Motor	1-2
Ejes	1-2
Frenos	1-2
Ruedas y neumáticos	1-2
Mecanismo de giro	1-2
Pluma	1-2
Conjunto de adaptador giratorio	1-2
Bombas hidráulicas	1-2
Malacates	1-3
Mantenimiento general	1-8
Limpieza	1-8
Retiro e instalación	1-8
Desarmado y armado	1-8
Montaje de piezas a presión	1-8
Trabas	1-9
Alambres y cables	1-9
Suplementos	1-9
Cojinetes	1-9
Empaquetaduras	1-9
Baterías	1-10
Sistemas hidráulicos	1-10
Sistema eléctrico	1-11
Falla por fatiga de estructuras soldadas	1-11
Loctite®	1-12
Sujetadores y valores de apriete	1-12
Espárragos soldados	1-16
Cable	1-17
Generalidades	1-17
Condiciones ambientales	1-17
Cargas de impactos dinámicos	1-17
Lubricación	1-17
Precauciones y recomendaciones durante la inspección o sustitución de componentes	1-18
Inspección de cables (cables móviles y fijos)	1-18
Inspección de cables (cables de extensión y retracción de la pluma)	1-19
Inspección/sustitución de cables (todos los cables)	1-20
Sujeción del cable	1-20
Instalación de cable de alambre clase 35x7	1-21
Procedimientos de corte y preparación de cables 35x7	1-21
SECCIÓN 2	Sistema hidráulico
Descripción	2-2
Mantenimiento	2-2
Recomendaciones para el aceite hidráulico	2-2
Vaciado y enjuague	2-2
Eliminación de aire del sistema hidráulico	2-6

Sustitución de piezas	2-6
Válvulas de control de sentido	2-6
Circuito de presión de suministro y retorno	2-8
Descripción	2-8
Depósito hidráulico y filtro	2-8
Distribución de bombas	2-9
Mantenimiento	2-10
Conjunto del filtro hidráulico de retorno	2-12
Enfriador de aceite	2-14
Descripción	2-14
Retiro	2-14
Instalación	2-14
Bombas hidráulicas	2-15
Descripción	2-15
Mantenimiento	2-15
Procedimientos de ajuste de presión	2-21
Procedimiento A - Revisión de válvulas de alivio de control principal	2-22
Procedimiento B - Revisión de presión de suministro piloto de la válvula de control de sentido	2-22
Procedimiento C - Revisión de la presión de suministro piloto del freno de giro	2-24
Procedimiento D - Revisión de la presión de la válvula de alivio del circuito de frenos de servicio y acondicionador de aire	2-24
Procedimiento E - Revisión de los límites de presión de la válvula de carga de acumulador doble de los frenos de servicio	2-25
Procedimiento F - Revisión de la presión de precarga del acumulador	2-25
Procedimiento G - Precarga del acumulador	2-25
Procedimiento H - Revisión de la presión de la dirección delantera	2-26
Procedimiento I - Revisión de presión de alivio de lumbreras de trabajo de válvula de giro	2-26
Procedimiento J - Revisión de alivio de válvula de dirección trasera y estabilizadores	2-27
Procedimiento K - Revisión del alivio de la válvula del enfriador de aceite de la transmisión	2-28
Válvulas	2-29
Generalidades	2-29
Válvulas de control de sentido	2-32
Descripción	2-32
Mantenimiento	2-32
Válvula hidráulica de control remoto	2-36
Descripción	2-36
Mantenimiento	2-36
Válvula de estabilizadores/dirección trasera	2-39
Descripción	2-39
Mantenimiento	2-39
Revisión funcional	2-39
Colector de control de estabilizadores	2-41
Descripción	2-41
Mantenimiento	2-41
Válvula de retención activada por piloto	2-43
Descripción	2-43
Mantenimiento	2-43
Válvula de retención	2-44
Descripción	2-44
Mantenimiento	2-44
Válvula del servofreno de giro	2-45
Descripción	2-45
Mantenimiento	2-45

Válvula del pedal acelerador	2-46
Descripción	2-46
Mantenimiento	2-46
Válvula de freno en tándem con pedal	2-47
Descripción	2-47
Mantenimiento	2-47
Válvula de carga del acumulador doble de frenos de servicio	2-48
Descripción	2-48
Mantenimiento	2-48
Acumulador hidráulico de frenos de servicio	2-49
Descripción	2-49
Mantenimiento	2-49
Servicio	2-49
Válvula de bloqueo de freno de giro y RCL	2-50
Descripción	2-50
Mantenimiento	2-50
Válvula de bloqueo de oscilación del eje	2-54
Descripción	2-54
Mantenimiento	2-54
Válvula selectora de aumento de velocidad alta	2-55
Descripción	2-55
Mantenimiento	2-55
Válvula de bloqueo del diferencial entre ruedas	2-56
Descripción	2-56
Mantenimiento	2-56
Válvulas de solenoide	2-57
Descripción	2-57
Mantenimiento	2-57
Válvulas de retención	2-57
Descripción	2-57
Mantenimiento	2-57
Válvula de control de caudal	2-57
Descripción	2-57
Mantenimiento	2-57
Cilindros	2-58
Generalidades	2-58
Mantenimiento	2-58
Protección de la superficie de las varillas de cilindro	2-58
Efectos de temperatura sobre los cilindros hidráulicos	2-59
Cilindro de elevación	2-61
Descripción	2-61
Mantenimiento	2-61
Cilindro telescópico	2-64
Descripción	2-64
Mantenimiento	2-64
Cilindro de bloqueo de oscilación del eje	2-69
Descripción	2-69
Mantenimiento	2-69
Cilindro de dirección	2-72
Descripción	2-72
Mantenimiento	2-72
Cilindro de extensión del estabilizador	2-75
Descripción	2-75
Mantenimiento	2-75
Cilindro de gato de estabilizador	2-78
Descripción	2-78
Mantenimiento	2-78

Cilindro del freno de estacionamiento	2-81
Descripción	2-81

SECCIÓN 3 **Sistema eléctrico**

Descripción	3-1
Generalidades	3-1
Alternador	3-3
Baterías	3-3
Tablero eléctrico de la cabina	3-3
Interruptor de anulación de emergencia del limitador de capacidad nominal (RCL) (grúas sin certificación CE)	3-5
Interruptor e indicador de anulación de emergencia del limitador de capacidad nominal (RCL) (grúas con certificación CE)	3-6
Tablero eléctrico del vehículo	3-7
Mantenimiento	3-9
Generalidades	3-9
Localización de averías generales	3-10
Localización de averías eléctricas causadas por el adaptador giratorio	3-10
Localización de averías de conectores	3-10
Localización de averías en el alternador/sistema de carga	3-12
Sustitución del alternador	3-13
Sustitución del arrancador	3-14
Sustitución de la batería	3-14
Sustitución de los componentes del tablero de relés	3-15
Sustitución del cuadro de medidores	3-15
Sustitución de interruptores basculantes	3-16
Sustitución del interruptor de encendido	3-17
Sustitución de palanca de cambios de la transmisión y de señalizadores de viraje	3-18
Sustitución del conjunto del limpiaparabrisas	3-20
Sustitución del conjunto del lavaparabrisas	3-21
Sustitución del conjunto del limpiacristal de la ventana en el techo	3-21
Herramientas para localización de averías	3-22
Equipo opcional	3-23
Luz de baliza	3-23
Proyectores montados en la pluma	3-23
Espejo retrovisor	3-23
Acondicionador de aire	3-23

SECCIÓN 4 **Pluma**

Descripción	4-1
Teoría de funcionamiento	4-1
Mantenimiento	4-6
Poleas de punta de pluma	4-8
Cable de extensión y retracción de la pluma	4-15
Circuito de telescopización	4-16
Descripción	4-16
Teoría de funcionamiento	4-16
Mantenimiento	4-16
Circuito de elevación	4-20
Descripción	4-20
Teoría de funcionamiento	4-20
Mantenimiento	4-20
Extensión de pluma articulada	4-24
Descripción	4-24
Mantenimiento	4-24

Aparejo de gancho	4-29
Descripción	4-29
Mantenimiento	4-29
SECCIÓN 5. Malacate y contrapeso	
Descripción	5-1
Teoría de funcionamiento	5-1
Mantenimiento	5-2
Procedimiento de calentamiento	5-2
Mantenimiento preventivo	5-4
Alineación del malacate con respecto a la pluma	5-5
Preparación	5-5
Herramientas requeridas	5-5
Procedimiento	5-5
Motor y freno	5-7
Descripción	5-7
Mantenimiento	5-7
Tambor intermedio y seguidor del cable	5-8
Descripción	5-8
Mantenimiento	5-8
Indicador de tres vueltas de cable (opcional — estándar en las máquinas CE)	5-11
Descripción	5-11
Mantenimiento	5-11
Sistema indicador de rotación del malacate (HRI) y pantalla	5-12
Sistema indicador de rotación del malacate	5-12
Sistema de pantalla del indicador de rotación del malacate (HRI)	5-15
Válvulas de control del malacate	5-17
Descripción	5-17
Contrapeso	5-18
Descripción	5-18
Mantenimiento	5-18
SECCIÓN 6. Sistema de giro	
Descripción	6-1
Teoría de funcionamiento	6-1
Mantenimiento	6-3
Motor de giro	6-7
Descripción	6-7
Mantenimiento	6-7
Mecanismo y freno de giro	6-9
Descripción	6-9
Mantenimiento	6-9
Cojinete de giro	6-11
Descripción	6-11
Mantenimiento	6-11
Adaptadores giratorios	6-16
Descripción	6-16
Adaptador giratorio hidráulico	6-18
Descripción	6-18
Teoría de funcionamiento	6-18
Mantenimiento	6-18
Adaptador giratorio de agua con dos lumbreras	6-20
Descripción	6-20
Mantenimiento	6-20
Adaptador giratorio eléctrico	6-21
Descripción	6-21

Teoría de funcionamiento	6-21
Mantenimiento	6-21
Pasador de bloqueo de giro	6-23
Descripción	6-23
Mantenimiento	6-23
Control de bloqueo de giro de 360° (tipo positivo) (opcional)	6-24
Descripción	6-24
Mantenimiento	6-24
SECCIÓN 7 Tren de mando	
Descripción	7-1
Mantenimiento	7-2
Sistema de control electrónico	7-4
Descripción	7-4
Interruptores y luces indicadoras del sistema de control del motor	7-4
Sistema de combustible	7-5
Descripción	7-5
Mantenimiento	7-5
Sistema de admisión de aire	7-7
Descripción	7-7
Admisión de aire	7-7
Sistema enfriador de aire de carga	7-10
Sistema de escape	7-10
Sistema de enfriamiento por agua	7-14
Descripción	7-14
Mantenimiento	7-14
Llenado del radiador	7-18
Servicio del radiador	7-20
Tren de mando	7-21
Descripción	7-21
Mantenimiento	7-21
Transmisión/convertidor de par	7-23
Descripción	7-23
Teoría de funcionamiento	7-23
Mantenimiento	7-24
SECCIÓN 8 Tren de rodaje	
Ejes	8-1
Descripciones	8-1
Mantenimiento	8-2
Ruedas y neumáticos	8-3
Sistemas de dirección	8-5
Descripción	8-5
Teoría de funcionamiento	8-5
Mantenimiento	8-6
Bombas hidráulicas	8-8
Válvula de control de dirección delantera	8-8
Descripción	8-8
Mantenimiento	8-8
Válvula de control combinada de estabilizadores/dirección trasera	8-8
Descripción	8-8
Mantenimiento	8-9
Cilindros de dirección	8-9
Descripción	8-9
Mantenimiento	8-9



Sistema de bloqueo de oscilación del eje trasero	8-9
Descripción	8-9
Teoría de funcionamiento	8-10
Cilindros de bloqueo de oscilación del eje	8-12
Descripción	8-12
Mantenimiento	8-12
Válvula de bloqueo de oscilación del eje	8-12
Descripción	8-12
Mantenimiento	8-12
Sistema de frenos	8-14
Descripción	8-14
Teoría de funcionamiento	8-14
Mantenimiento	8-15
Frenos de servicio	8-16
Accionador del freno de estacionamiento	8-22
Freno de estacionamiento	8-23
Válvula de solenoide del freno de estacionamiento	8-25
Circuito de estabilizadores	8-26
Descripción	8-26
Teoría de funcionamiento	8-26
Mantenimiento	8-27
Viga del estabilizador	8-32
Cilindro de extensión	8-37
Sistema de monitoreo de estabilizadores (opcional - estándar en Norteamérica)	8-37
Cilindro de gato	8-39

SECCIÓN 9 Lubricación

Generalidades	9-1
Protección del medioambiente	9-1
Lubricantes e intervalos de lubricación	9-1
Lubricantes estándar	9-2
Condiciones y lubricantes árticos	9-3
Protección de la superficie de las varillas de cilindro	9-6
Lubricación del cable	9-6
Puntos de lubricación	9-6
CraneLUBE	9-6
Seguridad	9-6
Dirección y suspensión	9-7
Ejes	9-9
Tren de mando	9-11
Tren de mando (continuación)	9-13
Plataforma de giro	9-15
Estabilizadores	9-17
Pluma	9-19
Pluma (continuación)	9-21
Malacate	9-23
Malacate	9-25
Sistema hidráulico	9-27
Depósito de DEF	9-29
Inhibidor de oxidación Carwell®	9-30
Protección de las grúas contra la oxidación	9-30
Procedimientos de limpieza	9-30
Inspección y reparación	9-31
Aplicación	9-31
Zonas de aplicación	9-32

*Solo por
referencia*

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 1 INTRODUCCIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción	1-1	Cojinetes	1-9
Lista de especificaciones	1-2	Empaquetaduras	1-9
Generalidades	1-2	Baterías	1-10
Dimensiones	1-2	Sistemas hidráulicos	1-10
Capacidades	1-2	Sistema eléctrico	1-11
Convertidor de par	1-2	Falla por fatiga de estructuras soldadas	1-11
Transmisión	1-2	Loctite®	1-12
Motor	1-2	Sujetadores y valores de apriete	1-12
Ejes	1-2	Espárragos soldados	1-16
Frenos	1-2	Cable	1-17
Ruedas y neumáticos	1-2	Generalidades	1-17
Mecanismo de giro	1-2	Condiciones ambientales	1-17
Pluma	1-2	Cargas de impactos dinámicos	1-17
Conjunto de adaptador giratorio	1-2	Lubricación	1-17
Bombas hidráulicas	1-2	Precauciones y recomendaciones durante la inspección o sustitución de componentes	1-18
Malacates	1-3	Inspección de cables (cables móviles y fijos)	1-18
Mantenimiento general	1-8	Inspección de cables (cables de extensión y retracción de la pluma)	1-19
Limpieza	1-8	Inspección/sustitución de cables (todos los cables)	1-20
Retiro e instalación	1-8	Sujeción del cable	1-20
Desarmado y armado	1-8	Instalación de cable de alambre clase 35x7	1-21
Montaje de piezas a presión	1-8	Procedimientos de corte y preparación de cables 35x7	1-21
Trabas	1-9		
Alambres y cables	1-9		
Suplementos	1-9		

DESCRIPCIÓN

Este manual provee información importante para el mantenimiento de la grúa modelo RT600E de Grove.

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

Esta grúa incorpora un chasis de acero totalmente soldado tipo caja paralela y dos ejes motrices con dirección. La dirección de los ejes se efectúa mediante cilindros hidráulicos. El motor está instalado en la parte trasera del vehículo y provee su fuerza tractiva por vía de una transmisión con seis marchas de avance y tres de retroceso. Los estabilizadores son de tipo viga telescópica de etapa sencilla y caja doble.

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 superes-

tructura. Una pluma está disponible en la grúa; una pluma de cuatro secciones, completamente motorizada y sincronizada de 10.06 m a 32.0 m (33 a 105 pies). Se logra un alcance adicional utilizando una de dos extensiones de pluma opcionales; una extensión articulada descentrable de 8.8 m (29 pies) de longitud fija y una extensión articulada telescópica y descentrable de 8.8 a 15.5 m (29 a 51 pies) de largo.

NOTA: 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.

Consulte la Figura 1-1 para la nomenclatura básica de componentes de la grúa.

LISTA DE ESPECIFICACIONES

Generalidades

Modelo	Serie RT600E
Capacidad nominal	Consulte la tabla de carga ubicada en la cabina
Tracción	4 x 4 x 4
Peso bruto	Vea la tabla de distribución de peso sobre los ejes

Dimensiones

NOTA: Las dimensiones dadas corresponden a una grúa con todos sus componentes completamente retraídos en el modo de conducción con neumáticos 23.5 x 25.

Distancia entre ejes	3759 mm (148 pulg)
Longitud total de la grúa	12 776 mm (503 pulg)
Ancho total de la grúa	3022 mm (119 pulg)
Altura total de la grúa	3503 mm (137.9 pulg)
Giro de cola	3912 mm (154 pulg)
Separaciones de estabilizadores	
Retraídos	2883 mm (113.5 pulg)
Extendidos parcialmente	4877 mm (192 pulg)
Extendidos completamente	6858 mm (270 pulg)

Capacidades

Tanque de combustible	220 l (58 gal)
Sistema de enfriamiento	Vea las especificaciones del motor diesel
Sistema de lubricación del motor	Vea las especificaciones del motor diesel
Depósito hidráulico (capacidad)	
Total	572 l (151 gal)
a nivel de lleno	511 l (135 gal)
a nivel de añadir	481 l (127 gal)
Espacio de expansión	61 l (16 gal)
Malacates	14.7 l (15.5 qt)
Mecanismo de giro	5 l (5-1/4 qt)
Extremos de planetarios de eje	1.7 l (3.5 pt)
Diferenciales de ejes	9.5 l (20 pt)
Transmisión (incluye convertidor de par)	26 l (27 qt)
Depósito de DEF	18.9 l (5 gal)

Convertidor de par

Relación de calada	1.943:1
Capacidad de bomba de carga	76 l/min (20 gal/min)
	a 2000 rpm

Transmisión

Relaciones entre engranajes	
Avance	
1°	8.75
2°	5.09
3°	3.32
4°	1.93
5°	1.30
6°	0.76
Retroceso	
1°	8.75
2°	3.32
3°	1.30

Motor

Cummins QSB6.7

Tipo	6 tiempos, diesel, con turboalimentador
Número de cilindros	6
Potencia bruta instalado a rpm	129 kW (173 hp) a 2300 rpm
Cantidad de lubricante (sin filtro) (lleno)	17.5 l (18.5 qt)
Sistema de enfriamiento	34 l (36 qt)

Ejes

Relación total	24.6:1
Relación del portaplanetarios	6.833:1
Relación de planetarios	3.60:1

Frenos

Tipo	Hidráulicos, de disco
Tamaño	470 x 16 mm (18.5 x 0.625 pulg)

Ruedas y neumáticos

Pernos	12
Par de apriete	461 - 488 Nm (340 - 360 lb-pie)
Tamaño de neumáticos	
Estándar	23.5 x 25, 24 telas
Opcional	23.5R25, 24 telas
Para las presiones correctas de inflado para el transporte y elevación, consulte el libro de tablas de carga colocado en la cabina de la grúa.	

Mecanismo de giro

Relación de reducción	36:1
Par de salida	45 000 lb-pulg

Pluma

Longitud	10.06 a 32.0 m (33 a 105 pies)
Potencia	4 secciones, totalmente motorizada
Elevación	-2 a +78 grados
Extensiones	
Fija*	8.8 m (29 pies)
Telescópica*	8.8 ó 15.5 m (29 ó 51 pies)
*Las extensiones pueden descentrarse a 0, 25 ó 45 grados.	

Conjunto de adaptador giratorio

Eléctrico	20 anillos colectores
Hidráulico	10 lumberras
Refrigerante R134A	2 lumberras
Agua	2 lumberras

Bombas hidráulicas

Bomba N° 1

Tipo	Engranajes
Secciones	2
Salida - a 2781 rpm sin carga	
Sección 1	207 l/min (55 gal/min)
Sección 2	79 l/min (21 gal/min)

Bomba N° 2

Tipo	Engranajes
Secciones	1
Salida - a 2698 rpm sin carga	
Sección 1	105 l/min (27.8 gal/min)

Bomba N° 3

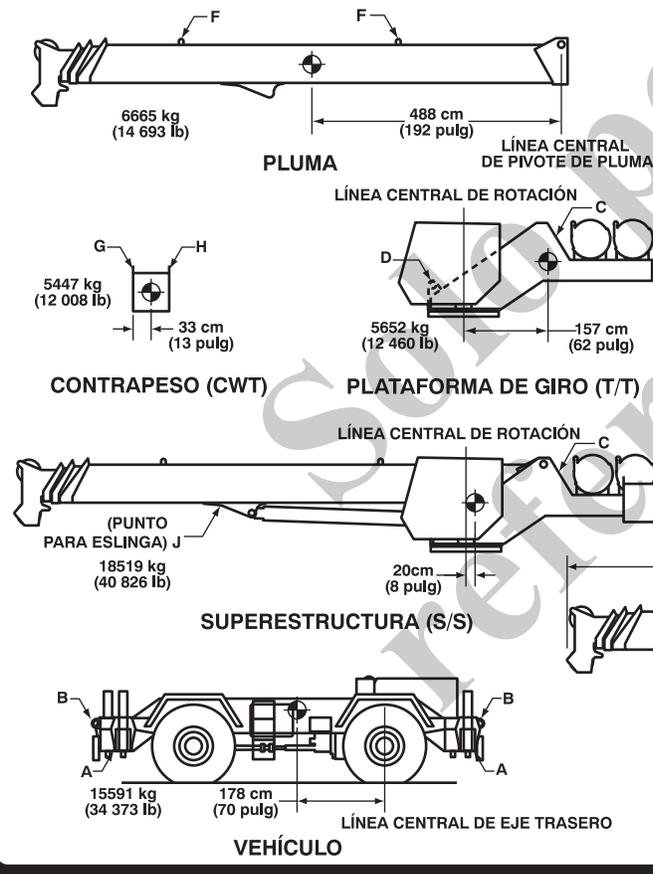
Tipo Engranajes
 Secciones.....1
 Salida - a 2781 rpm sin carga
 Sección 1 88 l/min (23.3 gal/min)
 con control de caudal prioritario
 de 13l/min (3.5 gal/min)

Largo.....46.7 cm (18-3/8 pulg)
 Cable
 Diámetro 19 mm (3/4 pulg)
 Largo..... 137 m (450 pies)
 Tracción máx. del cable (6x36)
 74.7 kN (16 800 lb)
 Velocidad máx. de cable sencillo..... 180.7 m/min
 (593 pies/min)
 Cilindrada de motor de malacate
 106.5 cm³ (6.5 pulg³) por cada revolución

Malacates

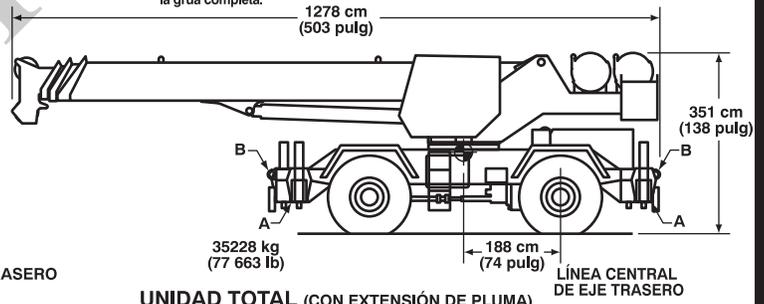
Dimensiones de tambores
 Diámetro 38 cm (15 pulg)

DATOS DE TRANSPORTE Y ELEVACIÓN - SERIE RT600E

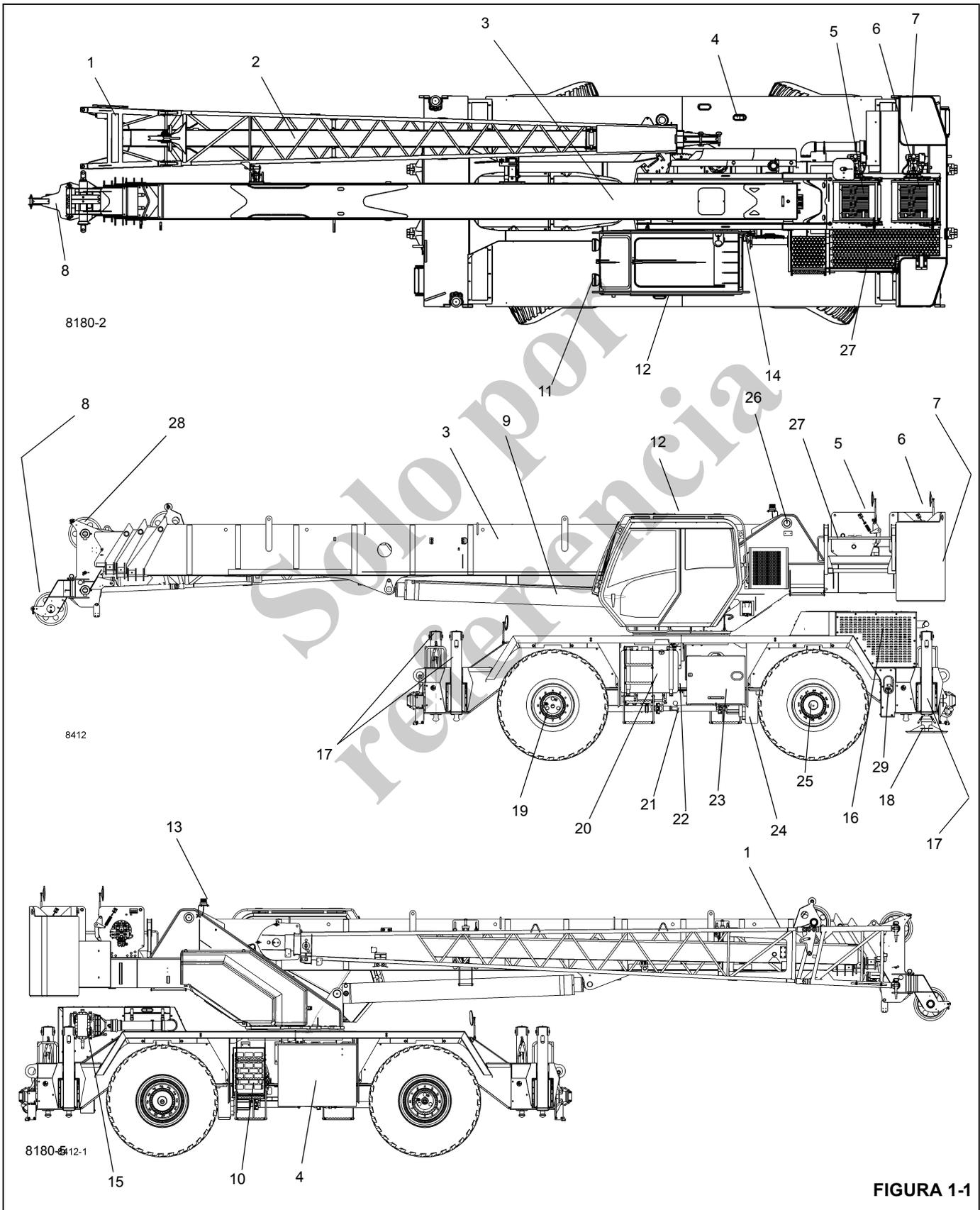


ADAPTADORES	CANTIDAD	TOTAL POR UNIDAD		VEHÍCULO		S/S	T/T	PLUMA	CONTRA-PESO	CAPACIDAD DEL ADAPTADOR (TONELADAS)					
		ELEVACIÓN	REMOLQUE	ELEVACIÓN	REMOLQUE					ELEVACIÓN	ELEVACIÓN	REMOLQUE	AMARRE		
												FRENTE Y ATRÁS	COSTADO	ABAJO	
A	4	X		X							33	VEA LA NOTA N° 5			
B	4	X	X	X	X							73	73	19	21
C	2					X	X				52				
D	2						X				50				
E	2							X			6				
F	2							X			6				
G	2								X		5.3				
H	2								X		5.3				
J	1					X					14				

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 indicados son para la configuración más grande disponible. Salvo indicación contraria, los pesos no incluyen la extensión de pluma y/o 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 pulg) y coloque las eslingas alrededor de las vigas.
6. No utilice los ganchos de remolque o las orejetas de contrapesos para levantar o amarrar la grúa completa.



UNIDAD TOTAL (CON EXTENSIÓN DE PLUMA)



Artículo	Descripción
1	Extensión articulada
2	Extensión articulada
3	Pluma
4	Depósito hidráulico
5	Malacate principal
6	Malacate auxiliar
7	Contrapeso
8	Punta de pluma auxiliar
9	Cilindro de elevación
10	Enfriador de aceite de la transmisión
11	Luz de trabajo
12	Cabina
13	Luz de baliza
14	Depósito de fluido de lavaparabrisas

Artículo	Descripción
15	Filtro de admisión de aire
16	Silenciador
17	Cilindro de gato de estabilizador
18	Flotador de estabilizador
19	Eje delantero
20	Tanque de combustible
21	Línea impulsora
22	Separador de agua del combustible
23	Batería
24	Transmisión
25	Eje trasero
26	Pivote de pluma
27	Plataforma de trabajo para malacate
28	Poleas de punta de pluma
29	Depósito de DEF

Solo por referencia

Tabla de distribución de peso sobre los ejes

Descripción	C/G a L/C del bogie trasero cm (pulg)	Peso kg (lb)	Eje delantero kg (lb)	Eje trasero kg (lb)
Carga máxima admisible en eje			18824 (41500)	18824 (41500)
Carga máxima admisible en neumáticos			18954 (41785)	18954 (41785)
Vehículo 4 x 4; con vigas estabilizadoras; todos los fluidos	170.18 (67.00)	15191 (33489)	6877 (15161)	8314 (18328)
Superestructura; con malacate principal más 450 pies de cable y ya sea contrapeso en lugar de malacate o malacate auxiliar con cable	43.76 (17.23)	5269 (11615)	613 (1352)	4655 (10263)
Contrapeso fijado por pasadores (incluye escuadras)	-152.70 (-60.12)	5265 (11608)	-2139 (-4715)	7404 (16323)
Conjunto de pluma (con escuadras portadoras de extensión)	519.94 (204.70)	6504 (14338)	8995 (19831)	-2492 (-5493)
Cilindro de elevación y eje inferior	402.92 (158.63)	755 (1665)	810 (1785)	-54 (-120)
Máquina básica completa: Pluma de 4 secciones de 10.1 - 32.0 m (33 - 105 pies), motor Cummins QSBT4-173 Tier 4 final, neumáticos Titan 23.5x25, malacate principal con cable 35x7 de 138 m (453 pies) de 3/4 pulg, combustible y aceite hidráulico llenos	172.75 (68.01)	32983 (72715)	15156 (33413)	17827 (39302)
SUME LOS VALORES SIGUIENTES AL PESO DE LA MÁQUINA BÁSICA				
8.8 a 15.5 m (29 a 51 pies)				
Extensión de pluma telescópica	615.95 (242.50)	957 (2109)	1568 (3456)	-611 (-1347)
Extensión de pluma fija de 8.8 m (29 pies)	631.19 (248.50)	677 (1493)	1137 (2507)	-460 (-1014)
Extensión de pluma. Escuadras portadoras	543.56 (214.00)	126 (278)	182 (402)	-56 (-124)
Punta auxiliar de la pluma - instalada	1093.5 (430.52)	59 (130)	171 (378)	-112 (-248)
Aparejo de gancho de 40 toneladas con 3 poleas - Almacenado en canaleta	386.08 (152.00)	373 (823)	383 (845)	-10 (-22)
Bola (giratoria) de 8.3 T - Fijada a caja de estabilizadores delantera	652.78 (257.00)	161 (355)	279 (616)	-118 (-261)
Aparejo de gancho de 50 t con 3 poleas - Almacenado en canaleta	386.08 (152.00)	458 (1010)	470 (1037)	-12 (-27)
Aparejo de gancho de 25 toneladas con 1 poleas - Almacenado en canaleta	386.08 (152.00)	298 (657)	306 (675)	-8 (-18)
Sustituya: Malacate auxiliar y cable - (sustituya contrapeso IPO)	-132.08 (-52.00)	236 (520)	83 (-183)	-319 (703)
Retire: Cable de malacate auxiliar (453 pies 3/4 pulg, 35x7)	-142.24 (-56.00)	-251 (-553)	95 (209)	-346 (-762)
Retire: Cable de malacate principal (450 pies 3/4 pulg, 6x37)	-58.42 (-23.00)	-251 (-553)	39 (86)	-290 (-639)
Conjunto de certificación para Rusia	139.70 (55.00)	28 (62)	10 (23)	18 (39)

Tabla de distribución de peso sobre los ejes (continuación)

Descripción	C/G a L/C del bogie trasero cm (pulg)	Peso kg (lb)	Eje delantero kg (lb)	Eje trasero kg (lb)
Acondicionador de aire - Chasis	12.70 (5.00)	12 (26)	0 (1)	11 (25)
Acondicionador de aire - Superestructura	63.50 (25.00)	31 (68)	5 (11)	26 (57)
Conductor	200.66 (79.00)	113 (250)	60 (133)	53 (117)
Bloqueo de giro en 360 grados	231.14 (91.00)	23 (50)	14 (31)	9 (19)
Componentes CE - Chasis	63.50 (25.00)	38 (84)	6 (14)	32 (70)
Componentes CE - Superestructura	142.24 (56.00)	106 (233)	40 (88)	66 (145)
Sustituya: Cable de malacate principal (551 pies 3/4 pulg, 35x7)	-58.42 (-23.00)	54 (119)	-8 (-18)	62 (137)
Sustituya: Cable de malacate auxiliar (551 pies 3/4 pulg, 35x7)	-142.24 (-56.00)	54 (119)	-20 (-45)	74 (164)
Sustituya: Motor Tier 3	-73.66 (-29.00)	-196 (-432)	39 (85)	-235 (-517)

Solo por referencia

MANTENIMIENTO GENERAL

Estas sugerencias de tipo general deberán ser útiles para seguir las instrucciones dadas en este manual. Al analizar el mal funcionamiento de un sistema, utilice un procedimiento sistemático para localizar y corregir el problema.

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 algún aspecto.
8. Efectúe una prueba funcional de la pieza nueva instalada en el 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.

Limpeza

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 darles mantenimiento a estos artículos cerrados.

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 coloque ni deje piezas pesadas en una posición inestable. Al levantar una parte de una grúa o la grúa completa, verifique 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 elevador, siga las recomendaciones del fabricante del equipo y utilice dispositivos elevadores que le permitan equilibrar debidamente los componentes elevados y que aseguren poder manipularlos de modo seguro. Salvo indicación contraria, el retiro de algún componente que requiera el uso de equipo elevador deberá llevarse a cabo utilizando un accesorio elevador 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 sólo 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 de este 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 la misma. 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 de aluminio o de chapa delgada de metal, 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 agarrarse, 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 espacia-

dores 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 enfrien 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, aplíquelo presión de modo uniforme a la pista exterior. Si el cojinete se monta a presión en el eje, aplíquelo 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

Limpe las baterías con una solución de bicarbonato de sosa 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.

Limpe 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, etc.) al desarmar y armar los componentes del sistema hidráulico. Siempre se recomienda instalar elementos nuevos.

Líneas hidráulicas

Al instalar tubos metálicos, apriete todos los pernos con los dedos. Después, apriete los pernos 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 pernos 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 pernos 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.

Inspección visual de mangueras y adaptadores

PRECAUCIÓN

Asegúrese que se libere la presión de la manguera hidráulica antes de aflojar las conexiones.

1. Inspeccione visualmente las mangueras y los adaptadores una vez al mes o cada 250 horas en busca de:
 - a. Fugas en el adaptador de manguera o en la manguera
 - b. Cubierta dañada, cortada o con desgaste
 - c. Refuerzo expuesto
 - d. Manguera doblada, aplastada o retorcida
 - e. Manguera rígida, rajada por calor o quemada
 - f. Cubierta abultada, blanda, desgastada o floja
 - g. Adaptadores rajados, dañados o severamente corroídos
 - h. Desplazamiento del adaptador en la manguera
 - i. Otros indicios de deterioro significativo

Si existe alguna de las condiciones anteriores, examine si los conjuntos de manguera están en buenas condiciones o si es necesario reemplazarlos. Para el reemplazo de los conjuntos de manguera, consulte el manual de repuestos de Manitowoc Crane Care.

2. En el mismo intervalo de servicio, inspeccione visualmente los demás componentes hidráulicos y válvulas en busca de:
 - a. Lumbreras con fuga
 - b. Válvulas, colectores o secciones de válvula con fuga, instalados en los cilindros o en los motores.

- c. Escudos, protectores o abrazaderas de manguera dañados o faltantes. Si existe alguna de estas condiciones, tome las medidas correctivas del caso.
- d. Exceso de suciedad y desechos alrededor de los conjuntos de manguera.
- 3. Se recomienda reemplazar todos los conjuntos de mangueras hidráulicas después de 8000 horas de servicio.

Tabla 1-1: Zonas climáticas

Zona	Clasificación
A	Tropical, húmedo: La temperatura promedio en todos los meses es mayor de 18°C. Latitud 15° - 25° norte y sur
B	Seco o árido: Poca precipitación casi todo el año. Latitud: 20° - 35° norte y sur
C	Latitud central, húmedo: Inviernos moderados. Latitud: 30° - 50° norte y sur
D	Latitud central, húmedo: Inviernos fríos. Latitud 50° - 70° norte y sur
E	Polar: Veranos e inviernos extremadamente fríos. Latitud: 60° - 75° norte y sur

- 4. Se recomienda reemplazar los conjuntos de mangueras hidráulicas que se utilizan en la zona de clima tipo "C" (Tabla 1-1) después de 8000 horas de servicio.
 - Zonas climáticas A y B con temperaturas elevadas y ciclos de trabajo severos, después de 8000 horas de servicio.
 - Zonas climáticas D y E, después de 10 000 horas de servicio.
 - Condiciones con agua salada, después de 8000 horas de servicio.
- 5. Se recomienda reemplazar los conjuntos de mangueras hidráulicas que se utilizan en las zonas de clima tipos "A" y "B" (Tabla 1-1) con temperaturas ambiente altas, donde la vida útil de servicio de las mangueras se puede reducir entre 40 y 50%, después de 4000 ó 5000 horas de servicio.
- 6. Es de esperarse que las propiedades mecánicas (tales como elasticidad) de los conjuntos de mangueras hidráulicas que se utilizan en las zonas de clima tipos "D" y "E" (Tabla 1-1) con climas fríos se deterioren. Por consiguiente, se recomienda inspeccionar dichas mangueras y darles el mantenimiento adecuado.

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 agrietaciones 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 corresponder con 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 Manitowoc/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 miembros delanteros y traseros del chasis, en las grúas de camión.
4. Conexión del cojinete de la plataforma de giro (en donde el cojinete se suelda a la superestructura o chasis de la grúa).

Sistema eléctrico

Cables, arneses, alambres y conectores

Inspeccione visualmente todos los arneses, cables y conectores eléctricos mensualmente o cada 250 horas en busca de lo siguiente:

- Aislamiento dañado, cortado, abultado o agrietado.
- Alambres desnudos expuestos.
- Alambres y cables retorcidos o aplastados.
- Agrietación o corrosión de conectores, bornes de batería y conexiones a tierra.

Si alguna de las condiciones anteriores existe, evalúela y reemplace las piezas que sean necesarias.

Las condiciones climáticas en las cuales se usa la grúa afectan la vida útil de los componentes eléctricos. Las zonas climáticas se definen en la Tabla 1-1. Se recomienda sustituir los arneses y cables de la manera siguiente:

- Zona climática C, después de 10 000 horas de servicio.

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.

Lo anterior se proporciona sólo como una guía, y su plan de inspecciones no deberá limitarse a las zonas mencionadas. 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, éstas pueden obtenerse a través del distribuidor de Manitowoc/Grove de su localidad.

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 indicaciones de uso del envase de la pasta Loctite, puesto que no todos los tipos de pasta Loctite son adecuados para todas las situaciones. Se especifican diversos tipos de pastas selladoras Loctite en el manual de servicio. Los tipos siguientes de pasta adhesiva marca Loctite se ofrecen a través del Departamento de repuestos de su distribuidor local de Manitowoc/Grove.

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° 242) e imprimador (Locquic® Primer T7471). Si se utiliza Loctite 243, no se necesita imprimador.

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

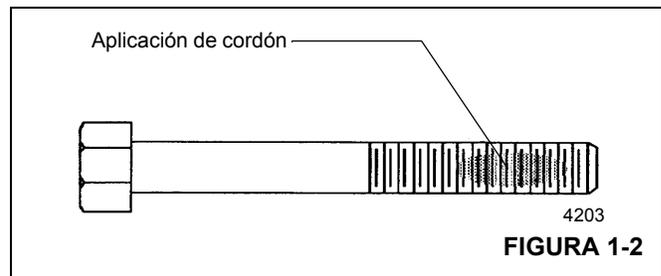


FIGURA 1-2

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 1-2).
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 apriete deberán corresponder con el tipo de pernos, espárragos y tuercas que se utilicen.

Manitowoc proporciona tablas de valores de apriete 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 5, 8, 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.

Se prohíbe el uso de lubricantes en piezas recubiertas con zinc ya que esto cambiará el valor de apriete requerido.

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

No se pueden reutilizar los pernos y tuercas de grado 8 ó clase 10.9 previamente instalados.

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.

Llaves torsiométricas

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, verifique 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.

Cuando se usan llaves de tuercas escalonadas, los valores de apriete calculados son válidos solamente cuando se cumplen las condiciones siguientes:

- 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.
- 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.
- 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.

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

Para convertir los valores dados en libras-pulgada (lb-pulg) a Newtons-metro (Nm), multiplique el valor en libras-pulg por 0.11298.

Valores de apriete

Las tablas siguientes listan los valores de apriete para los sujetadores métricos y estándar ASME. Las tablas listan los valores para sujetadores con recubrimiento de zinc, sin acabado (negro) y de acero inoxidable grados 5 y 8.

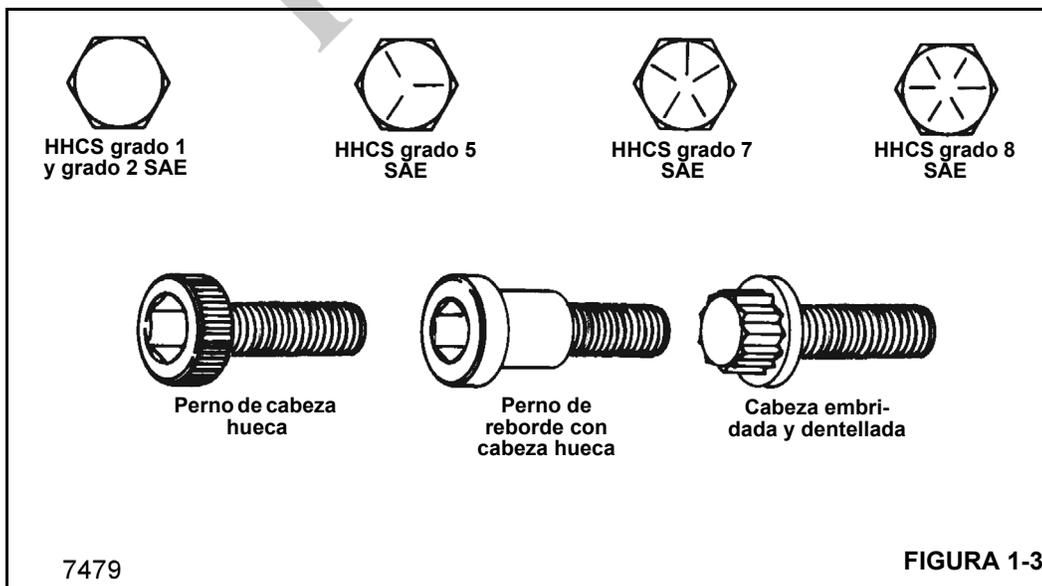


Tabla 1-2: Rosca UNC (gruesa): Valores de apriete para sujetadores con recubrimiento de zinc y sin acabado

Diámetro de pernos - pulg														
Valores de apriete (lb-pie, máximo/mínimo)														
	Grado SAE	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4	1-1/2
Con recubrimiento de zinc	5	7	14	25	40	61	88	121	213	342	512	636	884	1532
	8	10	20	36	57	86	124	171	301	483	723	1032	1433	2488
Sin acabado	5	9.0	19	32	52	78	114	156	270	416	606	813	1141	2028
		7.7	17	30	48	72	106	144	249	384	560	751	1053	1865
	8	12.5	26	48	73	120	161	234	385	615	929	1342	2043	3276
		11.5	24	44	67	110	143	216	355	567	857	1234	1885	3024

NOTA: Los espárragos deberán apretarse utilizando los valores dados para pernos, si se conoce su grado.

Tabla 1-3: Rosca UNF (fina): Valores de apriete para sujetadores con recubrimiento de zinc y sin acabado

Diámetro de pernos - pulg														
Valores de apriete (lb-pie, máximo/mínimo)														
	Grado SAE	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4	1-1/2
Con recubrimiento de zinc	5	8	15	28	44	66	95	132	229	364	543	785	944	1654
	8	11	22	39	61	94	134	186	323	514	766	1109	1530	2682
Sin acabado	5	10	21	36	57	88	126	182	312	458	658	882	1251	2288
		9	19	34	53	81	116	167	287	421	606	814	1155	2105
	8	14.5	26	53	85	125	177	250	425	672	1009	1500	2092	3640
		13.5	24	49	79	115	163	230	393	620	931	1380	1925	3360

NOTA: Los espárragos deberán apretarse utilizando los valores dados para pernos, si se conoce su grado.

Tabla 1-4: Sujetadores métricos, rosca gruesa, recubrimiento de zinc

Diámetro de pernos - métricos																
Valores de apriete (Nm)																
Grado	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
8.8	2.6	5.2	9.0	21.6	42.4	73.1	116	178	250	349	467	600	877	1195	1608	2072
10.9	3.7	7.5	12.5	31.5	62.0	110	170	265	365	520	700	900	1325	1800	2450	3150
12.9	4.3	9.0	15.0	36.0	75.0	128	205	315	435	615	830	1060	1550	2125	2850	3700

Tabla 1-5: Sujetadores métricos, rosca gruesa, sin acabado

Diámetro de pernos - métricos																
Valores de apriete (Nm, máximo/mínimo)																
Grado	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	
8.8	3.1	6.5	11	19	27	53	93	148	230	319	447	608	774	1134	1538	
	2.8	5.9	10	17	25	49	85	136	212	294	413	562	714	1046	1420	
10.9	4.5	9.2	16	26	38	75	130	212	322	455	629	856	1089	1591	2163	
	4.1	8.5	14	24	35	69	120	195	298	418	581	790	1005	1469	1997	
12.9	5.4	11	19	31	45	89	156	248	387	532	756	1029	1306	1910	2595	
	4.9	10	17	28	42	83	144	228	357	490	698	949	1206	1763	2395	

Tabla 1-6: Sujetadores métricos, rosca fina, recubrimiento de zinc

Diámetro de pernos - métricos														
Valores de apriete (Nm)														
Grado	M8x1	M10x1	M10x1.25	M12x1.5	M14x1.5	M16x1.5	M18x1.5	M20x1.5	M22x1.5	M24x2	M27x2	M30x2	M33x2	M36x3
8.8	23	46	44	75	123	185	270	374	496	635	922	1279	1707	2299
10.9	34	71	66	113	188	285	415	575	770	980	1425	2025	2500	3590
12.9	41	84	79	135	220	335	485	675	900	1145	1675	2375	2900	4200

Tabla 1-7: Sujetadores métricos, rosca fina, sin acabado

Diámetro de pernos - métricos														
Valores de apriete (Nm, máximo/mínimo)														
Grado	M8x1	M10x1	M10x1.25	M12x1.5	M14x1.5	M16x1.5	M18x1.5	M20x1.5	M22x1.5	M24x2	M27x2	M30x2	M33x2	M36x3
8.8	29	57	57	100	160	248	345	483	657	836	1225	1661	—	—
	27	53	53	92	147	229	318	446	607	771	1130	1534	—	—
10.9	41	81	81	1140	229	348	491	679	924	1176	1718	2336	—	—
	38	75	75	130	211	322	451	627	853	1085	1587	2157	—	—
12.9	49	96	96	168	268	418	575	816	1111	1410	2063	2800	—	—
	45	90	90	156	246	386	529	754	1025	1302	1904	2590	—	—

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

Tamaño	Valor de apriete	
	lb-pulg	lb-pie
N° 5 (0.125)	6.9	—
N° 8 (0.164)	18	—
N° 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 1-9: 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 ($\pm 10\%$).

Tabla 1-10: Valores de apriete de espárragos soldados

TAMAÑO DEL ESPÁRAGO	PAR DE APRIETE
N° 10	20 lb-pulg
1/4 pulg	4 lb-pie
5/16 pulg-18	9 lb-pie
5/16 pulg-24	10 lb-pie
3/8 pulg	14 lb-pie
1/2 pulg	35 lb-pie
5/8 pulg	70 lb-pie

T-2-4

Solo por
referencia

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 Manitowoc. 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 resultar insuficiente para el resto de la vida útil del mismo. 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 (es decir, 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. Obsérvese 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 alcance a los componentes de trabajo del cable.

Precauciones y recomendaciones durante la inspección o sustitución de componentes

- Siempre desconecte y bloquee la alimentación de los equipos al retirarles o instalarles 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, cables fijos) con adaptadores instalados de modo permanente en sus cabos, utilice únicamente los tramos prefabricados de cables provistos por Manitowoc. No fabrique los tramos usando componentes separados.
- Siempre reemplace todo el conjunto del cable. No intente reparar un cable dañado ni sus cabos.
- Nunca someta los cables a galvanoplastia.
- 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 deberá desechar 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.
- Mida el diámetro del cable entre las coronas (1) de las trenzas para determinar si el cable se ha dañado (Figura 1-4).

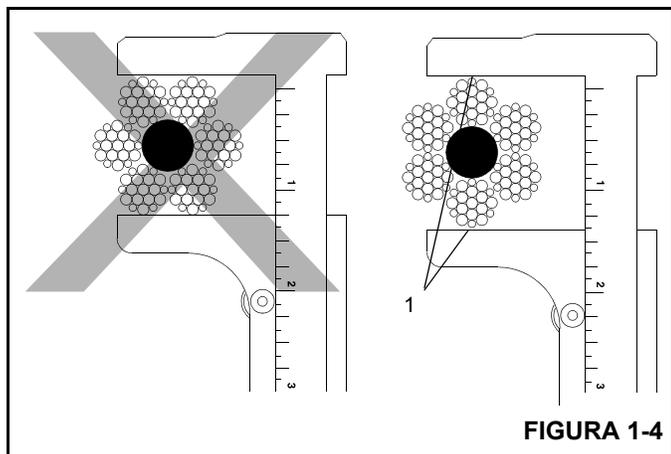


FIGURA 1-4

- Al buscar alambres rotos (5) (Figura 1-5), alívie el cable, muévelo hacia afuera de los “puntos de recogida” y dóblelo lo más que se pueda. Los defectos del cable hacen referencia a la “longitud de sesgo” (2), que es la distancia medida a lo largo del cable en donde una trenza (3) logra una revolución completa alrededor del núcleo (4).

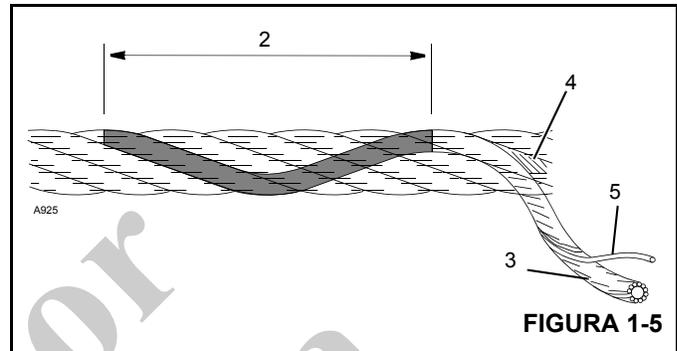


FIGURA 1-5

Inspección de cables (cables móviles y fijos)

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.

NOTA: El cable se puede adquirir a través de Manitowoc Crane Care.

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.

Registros

Un archivo de informes firmados y con fecha de la condición del cable en cada inspección periódica debe llevarse en todo momento. 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.

Se recomienda que el programa de inspección del cable 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.

Inspecciones frecuentes

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 hilos rotos.
- Evidencia de falla del núcleo.
- Desgaste/abrasión del adaptador terminal.

Preste atención especial a las zonas del cable en las cuales es más probable que se produzca desgaste o daños:

- Puntos de recogida: Secciones del cable que experimentan esfuerzos repetidos en cada elevación, tales como las secciones en contacto con las poleas.
- Fijaciones de extremos: Punto en el cual se fija un adaptador al cable, o el punto en el cual el cable se fija al tambor.
- Puntos sujetos a abuso: Puntos en los cuales el cable está sujeto a rozaduras y raspado anormales.

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. Sólo 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, 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 de cables (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. La inspección deberá cubrir todas las áreas visibles de los cables de extensión y retracción de una pluma armada. Tenga en cuenta que extender y/o retraer la pluma puede ser necesario para obtener acceso a los agujeros de inspección visual. La inspección deberá cubrir toda la longitud de los cables de extensión y retracción de una pluma desarmada antes de armarla. 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.

Inspección/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 Worldwide. 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:

- Torcido, 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 de más de 5%.
- En los cables móviles, si hay seis hilos rotos distribuidos al azar o tres hilos rotos en una misma trenza de un sesgo.
- 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.
- En el cable resistente a rotación, dos alambres rotos distribuidos al azar en una distancia equivalente a seis diámetros de cable o cuatro alambres rotos distribuidos al azar en una distancia equivalente a 30 diámetros del cable.
- Corrosión severa indicada por picadura.
- Manitowoc recomienda que en las plumas extendidas por cable, si hay un solo cable dañado, es necesario sustituir todo el juego de cables de extensión.
- Manitowoc recomienda que en las plumas extendidas por cable, los cables de extensión se sustituyan cada siete (7) años.

Sujeción del cable

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

Usando un tramo de alambre recocado blando (Figura 1-6), coloque un extremo en la ranura entre dos trenzas del cable. Gire el extremo largo del alambre recocado para colocarlo perpendicular respecto a los hilos del cable y envuélvalo ajustadamente sobre la porción de la ranura.

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

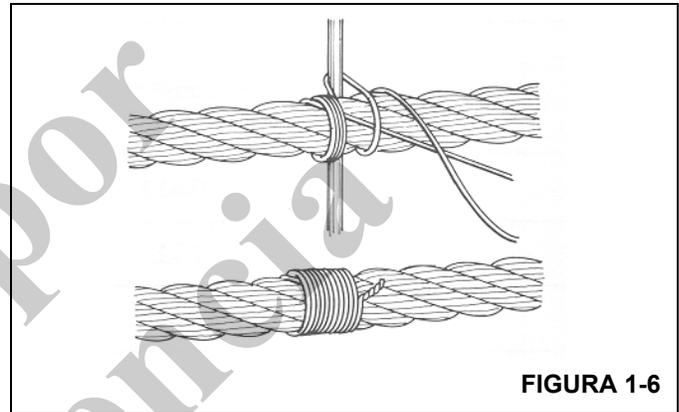


FIGURA 1-6

Método 2

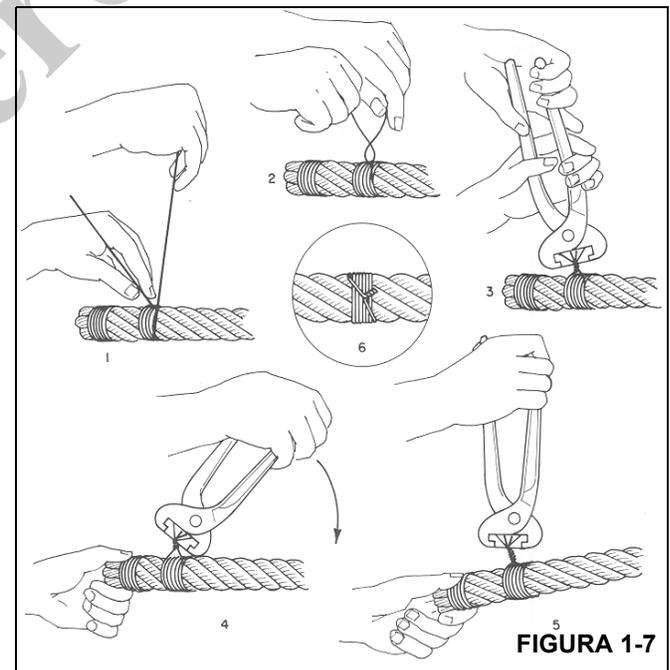


FIGURA 1-7

Envuelva un tramo de alambre recocado blando (Figura 1-7) alrededor del cable por lo menos siete veces. 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 preformados (1) (Figura 1-8) deben tener tres sujeciones (3) ubicadas en cada lado del corte (4) comparado con el cable preformado (2).

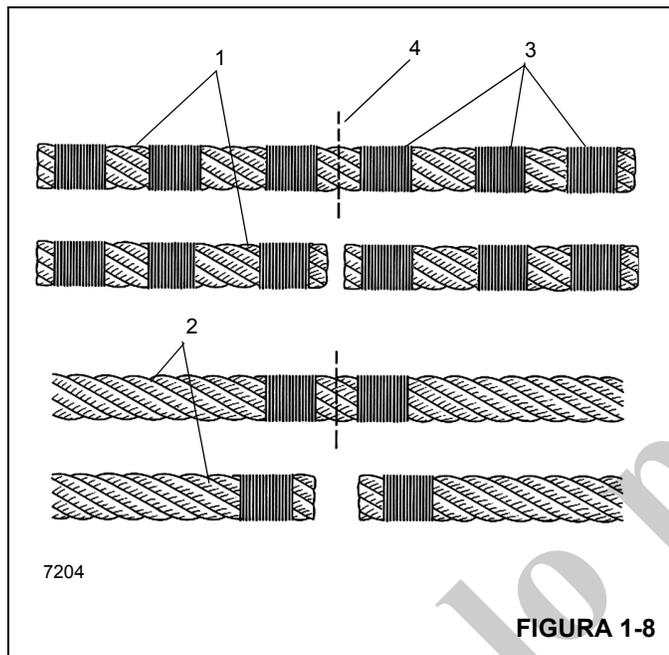


FIGURA 1-8

Instalación de cable de alambre clase 35x7

PRECAUCIÓN

No se recomienda cortar este cable en forma alguna. Si debe cortarse un cable clase 35x7 por cualquier motivo, será necesario seguir las siguientes instrucciones. Además, a diferencia de otros tipos de cables, los extremos de este cable deben soldarse para conservar las características de resistencia a la rotación.

1. Descargue el cable correctamente y elimine las retorcidas 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. En los tambores con superficies lisas, es esencial que la primera capa se enrolle con las vueltas bien ajustadas y próximas entre sí, puesto que la primera capa establece el fundamento para las capas subsiguientes. De ser necesario, utilice un marti-

llo 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 de entre 1 a 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 35x7 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. Permítala reposar 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 35x7

El cable clase 35x7 tiene características especiales que hacen necesario manipularlo de forma diferente a los demás cables fabricados. 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 35x7:

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). 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. Para cortar 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.

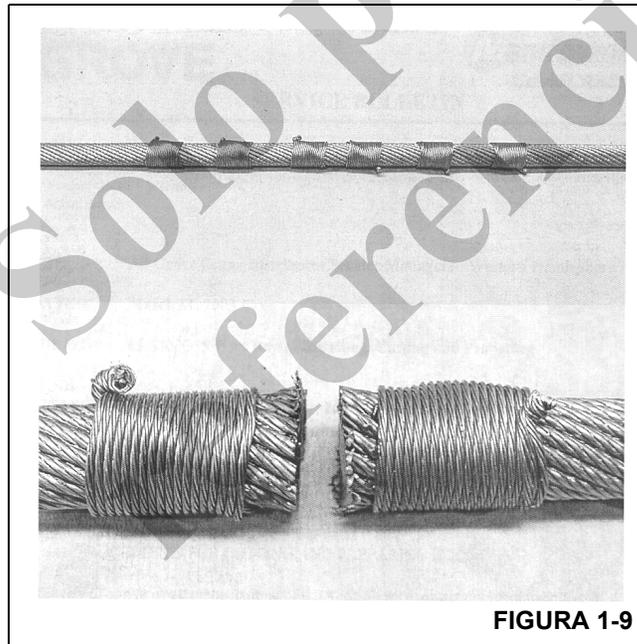


FIGURA 1-9

SECCIÓN 2 SISTEMA HIDRÁULICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción	2-2	Válvulas	2-29
Mantenimiento	2-2	Generalidades	2-29
Recomendaciones para el aceite hidráulico	2-2	Válvulas de control de sentido	2-32
Vaciado y enjuague	2-2	Descripción	2-32
Eliminación de aire del sistema hidráulico	2-6	Mantenimiento	2-32
Sustitución de piezas	2-6	Válvula hidráulica de control remoto	2-36
Válvulas de control de sentido	2-6	Descripción	2-36
Circuito de presión de suministro y retorno	2-8	Mantenimiento	2-36
Descripción	2-8	Válvula de estabilizadores/dirección trasera ...	2-39
Depósito hidráulico y filtro	2-8	Descripción	2-39
Distribución de bombas	2-9	Mantenimiento	2-39
Mantenimiento	2-10	Revisión funcional	2-39
Conjunto del filtro hidráulico de retorno	2-12	Colector de control de estabilizadores	2-41
Enfriador de aceite	2-14	Descripción	2-41
Descripción	2-14	Mantenimiento	2-41
Retiro	2-14	Válvula de retención activada por piloto	2-43
Instalación	2-14	Descripción	2-43
Bombas hidráulicas	2-15	Mantenimiento	2-43
Descripción	2-15	Válvula de retención	2-44
Mantenimiento	2-15	Descripción	2-44
Procedimientos de ajuste de presión	2-21	Mantenimiento	2-44
Procedimiento A - Revisión de válvulas de alivio de control principal	2-22	Válvula del servofreno de giro	2-45
Procedimiento B - Revisión de presión de suministro piloto de la válvula de control de sentido	2-22	Descripción	2-45
Procedimiento C - Revisión de la presión de suministro piloto del freno de giro	2-24	Mantenimiento	2-45
Procedimiento D - Revisión de la presión de la válvula de alivio del circuito de frenos de servicio y acondicionador de aire	2-24	Válvula del pedal acelerador	2-46
Procedimiento E - Revisión de los límites de presión de la válvula de carga de acumulador doble de los frenos de servicio	2-25	Descripción	2-46
Procedimiento F - Revisión de la presión de precarga del acumulador	2-25	Mantenimiento	2-46
Procedimiento G - Precarga del acumulador ...	2-25	Válvula de freno en tándem con pedal	2-47
Procedimiento H - Revisión de la presión de la dirección delantera	2-26	Descripción	2-47
Procedimiento I - Revisión de presión de alivio de lumbreras de trabajo de válvula de giro	2-26	Mantenimiento	2-47
Procedimiento J - Revisión de alivio de válvula de dirección trasera y estabilizadores	2-27	Válvula de carga del acumulador doble de frenos de servicio	2-48
Procedimiento K - Revisión del alivio de la válvula del enfriador de aceite de la transmisión	2-28	Descripción	2-48
		Mantenimiento	2-48
		Acumulador hidráulico de frenos de servicio ..	2-49
		Descripción	2-49
		Mantenimiento	2-49
		Servicio	2-49
		Válvula de bloqueo de freno de giro y RCL	2-50
		Descripción	2-50
		Mantenimiento	2-50
		Válvula de bloqueo de oscilación del eje	2-54
		Descripción	2-54
		Mantenimiento	2-54

Válvula selectora de aumento de velocidad alta . 2-55	Cilindro de elevación 2-61
Descripción 2-55	Descripción 2-61
Mantenimiento 2-55	Mantenimiento 2-61
Válvula de bloqueo del diferencial entre ruedas . 2-56	Cilindro telescópico 2-64
Descripción 2-56	Descripción 2-64
Mantenimiento 2-56	Mantenimiento 2-64
Válvulas de solenoide 2-57	Cilindro de bloqueo de oscilación del eje 2-69
Descripción 2-57	Descripción 2-69
Mantenimiento 2-57	Mantenimiento 2-69
Válvulas de retención 2-57	Cilindro de dirección 2-72
Descripción 2-57	Descripción 2-72
Mantenimiento 2-57	Mantenimiento 2-72
Válvula de control de caudal 2-57	Cilindro de extensión del estabilizador 2-75
Descripción 2-57	Descripción 2-75
Mantenimiento 2-57	Mantenimiento 2-75
Cilindros 2-58	Cilindro de gato de estabilizador 2-78
Generalidades 2-58	Descripción 2-78
Mantenimiento 2-58	Mantenimiento 2-78
Protección de la superficie de las varillas de cilindro 2-58	Cilindro del freno de estacionamiento 2-81
Efectos de temperatura sobre los cilindros hidráulicos 2-59	Descripción 2-81

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 completo que muestra todas las opciones en la parte posterior de este manual, y la Figura 2-1 y la Figura 2-2 proporcionan la información en cuanto a los símbolos gráficos de A.N.S.I. utilizados en esta sección.

MANTENIMIENTO

Recomendaciones para el aceite hidráulico

Para información sobre las especificaciones de aceite hidráulico, consulte *Lubricación*, página 9-1.

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 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 y traseras a la extrema izquierda. Apague el motor diesel.
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

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. Repita los pasos 15 y 16 con los cilindros de la dirección trasera.
18. Apoye la grúa con los estabilizadores.
19. Desconecte la línea de la lumbrera A de la válvula de bloqueo del eje.
20. Coloque un gato debajo de la rueda trasera en un lado de la grúa y levante la rueda hasta el final de su carrera.
21. Conecte la línea a la lumbrera A de la válvula de bloqueo del eje y desconecte la línea de la lumbrera B.
22. Repita el paso 19 con la otra rueda trasera.
23. Conecte la línea a la lumbrera B de la válvula de bloqueo del eje. Active la válvula de bloqueo del eje. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
24. Desconecte la línea de retorno del motor del malacate principal y eleve completamente el malacate.
25. Conecte la línea de retorno al motor del malacate principal y baje completamente el malacate, y elévelo nuevamente después. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
26. Repita los pasos 24 y 25 con el malacate auxiliar según sea necesario.
27. Desconecte una de las líneas del motor de giro y accione el motor en el sentido en el cual se moverá.
28. 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

Cuando se cambie o agregue aceite hidráulico, asegúrese de que los aceites hidráulicos de distintos fabricantes tengan las mismas especificaciones. Puede ocurrir cierta decoloración.

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. La capacidad operacional del depósito (capacidad hasta la marca de lleno) es 507 l (134 gal EE.UU.). Asegúrese 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.

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		VÁLVULAS	
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	
BOMBAS		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)	
ACCIONADORES			
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			
PALANCA DE EMPUJAR-TIRAR		DEPÓSITO	
		VENTILADO	
		PRESURIZADO	
PEDAL		MANÓMETRO	
MECÁNICO		MOTOR ELÉCTRICO	
TOPE		ACUMULADOR CARGADO POR RESORTE	
COMPENSACIÓN DE PRESIÓN		ACUMULADOR CARGADO CON GAS	
SOLENOIDE, DEVANADO ÚNICO		CALEFACTOR	
MOTOR INVERSOR		ENFRIADOR	
PRESIÓN PILOTO		CONTROLADOR DE TEMPERATURA	
SUMINISTRO REMOTO		FILTRO, COLADOR	
SUMINISTRO INTERNO			

FIGURA 2-2

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 diminutas 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 (0.14 a 0.28 bar) (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.



PELIGRO Riesgo de vuelcos

Para evitar la muerte o lesiones graves, ubique la máquina sobre una superficie firme y coloque la pluma sobre la parte delantera con los estabilizadores emplazados para extender la pluma a ángulos bajos.

Para eliminar el aire atrapado en los cilindros telescópicos, baje la pluma por debajo de la horizontal y retráigala y extiéndala varias veces.

Si el aire no se expulsa, baje la pluma por debajo de la horizontal, extienda los cilindros telescópicos hasta donde resulte práctico y permita que la pluma permanezca en esta posición hasta el día siguiente. Esto permite que el aire atrapado llegue a la válvula de retención, de modo que al RETRAER la pluma a la mañana siguiente se fuerce el aire hacia el depósito. Asegure que la pluma se RETRAIGA (y no se

EXTIENDA) primero durante la mañana. Si se EXTIENDE, se podría forzar el aire hacia un cilindro.



PELIGRO

El fluido a presión puede causar lesiones graves o mortales. 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.



PELIGRO

El fluido a presión puede causar lesiones graves o mortales. No intente soltar adaptadores de líneas presurizadas ni cuando las bombas hidráulicas estén en marcha.

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 manual de repuestos Grove para información acerca de las piezas de repuesto correctas.

Válvulas de control de sentido

Las válvulas que controlan las funciones de la grúa se instalan en el lado derecho de la plataforma de giro.

Inspección

Inspeccione las válvulas de control en busca de daños visibles, agarrotamiento en los carretes y evidencia de fugas. Si se sospecha que hay fugas internas excesivas durante el funcionamiento con el carrete en su posición central, es posible que la zona entre el carrete y la cavidad de la sección móvil del cuerpo de la válvula se haya desgastado más allá de sus límites reparables. Si esta condición existe, el carrete y el cuerpo deberán reemplazarse como un conjunto.

Fugas en válvulas

Si el aceite hidráulico gotea, esto indica que existe algún tipo de fuga externa. Ponga la máquina fuera de servicio de inmediato para repararla. Algunas veces las fugas externas se desarrollan en los adaptadores y sellos. Los sellos de los

carretes son susceptibles a ello, pues están sujetos a desgaste. Los sellos pueden dañarse como resultado de temperaturas excesivamente altas o por la acumulación de tierra o pintura en el carrete. Los sellos dañados deben sustituirse.

Si el funcionamiento de algún componente demuestra una reducción en su eficacia, esto puede deberse a que la válvula de control de dicho componente tiene fugas internas. Si la verificación preliminar demuestra que se está suministrando un volumen adecuado de aceite al banco de válvulas afectado, que las válvulas de alivio están debidamente ajustadas y que el componente no está averiado, revise la válvula en busca de piezas con acanaladuras o desgastadas. Las acanaladuras son señal del problema más común en los sistemas hidráulicos: la contaminación (externa por polvo o interna por desperdicios de componentes deteriorados o aceite hidráulico oxidado). Los componentes acanalados o severamente desgastados deberán reemplazarse.

Las válvulas de retención de las válvulas de control están diseñadas para permitir que el aceite hidráulico fluya en un sentido solamente. Si una partícula de tierra o de herrumbre ha llegado a la válvula de retención y se aloja entre la leva y el asiento, mantendrá abierta a la válvula y permitirá que el aceite hidráulico fluya en sentido contrario. La solución a este problema es limpiar la válvula, pero también es buena idea verificar que el filtro del sistema hidráulico esté en buenas condiciones.

Agarrotamiento de carretes

Algunas de las causas más comunes de la rigidez de movimiento de los carretes o del atascamiento de los carretes son el calentamiento excesivo del sistema, presión excesiva, aceite hidráulico contaminado o deteriorado y la deformación de montajes. Cuando la causa se debe a la quemadura, deterioro o contaminación del aceite hidráulico, si se enjuaga el sistema y se lo llena con aceite hidráulico limpio, esto podría resolver el problema. Si las cavidades de los carretes están muy acanaladas o excoriadas, será necesario retirar la válvula para darle mantenimiento.

Las combaduras suceden cuando las placas de montaje no están niveladas o si se deforman como resultado de daños en la máquina. Como se mencionó anteriormente, se pueden colocar suplementos en las válvulas para nivelarlas.

También revise la válvula en busca de herrumbre. Las acumulaciones de herrumbre o tierra en las válvulas pueden impedir el movimiento libre de los carretes y evitar que lleguen a su posición central. La presión excesiva en el sistema puede crear fugas tanto internas como externas en las válvulas que en otras condiciones funcionarían bien.

Cuando sea necesario efectuar ajustes de presión, éstos deberán ser realizados únicamente por técnicos calificados que utilicen el equipo correcto para ello.

Inspección visual de mangueras y adaptadores

PRECAUCIÓN

Asegúrese que se libere la presión de la manguera hidráulica antes de aflojar las conexiones.

1. Inspeccione visualmente las mangueras y los adaptadores una vez al mes o cada 250 horas en busca de:
 - a. Fugas en el adaptador de manguera o en la manguera
 - b. Cubierta dañada, cortada o con desgaste
 - c. Refuerzo expuesto
 - d. Manguera doblada, aplastada o retorcida
 - e. Manguera rígida, rajada por calor o quemada
 - f. Cubierta abultada, blanda, desgastada o floja
 - g. Adaptadores rajados, dañados o severamente corroídos
 - h. Desplazamiento del adaptador en la manguera
 - i. Otros indicios de deterioro significativo

Si existe alguna de las condiciones anteriores, examine si los conjuntos de manguera están en buenas condiciones o si es necesario reemplazarlos. Para el reemplazo de los conjuntos de manguera, consulte el manual de repuestos de Manitowoc Crane Care.

2. En el mismo intervalo de servicio, inspeccione visualmente los demás componentes hidráulicos y válvulas en busca de:
 - a. Lumbreras con fuga.
 - b. Válvulas, colectores o secciones de válvula con fuga, instalados en los cilindros o en los motores.
 - c. Escudos, protectores o abrazaderas de manguera dañados o faltantes.
 - d. Exceso de suciedad y desechos alrededor de los conjuntos de manguera.

Si existe alguna de estas condiciones, tome las medidas correctivas del caso.

Tabla 2-1

Zona	Clasificación
A	Tropical, húmedo: La temperatura promedio en todos los meses es mayor de 18°C. Latitud 15° - 25° norte y sur
B	Seco o árido: Poca precipitación casi todo el año. Latitud: 20° - 35° norte y sur
C	Latitud central, húmedo: Inviernos moderados. Latitud: 30° - 50° norte y sur
D	Latitud central, húmedo: Inviernos fríos. Latitud 50° - 70° norte y sur
E	Polar: Veranos e inviernos extremadamente fríos. Latitud: 60° - 75° norte y sur

Se recomienda sustituir los conjuntos de mangueras hidráulicas que funcionan en la zona climática "C" (Tabla 2-1) después de 8000 horas de servicio.

Los conjuntos de mangueras que se usan en las zonas climáticas "A" y "B" (Tabla 2-1) con temperaturas ambiente elevadas, podrían tener una reducción en su vida útil de 40% a 50%. Por lo tanto, se recomienda cambiar estas mangueras después de 4000 a 5000 horas de servicio.

Los conjuntos de mangueras que se usan en las zonas climáticas "D" y "E" (Tabla 2-1) frías experimentan una degradación de las propiedades mecánicas tales como la elasticidad, por lo tanto, se recomienda inspeccionar las mangueras y tomar las medidas del caso.

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, tres bombas hidráulicas, un enfriador de aceite hidráulico y un adaptador giratorio hidráulico de 10 lumbreras. Consulte *Bombas hidráulicas*, página 2-15 para descripciones e instrucciones de mantenimiento para cada bomba hidráulica. Consulte *Sistema de giro*, página 6-1 para la descripción e instrucciones de mantenimiento del adaptador giratorio hidráulico de 10 lumbreras.

Los circuitos de suministro de presión y de retorno utilizan las lumbreras 5 y 6 para el suministro de la bomba y la lumbrera 4 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), que está conectado al lado derecho del chasis del vehículo, tiene una capacidad de 564 l (149 gal) en total. La capacidad hasta la marca de lleno es de 507 l (134 gal). (El nivel bajo es de 477 l (126 gal) y

menos.) 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 de tubos en la parte inferior trasera 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° 10 (vaciado) del adaptador giratorio de 10 lumbreras.

Un tapón de vaciado magnético en la parte interior del depósito recolecta todas las partículas de metal del aceite hidráulico si éste se contamina.

Una mirilla se encuentra en el lado delantero del depósito para indicar el nivel de aceite hidráulico.

El cuello de llenado y el respiradero de la parte superior del depósito permiten llenarlo y ventilarlo. El cuello de llenado incluye un colador para recolectar los contaminantes y empaquetaduras para impedir las fugas. El respiradero - el cual se atornilla en el cuello de llenado - permite la entrada o salida de aire del depósito. Es muy importante que el respiradero se mantenga limpio para evitar dañar el depósito. Un protector sirve para proteger al respiradero y al cuello de llenado.

Una cubierta de acceso redonda y grande en la parte superior del depósito proporciona acceso para limpieza. La cubierta se fija con pernos a la parte superior del depósito y tiene una empaquetadura para impedir las fugas. El agujero de acceso también se puede utilizar para llenar el depósito después de que se ha vaciado por completo.

El filtro de retorno (Figura 2-4) está en el depósito. Está atornillado a la parte superior del depósito y su salida calza en un tubo soldado en el depósito. 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 conectado al colector de filtro indica el nivel de restricción (obstrucción) del elemento de filtro. Cuando la contrapresión ocasionada por un elemento sucio sobrepasa 1.7 bar (25 psi), la válvula de derivación del colector del filtro se abre para permitir que el aceite hidráulico se desvíe del elemento de filtro y fluya directamente al depósito por la salida.

Distribución de bombas

Bomba N° 1

El convertidor de par impulsa la bomba N° 1.

La sección uno de la bomba hidráulica N° 1 alimenta el malacate, el mecanismo de elevación y la válvula de control de sentido de telescopización. Las secciones de la válvula de sentido controlan las funciones siguientes: malacate principal, elevación de la pluma, telescopización de la pluma y, si lo tiene, el malacate auxiliar. El aceite hidráulico que fluye de este grupo de válvulas regresa al filtro del depósito.

La primera sección también alimenta al freno de giro, los circuitos piloto y el colector de bloqueo del sistema RCL. El colector incluye la válvula de liberación del freno de giro, la válvula de bloqueo del controlador en el apoyabrazos y las válvulas de solenoide de bloqueo del sistema RCL para cada unidad de control de malacate, de elevación y de telescopización. El aceite hidráulico que fluye a través del colector se suministra a la válvula del servofreno de giro, la válvula del pedal acelerador y a las válvulas hidráulicas de control remoto de malacates, de giro, de telescopización y de elevación.

La sección dos de la bomba hidráulica N° 1 suministra aceite a la válvula de bloqueo de oscilación del eje trasero y a la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera.

El caudal de salida de la sección 2 de la bomba N° 1 pasa a través de la válvula selectora de aumento de velocidad alta. Cuando la válvula se desactiva, el aceite fluye por el circuito normal de entrega. Cuando se activa la válvula, el aceite se combina con el caudal de salida de la sección 1 de la bomba N° 1 para proporcionar una capacidad adicional de aceite a las funciones de la sección 1.

Bomba N° 2

El motor impulsa a la bomba N° 2.

La bomba hidráulica N° 2 proporciona suministro al mecanismo de giro y a la dirección delantera.

Bomba N° 3

El convertidor de par impulsa la bomba N° 3.

La bomba hidráulica N° 3 alimenta la válvula de carga de acumulador doble y el acondicionador de aire opcional.

Solo para
referencia

Mantenimiento

Localización de averías

Síntoma	Causa probable	Solución
1. No hay flujo de aceite hidráulico en los sistemas.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. 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.	b. 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.
	c. Eje de la bomba roto o desconectado.	c. Si el eje impulsor está dañado o roto, retírelo y repárelo o reemplácelo según sea necesario.
	d. Contaminación interna.	d. Vacíe, enjuague con la mezcla de aceite recomendada, vuelva a vaciar y llene de nuevo el sistema con el aceite hidráulico recomendado.
2. Respuesta lenta.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Temperatura de aceite hidráulico muy alta (aceite ralo y acuoso) o muy baja (aceite espeso y grueso).	b. 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.
	c. Secciones de bomba defectuosas.	c. Repare o reemplace las secciones de la bomba o la bomba completa.
3. Ruido en la bomba acompañado de formación de espuma en el depósito.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Velocidad excesiva del motor.	b. Regule la velocidad del motor.
	c. Entrada de aire en las líneas de aspiración.	c. Revise que todas las líneas están bien fijadas y correctamente reparadas. Apriete, repare o reemplace según sea necesario.
4. Acumulación excesiva de presión.	a. Válvula de alivio del sistema ajustada muy alta.	a. Utilizando un manómetro adecuado, ajuste la válvula de alivio del sistema según sea necesario.
	b. Línea de suministro restringida entre la bomba y la válvula de control.	b. Limpie, repare o reemplace la línea según sea necesario.
5. Un sistema hidráulico específico (elevación, malacate, giro) no funciona.	a. Fugas en el sistema.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Avería de la válvula hidráulica de control remoto.	b. Ajuste o reemplace la válvula.
	c. Avería de válvula de control de sentido.	c. Reemplace la válvula.
	d. Control mal ajustado en el circuito.	d. Localice las averías en el circuito usando el diagrama esquemático. Ajuste el componente hidráulico según lo indicado en el diagrama esquemático.
	e. Avería en cilindro hidráulico, motor o válvula.	e. Reemplace los componentes con fallas.

**PELIGRO**

Asegúrese que todos los sistemas hidráulicos estén desactivados y sin presión. Use protección ocular. El fluido hidráulico puede cegar o dañar gravemente los ojos.

Retiro del depósito hidráulico

1. Vacíe el depósito. Rotule y desconecte las líneas del depósito. Cubra las líneas y adaptadores del depósito para evitar su contaminación.
2. Asegure el depósito con un dispositivo de levante adecuado.
3. Saque los pernos, arandelas planas, arandelas de seguridad y tuercas que fijan el depósito al chasis. Utilice un dispositivo de levante adecuado para retirar el depósito.
4. Limpie el depósito y el tapón magnético. Dé servicio al conjunto de filtro. Luego vuelva a instalar el tapón y el conjunto de filtro.

Instalación del depósito hidráulico

1. Utilice un dispositivo de levante adecuado y coloque el depósito en el chasis. Asegure el depósito con pernos, arandelas planas, arandelas de seguridad y tuercas.
 2. Conecte las líneas al depósito.
 3. Llene el depósito; verifique que no haya fugas.
-

**PELIGRO**

Asegúrese que todos los sistemas hidráulicos estén desactivados y sin presión. Use protección ocular. El fluido hidráulico puede cegar o dañar gravemente los ojos.

Retiro y reemplazo del respiradero

1. Limpie toda la tierra del respiradero.
2. Destornille el respiradero del cuello de llenado.
3. Atornille el respiradero de repuesto en el cuello de llenado.

Solo por referencia

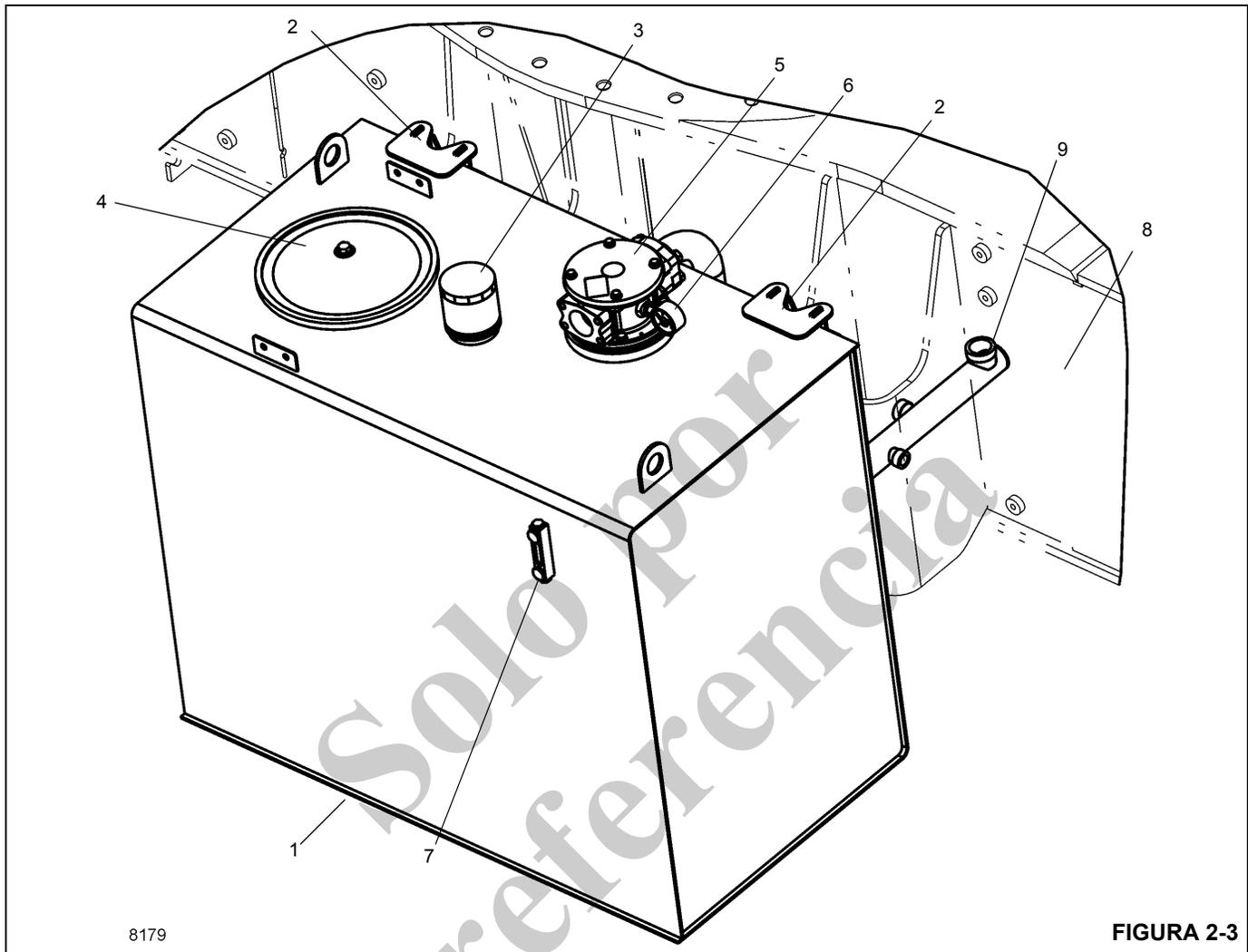


FIGURA 2-3

Artículo	Descripción
1	Tapón magnético
2	Escuadra de montaje
3	Cuello de llenado y respiradero
4	Cubierta de acceso
5	Filtro de retorno
6	Medidor y codo de alarma de suciedad (parte del filtro de retorno)
7	Mirilla
8	Chasis del vehículo (ref.)
9	Conjunto de tubo de retorno

Conjunto del filtro hidráulico de retorno

Retiro del elemento



PELIGRO

Asegúrese que todos los sistemas hidráulicos estén desactivados y sin presión.

1. Apague todos los sistemas hidráulicos.
2. Limpie toda suciedad del colector del conjunto del filtro de retorno.
3. Quite las mitades de la brida dividida y los cuatro pernos para separar el conjunto de tubo de retorno del conjunto de filtro. Tape o tapone el conjunto de tubo de retorno. Deseche el anillo "O" retirado con el conjunto de tubo de retorno.

4. Saque los cuatro pernos y arandelas de seguridad que fijan el conjunto del filtro de retorno al depósito hidráulico. Retire el conjunto del filtro de retorno y su empaquetadura del depósito hidráulico.
5. Saque los cuatro pernos que fijan la tapa al colector del filtro. Retire la tapa y su anillo "O" y la válvula de derivación conectada del colector. Retire el anillo "O" de la tapa.
6. Retire el colector del tazón. Retire el anillo "O" cuadrado del colector.
7. Retire el elemento de filtro del tazón.
8. Asegúrese que el nuevo elemento de filtro sea el correcto comparando su número de pieza con el número de pieza del elemento de filtro viejo.
9. Deseche el elemento de filtro usado. Deseche el anillo "O" retirado previamente de la tapa. Deseche el anillo "O" cuadrado del colector. Deseche la empaquetadura usada para sellar entre el conjunto de filtro y el depósito.

Instalación del elemento

1. Instale el nuevo elemento en el tazón. Asíntelo correctamente en el fondo del tazón alrededor de la salida.
2. Instale un anillo "O" cuadrado nuevo en la ranura en el colector.
3. Instale un anillo "O" nuevo en la tapa.
4. Instale la tapa y la válvula de derivación conectada en el colector y fije la tapa al colector con los cuatro pernos.
5. Instale el conjunto del filtro con una empaquetadura nueva sobre sus agujeros de montaje en el depósito hidráulico. Fije el conjunto de filtro con cuatro pernos y arandelas de seguridad.
6. Conecte el conjunto de tubo de retorno al conjunto de filtro. Selle la conexión del conjunto de tubo de retorno al filtro con el anillo "O" y asegure el conjunto de tubo de retorno con las mitades de la brida dividida y los pernos. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
7. Active el sistema hidráulico y revise si hay fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

Artículo	Descripción
1	Cabeza
2	Tapa
3	Tazón
4	Anillo "O"
5	Anillo "O" cuadrado
6	Empaquetadura
7	Elemento de filtro
8	Perno
9	Conjunto de válvula de derivación
10	Espaciador
11	Perno

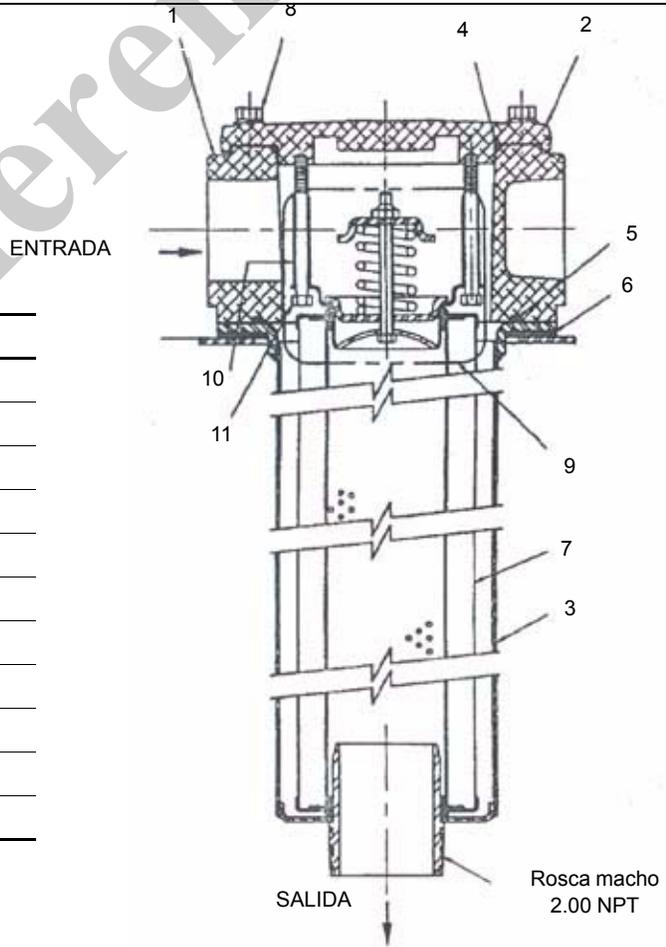


FIGURA 2-4

ENFRIADOR DE ACEITE



PELIGRO

Asegúrese que todos los sistemas hidráulicos estén desactivados y sin presión. Use protección ocular. El fluido hidráulico puede cegar o dañar gravemente los ojos.

Descripción

Se instala un enfriador de aceite hidráulico por aire (Figura 2-5) en la superestructura, cerca de los malacates.

El enfriador de aceite tiene un ventilador y un termointercambiador. Normalmente, el aceite hidráulico de los circuitos del malacate, de telescopización y de elevación fluye a través del termointercambiador del enfriador de aceite hasta la línea de retorno, por el adaptador giratorio hasta el depósito. Cuando la temperatura del aceite hidráulico se eleva a más de 49°C (120°F), un interruptor de temperatura se abre, desconectando la energía del relé del enfriador de aceite. Esto impide que el relé corte la alimentación al motor del ventilador. Entonces el ventilador se activa soplando aire frío por el termointercambiador.

Cuando la temperatura del aceite hidráulico baja a menos de 49°C (120°F), el interruptor de temperatura se cierra, energizando el relé del enfriador de aceite y cortando la alimentación al motor del ventilador, lo que para el ventilador. También cuando la llave de contacto está en arranque (START), el relé del enfriador de aceite se energiza, lo que impide que el ventilador funcione.

Cuando hay varias funciones hidráulicas en uso, el caudal puede ser demasiado para la capacidad del enfriador de aceite. Cuando la presión del aceite hidráulico alcanza los 2.0 bar (30 psi), la válvula de retención normalmente cerrada en la línea de retorno de la válvula del malacate, de telescopización y del mecanismo elevador se abre, permitiendo que una parte del aceite hidráulico derive al enfriador de aceite hidráulico y fluya directamente hacia el filtro del depósito (esta válvula de retención está en paralelo con la línea de retorno que pasa a través del enfriador de aceite). Cuando se utilizan menos funciones, la presión de retorno se reduce a menos de 2.0 bar (30 psi) y la válvula de retención vuelve a cerrarse.

Retiro

1. Quite la cubierta del enfriador de aceite para tener acceso a los cables eléctricos que van al motor y al interruptor de temperatura, y a las líneas hidráulicas que van al termointercambiador.
2. Rotule y desconecte los cables eléctricos del motor del ventilador del enfriador de aceite y del interruptor de temperatura.
3. Rotule y desconecte las líneas hacia y desde el termointercambiador del enfriador de aceite. Cubra las líneas y adaptadores del enfriador para evitar su contaminación.
4. Asegure el enfriador de aceite con un dispositivo de levante adecuado.
5. Saque los pernos, arandelas planas, arandelas de seguridad y tuercas que fijan el enfriador de aceite a su montaje. Utilice un dispositivo de levante adecuado para retirar el enfriador de aceite.
6. Inspeccione el termointercambiador en busca de fugas y otro daño; limpie las superficies. Inspeccione el ventilador en busca de daños; cámbielo o repárelo de ser necesario. Inspeccione el motor, interruptor y alambrado en busca de daños; reemplace o repare cualquier componente dañado según sea necesario. Reemplace el polímero dañado según sea necesario.

Instalación

1. Utilice un dispositivo de levante adecuado para instalar el enfriador de aceite en su montaje. Asegure el enfriador de aceite con pernos, arandelas planas, arandelas de seguridad y tuercas.
2. Conecte las líneas hidráulicas al termointercambiador del enfriador de aceite.
3. Conecte los cables eléctricos al motor del ventilador del enfriador de aceite y al interruptor de temperatura.
4. Instale la cubierta del enfriador de aceite. Asegure la cubierta con la tornillería de fijación.
5. Llene el depósito. Haga funcionar el motor y el sistema hidráulico para llenar el enfriador de aceite y sus líneas. Compruebe que no haya fugas.
6. Verifique que el motor del ventilador sopla aire hacia el termointercambiador y no al revés. Verifique que el motor funciona y se detiene como es debido.

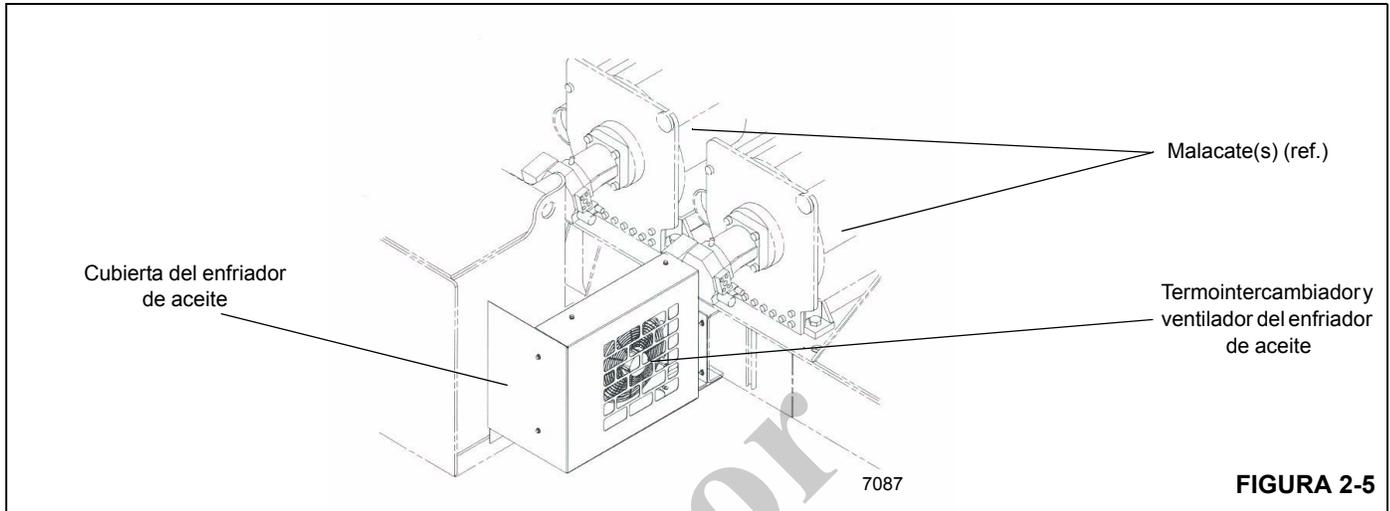


FIGURA 2-5

BOMBAS HIDRÁULICAS

Descripción

Las bombas hidráulicas N° 1 y N° 3 se instalan en bases de mando del convertidor de par. La bomba hidráulica N° 2 se instala en una base de mando del motor (Figura 2-6). El convertidor de par impulsa las bombas N° 1 y N° 3. El motor diesel impulsa directamente la bomba N° 2.

El propósito de estas bombas es convertir la energía mecánica del motor diesel y del convertidor de par en energía hidráulica para el funcionamiento de los componentes hidráulicos de la grúa.

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

La bomba hidráulica N° 1 es una bomba de engranajes con dos secciones. La primera sección de la bomba, la más cercana a la superficie de montaje, tiene un caudal de 74.7 cm³/rev (4.56 pulg³/rev) y entrega 207.8 l/min (54.9 gal/min) a 2781 rpm (sin carga). La segunda sección tiene un caudal de 28.5 cm³/rev. (1.74 pulg³/rev.) y entrega 79.5 l/min (21.0 gal/min) a 2781 rpm (sin carga).

La bomba hidráulica N° 2 es una bomba de engranajes de sección sencilla, con un caudal de 43.9 cm³/rev. (2.68 pulg³/rev.). Suministra 105 l/min (27.8 gal/min) a 2698 rpm (sin carga).

La bomba hidráulica N° 3 es una bomba de engranajes de sección sencilla, con un caudal de 36.7 cm³/rev. (2.24 pulg³/rev.). Suministra 88 l/min (23.3 gal/min) a 2781 rpm (sin carga). Una válvula divisora de caudal/de alivio incorporada provee un caudal constante de 13 l/min (3.5 gal/min) a 192.9 bar (2800 psi) en la lumbrera principal.

Instalación de la bomba N° 1

1. Retire la tapa de la salida de la bomba y llene la bomba con tanto aceite como sea posible, vuelva a instalar la tapa y luego proceda con la instalación de la bomba.

Mantenimiento

Retiro de la bomba N° 1

PRECAUCIÓN

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.

1. Obtenga acceso a la bomba. Está sujeta a la desconexión de la bomba en el convertidor de par.
2. Marque y desconecte la línea de alimentación de la bomba. Tape la línea y la lumbrera.
3. Marque y desconecte las líneas de distribución de la bomba. Tape las líneas y las lumbreras.

PRECAUCIÓN

Al retirar la bomba, manténgala lo más nivelada posible para evitar dañar la estría de entrada.

4. Retire las cuatro contratuercas y arandelas que conectan la bomba N° 1 a la desconexión de la bomba del convertidor de par. Retire la bomba.
5. Limpie el material de empaquetadura de la desconexión de la bomba y de la bomba.
6. Cubra la abertura de la desconexión de la bomba para evitar que entre suciedad.
2. Limpie la desconexión de la bomba y la bomba con un disolvente limpiador Loctite 7070 o un producto disolvente similar sin cloro.

3. Aplique una capa ligera de imprimador Loctite N7649 a las superficies de montaje de la desconexión de la bomba y de la bomba. Deje que el imprimador se seque por uno a dos minutos. El imprimador deberá estar seco. Las piezas deberán unirse antes de que transcurran cinco minutos.
4. Aplique pasta formadora de empaquetaduras Loctite Master Gasket 518 a las superficies de montaje de la desconexión de la bomba y de la bomba.
5. Instale la bomba y la empaquetadura en la desconexión de la bomba con contratueras y arandelas. Asegúrese que las estrías se engranen correctamente. Apriete las contratueras a un par de 98 a 106 Nm (72 a 78 lb-pie).
6. Conecte las líneas de distribución y suministro a la bomba según las rotuló durante el retiro. Para las líneas de distribución, instale anillos "O" nuevos con las mitades de brida y pernos. Para la línea de suministro, verifique que la abrazadera sujete firmemente la línea en el tubo de suministro de la bomba y que no quede colgando del reborde del tubo.
6. Retire las cuatro contratueras y arandelas que conectan la bomba y el mecanismo de desconexión de la bomba a la base de mando del convertidor de par. Quite la bomba y el mecanismo de desconexión de la bomba de los espárragos.
7. Separe la bomba y el mecanismo de desconexión de la bomba. Limpie el material de empaquetadura de la base de mando del convertidor de par y de la bomba y el mecanismo de desconexión de la bomba.
8. Examine los cuatro espárragos sobre los cuales se montan la bomba y el mecanismo de desconexión de la bomba. Retire cualquier espárrago dañado.
9. Cubra la abertura de la base de mando para evitar que entre la suciedad.

Instalación de bomba N° 1 y conjunto de mecanismo de desconexión de la bomba

1. Retire la tapa de la salida de la bomba y llene la bomba con tanto aceite como sea posible, vuelva a instalar la tapa y luego proceda con la instalación de la bomba.
2. Limpie la base de mando y el mecanismo de desconexión de la bomba con un disolvente limpiador Loctite 7070 o un producto disolvente similar sin cloro.
3. Según se necesite, prepárese para instalar el (los) espárrago(s) retirado(s) anteriormente. Aplique Loctite 271 ó un producto equivalente, según las especificaciones de Grove, a las roscas de cada espárrago que se inserte en la base de mando. Instale el (los) espárrago(s).
4. Aplique una capa ligera de imprimador Loctite N7649 a la superficie de montaje de la base de mando, a ambas superficies de montaje del mecanismo de desconexión y a la superficie de montaje de la bomba. Deje que el imprimador se seque por uno a dos minutos. El imprimador deberá estar seco. Las piezas deberán unirse antes de que transcurran cinco minutos.
5. Aplique pasta formadora de empaquetaduras Loctite Master Gasket 518 a la superficie de montaje de la base de mando, a ambas superficies de montaje del mecanismo de desconexión y a la superficie de montaje de la bomba.
6. Ajuste la palanca de desconexión de la bomba en la posición conectada (palanca orientada en sentido opuesto al mecanismo de desconexión de la bomba, eje de desconexión tan alejado como sea posible de modo que el centro del agujero del pasador de horquilla del eje de desconexión quede separado sólo por 19 mm (3/4 pulg) del cuerpo del mecanismo de desconexión de la bomba). Ponga el mecanismo de desconexión de la bomba y su empaquetadura sobre los espárragos. Asegúrese que las estrías del acoplador estriado se engranen correctamente con el eje estriado en la base de mando. Presione el conjunto del mecanismo de desconexión de la bomba y su

Retiro de bomba N° 1 y conjunto de mecanismo de desconexión de la bomba

PRECAUCIÓN

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

1. Acceda a la bomba y al mecanismo de desconexión de la bomba. Se conectan al convertidor de par del motor.
2. Marque y desconecte la línea de alimentación de la bomba. Tape la línea y la lumbrera.
3. Marque y desconecte las líneas de distribución de la bomba. Tape las líneas y las lumbreras.
4. Marque y desconecte la línea de lubricación hidráulica del mecanismo de desconexión de la bomba. Tape la línea y la lumbrera.
5. Baje la palanca para desengranar el acoplador estriado del mecanismo de desconexión de la bomba del eje en la base de mando. La palanca debe quedar paralela con el mecanismo de desconexión de la bomba y la bomba cuando el acoplador queda desengranado correctamente.

PRECAUCIÓN

Al quitar la bomba y el mecanismo de desconexión de la bomba, manténgalos lo más nivelados posible para evitar dañar las estrías de entrada de la bomba y el acoplador estriado del mecanismo de desconexión de la bomba.

empaquetadura en su lugar de modo que se asienten correctamente en la base de mando.

7. Ponga la bomba y su empaquetadura sobre los espárragos. Asegúrese que el eje impulsor estriado de la bomba se engrane con el acoplador estriado del mecanismo de desconexión de la bomba. Presione la bomba y su empaquetadura en su lugar de modo que se asienten correctamente en el conjunto del mecanismo de desconexión de la bomba.
8. Asegure el conjunto de mando de la bomba y la bomba en la base de mando del convertidor de par con contratueras y arandelas. Apriete las contratueras al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
9. Conecte las líneas de distribución y suministro a la bomba según las rotuló durante el retiro. Para las líneas de distribución, instale anillos "O" nuevos con las mitades de brida y pernos. Para la línea de suministro, verifique que la abrazadera sujete firmemente la línea en el tubo de suministro de la bomba y que no quede colgando del reborde del tubo.
10. Conecte la línea de lubricación hidráulica al mecanismo de desconexión de la bomba.

Retiro de la bomba N° 2

PRECAUCIÓN

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.

1. Obtenga acceso a la bomba. Se encuentra emperrada al lado derecho del motor.
2. Marque y desconecte la línea de alimentación de la bomba. Tape la línea y la lumbrera.
3. Marque y desconecte la línea de distribución de la bomba. Tape la línea y la lumbrera.

PRECAUCIÓN

Al retirar la bomba, manténgala lo más nivelada posible para evitar dañar la estría de entrada.

4. Retire los dos pernos y arandelas que fijan la bomba N° 2 a la base de mando del motor. Retire la bomba.
5. Limpie el material de empaquetadura de la base de mando del motor y de la bomba.
6. Cubra la abertura de la base de mando para evitar que entre la suciedad.

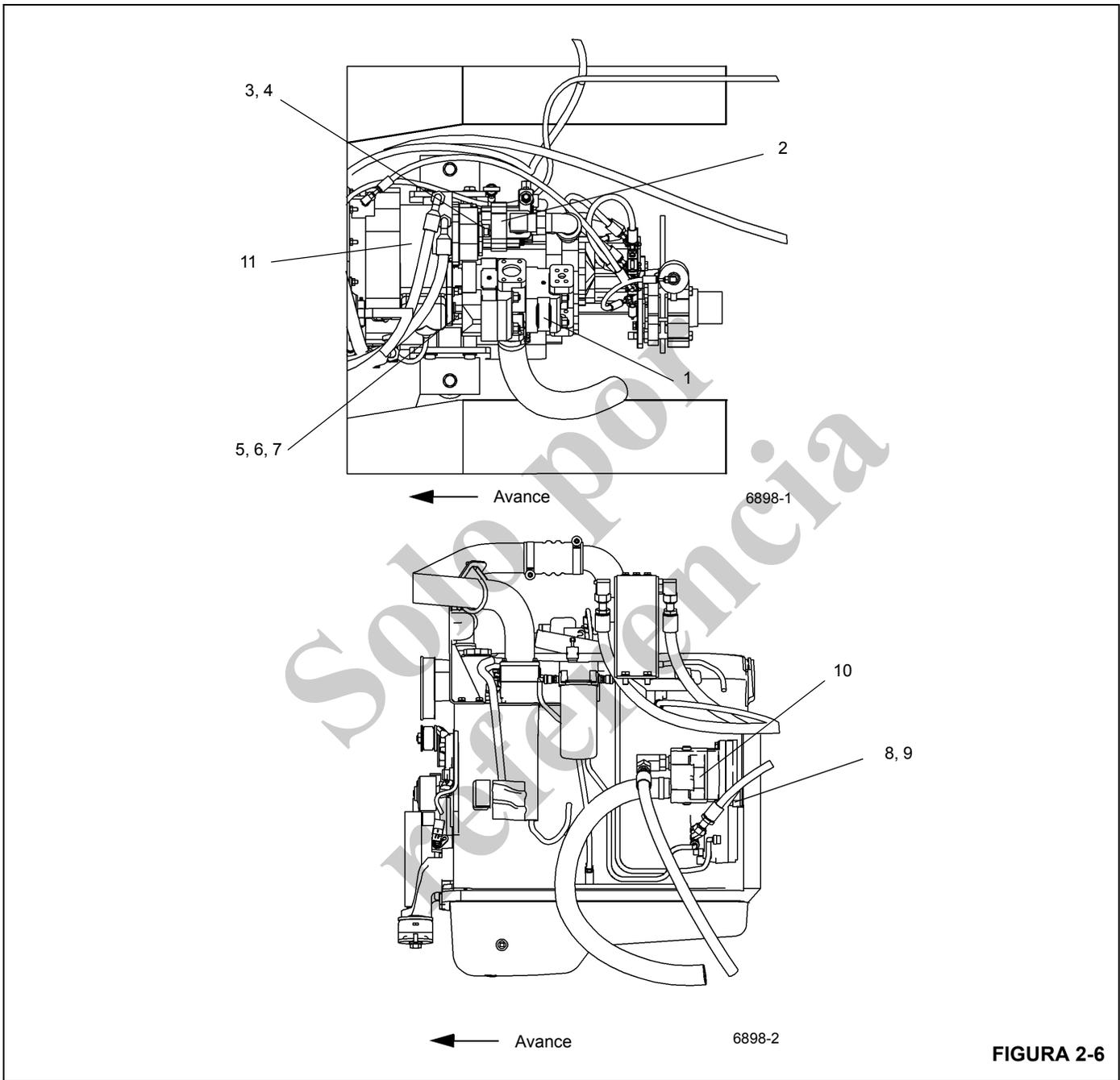


FIGURA 2-6

Artículo	Descripción
1	Bomba N° 1
2	Bomba N° 3
3	Arandela
4	Perno
5	Espárrago
6	Arandela

Artículo	Descripción
7	Contratuerca
8	Perno
9	Arandela
10	Bomba N° 2
11	Desconexión de la bomba

Instalación de la bomba N° 2

1. Limpie la base de mando de la bomba con disolvente limpiador Loctite® 7070 ó un producto disolvente similar sin cloro.
2. Aplique una capa ligera de imprimador Loctite N7649 a las superficies de montaje de la base de mando y de la bomba. Deje que el imprimador se seque por uno a dos minutos. El imprimador deberá estar seco. Las piezas deberán unirse antes de que transcurran cinco minutos.
3. Aplique pasta formadora de empaquetaduras Loctite Master Gasket 518 a las superficies de montaje de la base de mando y de la bomba.
4. Instale la bomba y la empaquetadura en la base de mando del motor diesel con pernos y arandelas. Asegúrese que las estrías se engranen correctamente. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
5. Conecte las líneas de distribución y suministro según las marcó durante el retiro. Use anillos "O" nuevos en las conexiones que van a la bomba.

Retiro de la bomba N° 3**PRECAUCIÓN**

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.

1. Obtenga acceso a la bomba. Está empernada al convertidor de par del motor.
2. Marque y desconecte la línea de alimentación de la bomba. Tape la línea y la lumbrera.
3. Marque y desconecte las líneas de distribución de la bomba. Tape las líneas y las lumbreras.

PRECAUCIÓN

Al retirar la bomba, manténgala lo más nivelada posible para evitar dañar la estría de entrada.

4. Retire los dos pernos y arandelas que conectan la bomba N° 3 a la base de mando del convertidor de par. Retire la bomba y el bloque espaciador de montaje de la bomba.
5. Limpie el material de empaquetadura de la base de mando del convertidor de par, de la bomba y de la escuadra espaciadora de montaje de la bomba.

6. Cubra la abertura de la base de mando para evitar que entre la suciedad.

Instalación de la bomba N° 3

1. Limpie la base de mando de la bomba con disolvente limpiador Loctite 7070 ó un producto disolvente similar sin cloro.
2. Aplique una capa ligera de imprimador Loctite N7649 a la base de mando, a las superficies de montaje del bloque espaciador de montaje de la bomba y a la superficie de montaje de la bomba. Deje que el imprimador se seque por uno a dos minutos. El imprimador deberá estar seco. Las piezas deberán unirse antes de que transcurran cinco minutos.
3. Aplique pasta formadora de empaquetaduras Loctite Master Gasket 518 a la base de mando, a las superficies de montaje del bloque espaciador de montaje de la bomba y a la superficie de montaje de la bomba.
4. Instale la empaquetadura, el bloque espaciador de montaje de la bomba, la empaquetadura y la bomba en la base de mando del convertidor de par (en ese orden) con pernos y arandelas. Asegúrese que las estrías se engranen correctamente. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
5. Conecte las líneas de distribución y suministro según las marcó durante el retiro. Use anillos "O" nuevos en las conexiones que van a la bomba.

Pruebas después de la reparación o sustitución**PRECAUCIÓN**

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

1. Asegúrese que el depósito esté lleno con el fluido hidráulico correcto hasta la marca de nivel alto en la mirilla.
2. Asegúrese que no entre aire en la entrada de la bomba y que el fluido aspirado o en la entrada de la bomba no se purgue de nuevo al depósito cuando se detiene el motor. Asegúrese que todas las líneas de aspiración o entrada estén bien ajustadas.
3. Retire todas las mangueras de salida de la bomba. Llène la lumbrera de salida de cada sección de la bomba con tanto aceite hidráulico como sea posible. Conecte todas las mangueras de salida a la bomba.
4. Arranque el motor y déjelo funcionar a ralentí por dos o tres minutos sin activar ninguna de las funciones hidráulicas. Busque fugas y, de ser necesario, pare el motor y haga las reparaciones del caso.

PRECAUCIÓN

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.

PRECAUCIÓN

Para la bomba N° 3, preste especial atención a la bomba de carga de los frenos de servicio si la grúa tiene la válvula de carga del acumulador doble de los frenos de servicio hidráulicos. Si la válvula de carga del acumulador doble está ajustada a un valor excesivamente alto, la bomba impulsará continuamente todo su caudal por la válvula de alivio incorporada que descarga el fluido caliente de regreso a la entrada de la bomba. Esto crea un problema de "circuito caliente" que rápidamente calienta la sección de la bomba por encima de la temperatura del depósito hidráulico. Si esto llega a suceder, apague el motor inmediatamente. Ajuste el tornillo de cabeza hueca de la válvula de carga del acumulador doble en la lumbrera del depósito de la válvula, girándolo en sentido contrahorario para reducir la presión. (Vea el procedimiento E del procedimiento de ajuste de la presión de esta sección.) Vuelva a arrancar el motor; escuche que la válvula de carga de acumulador doble se active y desactive (el ciclo cambia de uno a dos segundos). Luego efectúe el paso 5 nuevamente.

5. Ponga la mano sobre la bomba para verificar si hay calor excesivo acumulado debido a atascos u otros problemas. Si la bomba está demasiado caliente para poder dejar la mano sobre ella, apague el motor inmediatamente. Cada sección deberá calentarse a una temperatura aproximadamente igual, pero las caídas de presión diferentes en los circuitos de cada sección podrían explicar la diferencia entre las secciones.
6. Escuche si hay ruidos anormales que indican un nivel bajo de aceite hidráulico o problemas internos de la bomba. Si la bomba emite un nivel excesivo de ruido, probablemente está aspirando aire por el conducto de entrada, lo cual impide el cebado. En caso de producirse ruidos anormales, pare el motor y revise la bomba y la línea de aspiración en busca de conexiones sueltas, fugas o un anillo "O" dañado o faltante.
7. Si la bomba parece estar funcionando debidamente acelere el motor a 1500 a 1800 rpm por uno a dos minutos, sin activar ninguna de las funciones hidráulicas. Repita las revisiones dadas en los pasos 4, 5 y 6.
8. Aumente el régimen del motor por etapas hasta llegar a la aceleración máxima. Repita las revisiones dadas en los pasos 4, 5 y 6.
9. Accione los componentes impulsados por las secciones de la bomba para verificar que la bomba los impulsa correctamente. Compruebe que no haya fugas.
10. Revise los ajustes de presión. Consulte *Procedimientos de ajuste de presión*, página 2-21.

PROCEDIMIENTOS DE AJUSTE DE PRESIÓN

Utilice los procedimientos siguientes para revisar, ajustar y fijar las presiones del sistema hidráulico de modo correcto.

NOTA: Se puede obtener un manómetro digital y accesorios a través de Manitowoc Crane Care.

- Manómetro (1) de tres cuadrantes 0-345 bar (0-5000 psi).
- Conjunto de carga del acumulador y manómetro para 207 bar (3000 psi).
- Acoplador de desconexión rápida para diagnóstico y revisión de presión - N/P Grove 9999101806 y adaptador recto 7447040401

- Reductores ORFS según se requieran para conectar las mangueras de las lumbreras de trabajo al manómetro.

NOTA: Cuando esté revisando los ajustes de alivio de la válvula de control direccional, salvo indicación contraria, empiece con el motor a ralentí y mueva el control a la posición de recorrido completo. Luego, acelere lentamente el motor a la velocidad que se especifica. Lea el manómetro y haga el ajuste para obtener el valor especificado.

Cuando esté revisando los ajustes de la válvula de alivio del estabilizador, empiece con el motor a ralentí y mantenga accionado el interruptor de extender. Luego, acelere lentamente el motor a la velocidad que se especifica. Lea el manómetro y haga los ajustes necesarios.

Tabla de ajustes de presión de válvulas

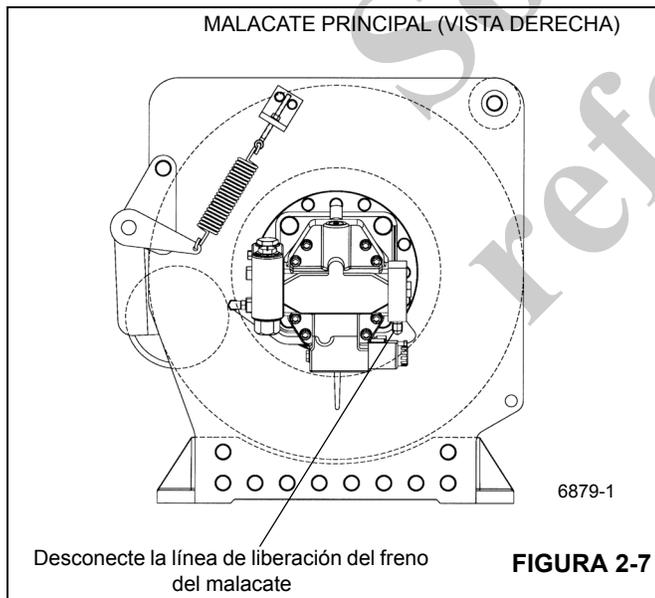
Válvula a ajustarse	Valor de presión MPa (psi)	Tolerancia MPa (psi)	Posición de ajuste
Alivio de detección de carga*	24.0 (3500)	±0.4 (±50)	Lumbrera de manómetro de entrada de válvula de control principal
Alivio de retracción	20.7 (3000)	±0.4 (±50)	Lumbrera de retracción de válvula de control principal
Alivio de extensión	20.7 (3000)	±0.4 (±50)	Lumbrera de extensión de válvula de control principal
Suministro de presión piloto	2.2 a 3.1 (325 a 450)	dentro de gama listada solamente	Entrada de válvula de control principal
Suministro piloto del freno de giro	1.7 (250)	+0.4/-0 (+50/-0)	Válvula reductora de presión
Divisor de caudal prioritario de dirección delantera	17.2 (2500)	±0.4 (±50)	Válvula de control de giro/dirección
Alivio de giro "a izquierda"	12.1 (1750)	±0.4 (±50)	Válvula de control de giro/dirección
Alivio de giro "a derecha"	12.1 (1750)	±0.4 (±50)	Válvula de control de giro/dirección
Alivio de estabilizadores/dirección trasera	17.2 (2500)	±0.4 (±50)	Entrada de válvula de estabilizadores/dirección trasera
Alivio del circuito de frenos de servicio	19.3 (2800)	±0.4 (±50)	Bomba de frenos de servicio y acondicionador de aire
Límite superior de carga de frenos de servicio	16 (2320)	+0.5/-1.0 (+72/-145)	Válvula de carga del acumulador doble
Límite inferior de carga de frenos de servicio	13.4 (1950)	±1.0 (± 145)	Válvula de carga del acumulador doble
Precarga del acumulador	8.3 (1200)	±0.4/-0 (+50/-0)	Acumulador
Alivio del enfriador de aceite de la transmisión	7.6 (1100)	±0.4/-0 (+50/-0)	Colector de control de enfriador de aceite de transmisión

*Este ajuste es para los circuitos de elevación de la pluma y de elevación de la carga

NOTA: Los procedimientos A al J del texto siguiente corresponden a la Figura 2-7 a la Figura 2-14.

Procedimiento A - Revisión de válvulas de alivio de control principal

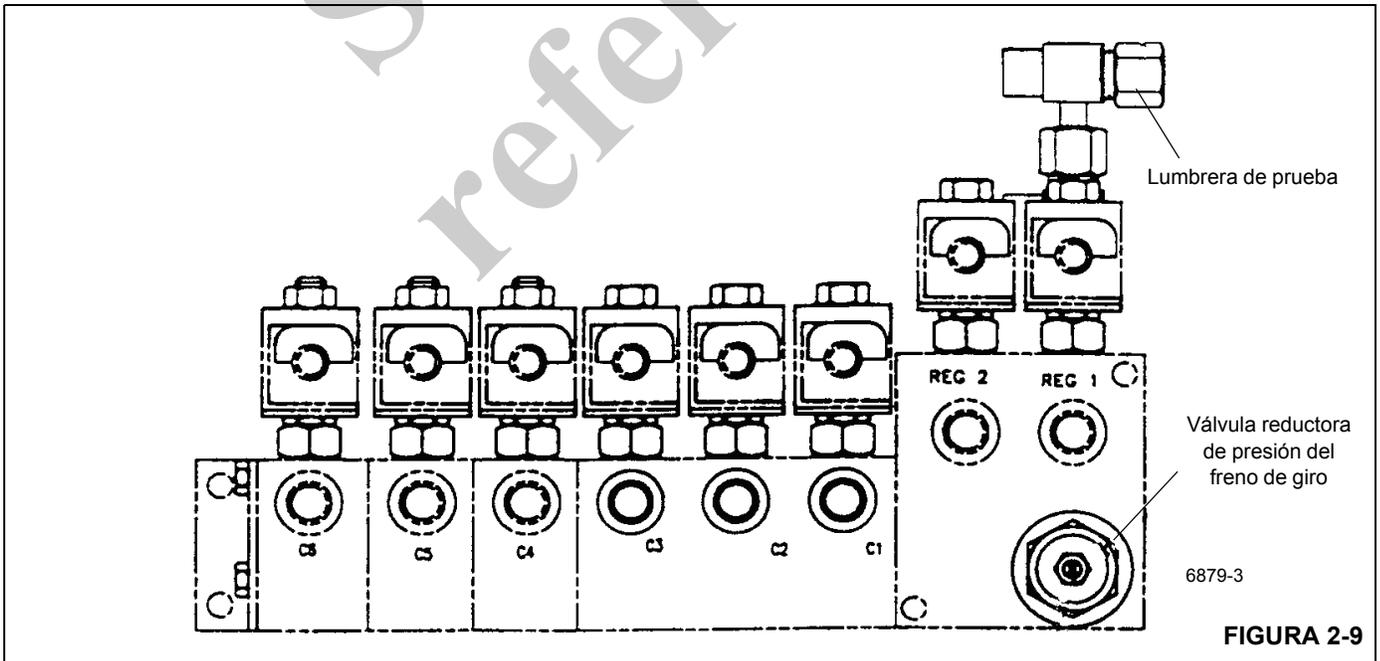
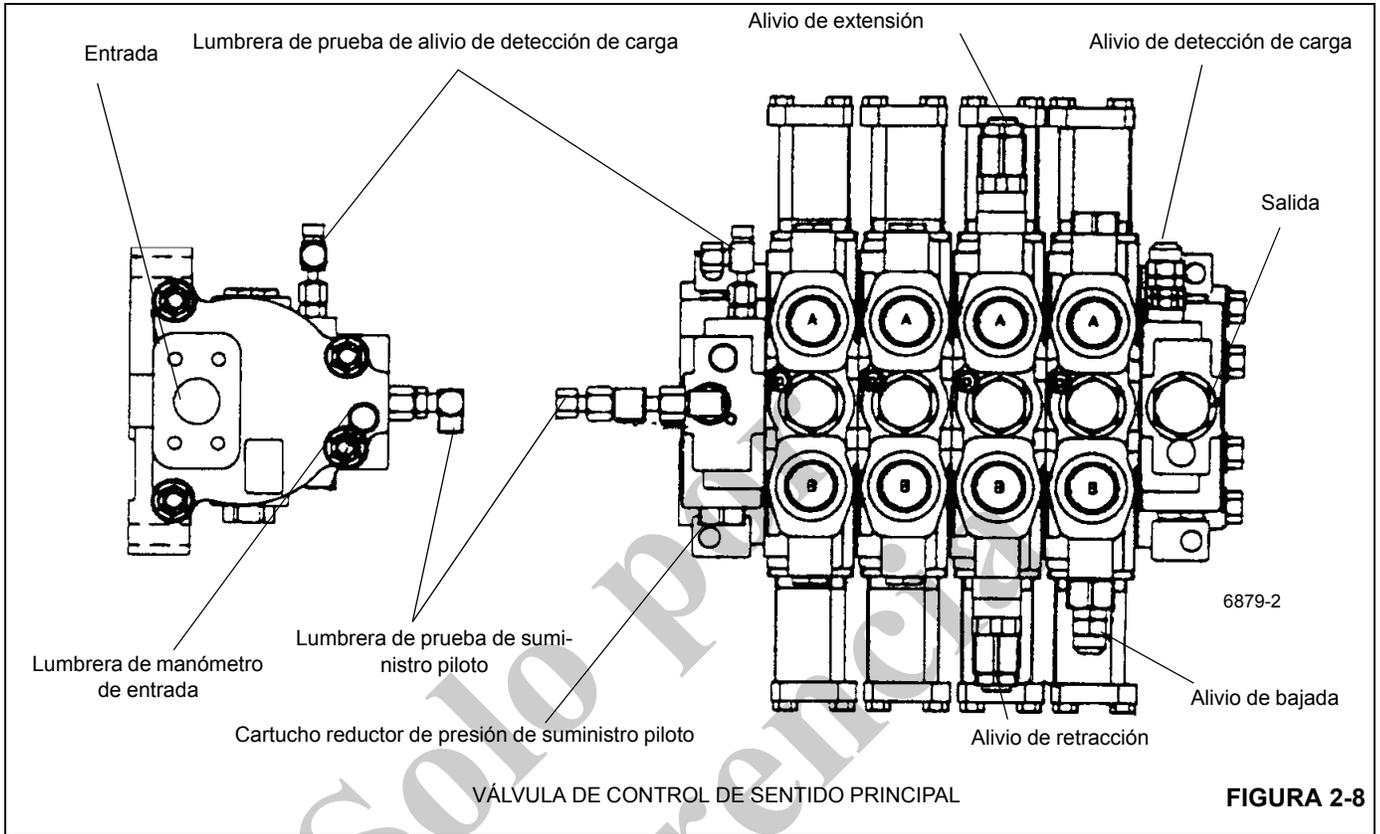
1. Según corresponda, quite el tapón. Instale el manómetro en la lumbrera para manómetros de la entrada de la válvula de control de sentido principal o en la boquilla de prueba en la lumbrera (Figura 2-8).
2. Desconecte la línea de liberación del freno de malacate del malacate principal (Figura 2-7). Tapone el adaptador y la manguera.
3. Con el interruptor de aumento en la posición de encendido, intente desenrollar el malacate con el motor a aceleración máxima. Ajuste la válvula de alivio de detección de carga a 24.0 ± 0.4 MPa (3500 ± 50 psi).
4. Retire el manómetro. Según corresponda, reinstale el tapón.
5. Según corresponda, quite la tapa. Instale el manómetro en la lumbrera de prueba de alivio de detección de carga de la válvula de control de sentido principal o en la boquilla de prueba en la lumbrera (Figura 2-8).
6. Con el interruptor de aumento en la posición de encendido y el motor a máxima aceleración, retraiga completamente el cilindro telescópico y ajuste la presión de alivio de retracción a 20.7 ± 0.4 MPa (3000 ± 50 psi).



7. Con el interruptor de aumento en la posición conectada (ON) y el motor a máxima aceleración, extienda completamente el cilindro telescópico y ajuste la presión de alivio de extensión a 20.7 ± 0.4 MPa (3000 ± 50 psi).
8. Retire el manómetro de la lumbrera de prueba de detección de carga. Según corresponda, reinstale la tapa.
9. Si no se va a efectuar el procedimiento B inmediatamente después, reconecte la línea de liberación del freno de malacate que va al malacate. Si se va a efectuar el procedimiento B inmediatamente después, reconecte la línea de liberación del freno de malacate que va al malacate después de efectuar el procedimiento B.

Procedimiento B - Revisión de presión de suministro piloto de la válvula de control de sentido

1. Según corresponda, quite la tapa. Instale un manómetro en la lumbrera de prueba de suministro piloto o en la boquilla de prueba en la lumbrera (Figura 2-8).
2. Desconecte la línea de liberación del freno de malacate del malacate principal (Figura 2-7). Coloque una tapa en el adaptador y tapone la manguera.
3. Intente desenrollar el malacate con el motor a aceleración máxima y revise la presión de suministro del circuito piloto.
4. Ajuste el cartucho reductor de presión ubicado en la entrada de la válvula de control de sentido de malacate/elevación/telescopización a 2.2 a 3.1 MPa (325 a 450 psi). Gire el ajuste en sentido horario para aumentar o en sentido contrahorario para reducir el ajuste de la presión.
5. Quite el manómetro de la lumbrera de prueba de suministro piloto. Según corresponda, reinstale la tapa.
6. Vuelva a conectar la línea de liberación del freno de malacate al malacate.

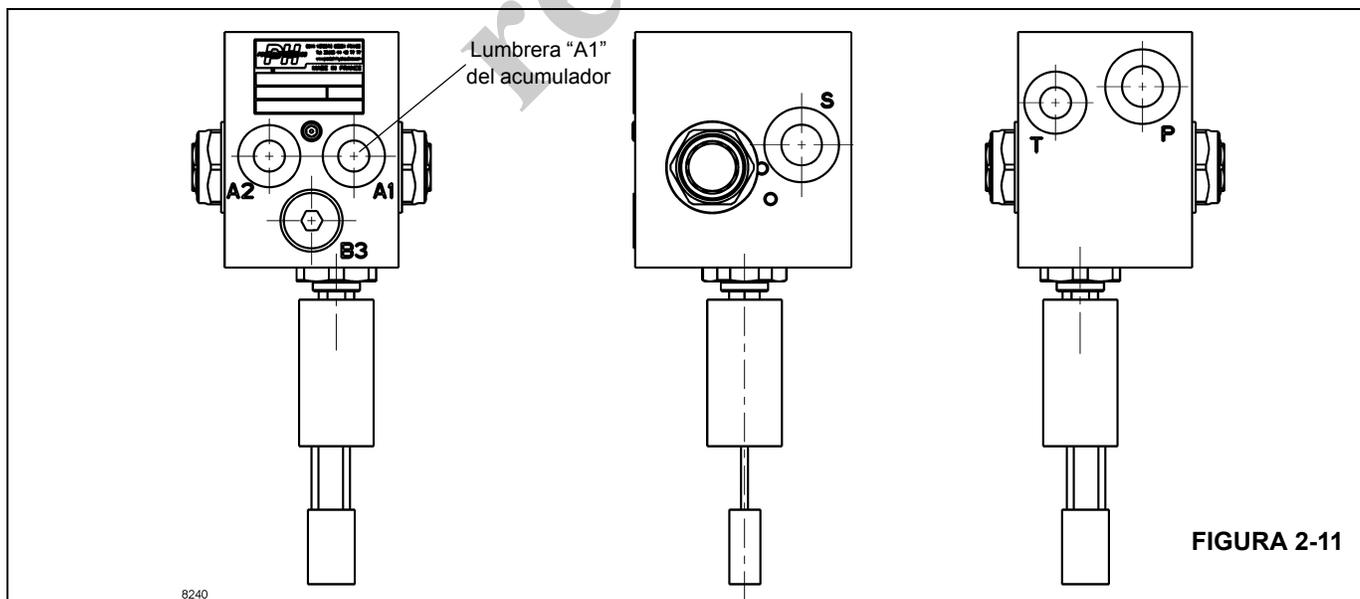
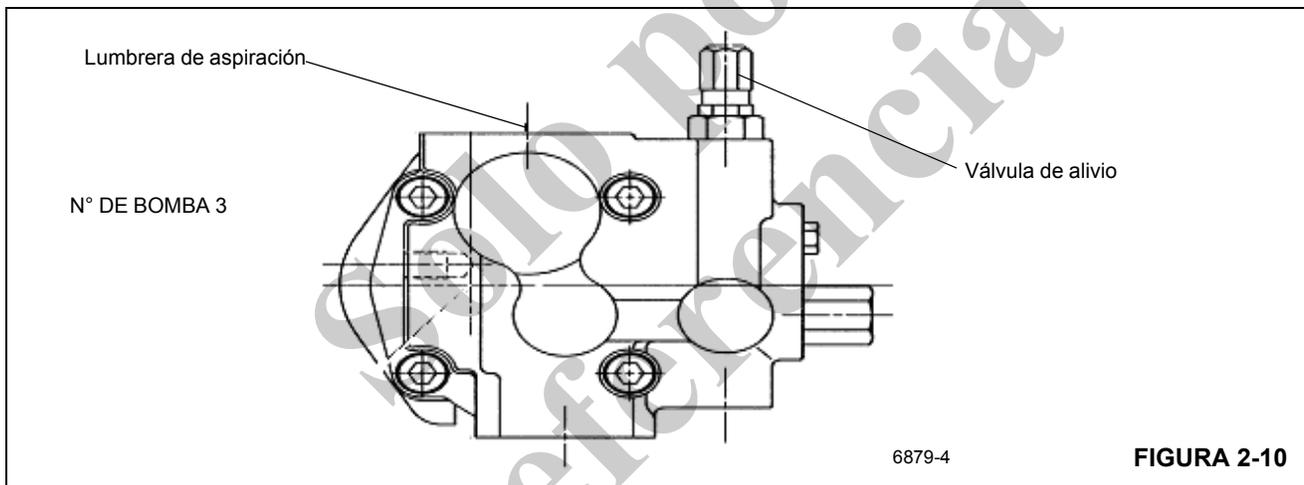


Procedimiento C - Revisión de la presión de suministro piloto del freno de giro

1. Según corresponda, quite la tapa. Instale un manómetro en la lumbrera de prueba de la válvula de suministro piloto del freno de giro o en la boquilla de prueba en la lumbrera (Figura 2-9).
2. Ajuste el cartucho de la válvula reductora de presión a $1.7 + 0.4/-0$ MPa ($250 + 50/-0$ psi). A velocidad de ralentí, la indicación mínima de presión debe ser de 1.7 MPa (250 psi) para poder soltar el freno de giro.
3. Quite el manómetro de la lumbrera de prueba. Según corresponda, reinstale la tapa.

Procedimiento D - Revisión de la presión de la válvula de alivio del circuito de frenos de servicio y acondicionador de aire

1. Desconecte la manguera de presión de la lumbrera "P" de la válvula de carga del acumulador doble (Figura 2-11) y conecte un manómetro.
2. Acelere el motor a ralentí (950 rpm), por 5 a 10 segundos solamente, ya que el caudal estará conectado en "circuito caliente". Revise la presión. Ajuste la válvula de alivio de la bomba N° 3 (Figura 2-10) a 19.3 ± 0.4 MPa (2800 ± 50 psi). Si es necesario repetir este paso, compruebe que la bomba NO ESTÉ CALIENTE al tacto. Si lo está, déjela enfriar antes de continuar.
3. Retire el manómetro y vuelva a conectar la línea de presión.



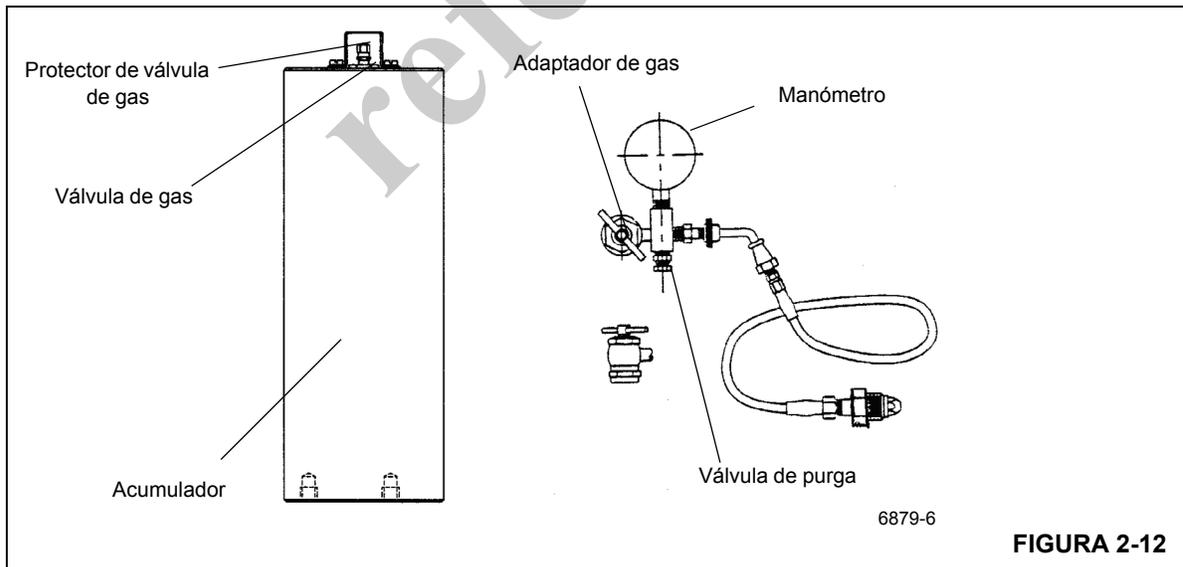
Procedimiento E - Revisión de los límites de presión de la válvula de carga de acumulador doble de los frenos de servicio

1. Con el motor apagado, descargue toda la presión de aceite existente en los acumuladores pisando el pedal de frenos de servicio.
2. Instale el conector de desconexión rápida para diagnóstico de presión (Parker PD240) con un manómetro en la boquilla de prueba en la lumbrera de prueba de presión "A1" de la válvula de carga del acumulador doble de los frenos (Figura 2-11) en la superestructura.
3. Arranque el motor. La válvula debe comenzar a cargar los acumuladores. Observe el manómetro. El límite superior de carga deberá ser de 2320 +72/-145 psi (16 +0.5/-1.0 MPa) cuando la válvula deja de cargarse. NOTA: Esta válvula de carga del acumulador doble no puede ajustarse.
4. Con el motor en marcha, alivie la presión hidráulica almacenada en los acumuladores pisando el pedal de frenos de servicio hasta que el manómetro indique alrededor de 2000 psi (13.8 MPa). Escuche que la válvula de carga de acumulador doble se recargue y observe el manómetro mientras pisa el pedal del freno de servicio otra vez. La válvula deberá empezar a recargarse. El límite bajo de carga deberá ser de 1950 ±145 psi (13.4 ±1.0 MPa) cuando la válvula empieza a recargarse. NOTA: Esta válvula de carga del acumulador doble no puede ajustarse.

5. Apague el motor, pise varias veces el pedal del freno para aliviar la presión almacenada y retire el manómetro.

Procedimiento F - Revisión de la presión de precarga del acumulador

1. Con el motor apagado, descargue todo el aceite almacenado en los acumuladores pisando el pedal de frenos de servicio en la cabina varias veces. Retire el protector y la tapa de la válvula de gas del acumulador (Figura 2-12).
2. Antes de conectar el conjunto de carga (Figura 2-12) a la válvula de gas del acumulador, desenrosque completamente la manija en "T" del adaptador de gas (sentido contrahorario).
3. Cierre la válvula de purga del conjunto de carga. Conecte la tuerca giratoria a la válvula de gas y apriétela a 1.1 - 1.6 Nm (10 - 15 lb-pulg).
4. Gire la manija en "T" del adaptador de gas completamente hacia abajo (sentido horario) para oprimir el núcleo de la válvula de gas.
5. Revise la presión de precarga. La presión de precarga deberá medir 8.3 +0.4/-0 MPa (1200 +50/-0 psi).
6. Si la presión mide 8.3 ±0.4/-0 MPa (1200 ±50/-0 psi), retire el conjunto de la válvula de carga girando la manija en "T" completamente hacia afuera en el adaptador de gas y después abriendo la válvula de purga (Figura 2-12).



7. Sujete la válvula de gas para impedir que gire. Suelte la tuerca giratoria y retire el conjunto de carga. Vuelva a instalar la tapa y el protector en la válvula de gas.

Procedimiento G - Precarga del acumulador

1. Con el motor apagado, descargue todo el aceite almacenado en los acumuladores pisando el pedal de frenos

de servicio en la cabina varias veces. Retire la válvula de gas y su tapa del acumulador (Figura 2-12).

2. Compruebe que la válvula del cilindro de suministro de nitrógeno esté cerrada, y después conecte el conjunto de carga al cilindro de nitrógeno.
3. Antes de conectar el conjunto de carga (Figura 2-12) a la válvula de gas del acumulador, desenrosque la manija en "T" del adaptador de gas completamente (sentido contrahorario).
4. Cierre la válvula de purga del conjunto de carga. Sin enrollar ni retorcer la manguera, conecte la tuerca giratoria a la válvula de gas del acumulador y apriétela a 1.1 - 1.7 Nm (10 - 15 lb-pulg).
5. Gire la manija en "T" del adaptador de gas completamente hacia abajo (sentido horario) para oprimir el núcleo de la válvula de gas.
6. Abra lentamente la válvula del cilindro de nitrógeno y llene el acumulador lentamente. Cierre la válvula cuando la presión de precarga mida $8.3 +0.4/-0$ MPa ($1200 \pm 50/-0$ psi).
7. Si la presión de precarga es mayor que $8.3 +0.4/-0$ MPa ($1200 +50/-0$ psi), cierre la válvula del cilindro de nitrógeno y abra la válvula de purga lentamente en el conjunto de carga (Figura 2-12) hasta que la presión de precarga tenga el valor correcto.
8. Retire el conjunto de carga girando la manija en "T" completamente hacia afuera (sentido contrahorario) en el adaptador de gas y después abra la válvula de purga.
9. Sujete la válvula de gas para impedir que gire. Suelte la tuerca giratoria y retire el conjunto de carga. Reinstale la tapa y el protector en la válvula de gas.

Procedimiento H - Revisión de la presión de la dirección delantera

1. Según corresponda, quite la tapa. Instale el manómetro en la lumbrera de prueba de detección de carga de la válvula de giro/dirección o en la boquilla de prueba en la lumbrera.
2. Arranque el motor y acélerelo hasta una aceleración máxima de 1000 rpm. Gire el volante de la dirección hasta la posición de tope y ajuste la presión de la válvula de alivio de la sección del divisor de caudal prioritario de dirección a 17.2 ± 0.4 MPa (2500 psi ± 50 psi) (Figura 2-13).
3. Retire el manómetro de la lumbrera de prueba de detección de carga. Según corresponda, reinstale la tapa.

Procedimiento I - Revisión de presión de alivio de lumbreras de trabajo de válvula de giro

1. Según corresponda, quite la tapa. Instale el manómetro en la lumbrera de prueba de la válvula de giro o en la boquilla de prueba en la lumbrera de prueba. Ubique la válvula de aguja conectada entre las lumbreras de trabajo A y B. Afloje la tuerca de bloqueo y gire la perilla en sentido horario hasta que toque fondo, y vuelva a apretar la tuerca de bloqueo.
2. Con el freno de giro aplicado y el motor en marcha a aceleración máxima, gire la pluma hacia la izquierda y ajuste la presión de alivio de giro en la lumbrera "A" a 12.1 ± 0.4 MPa (1750 ± 50 psi) (Figura 2-13).
3. Con el freno de giro aplicado y el motor en marcha a aceleración máxima, gire la pluma hacia la derecha y ajuste la presión de alivio de giro en la lumbrera "B" a 12.1 ± 0.4 MPa (1750 ± 50 psi) (Figura 2-13).
4. Quite el manómetro de la lumbrera de prueba de giro. Según corresponda, reinstale la tapa.

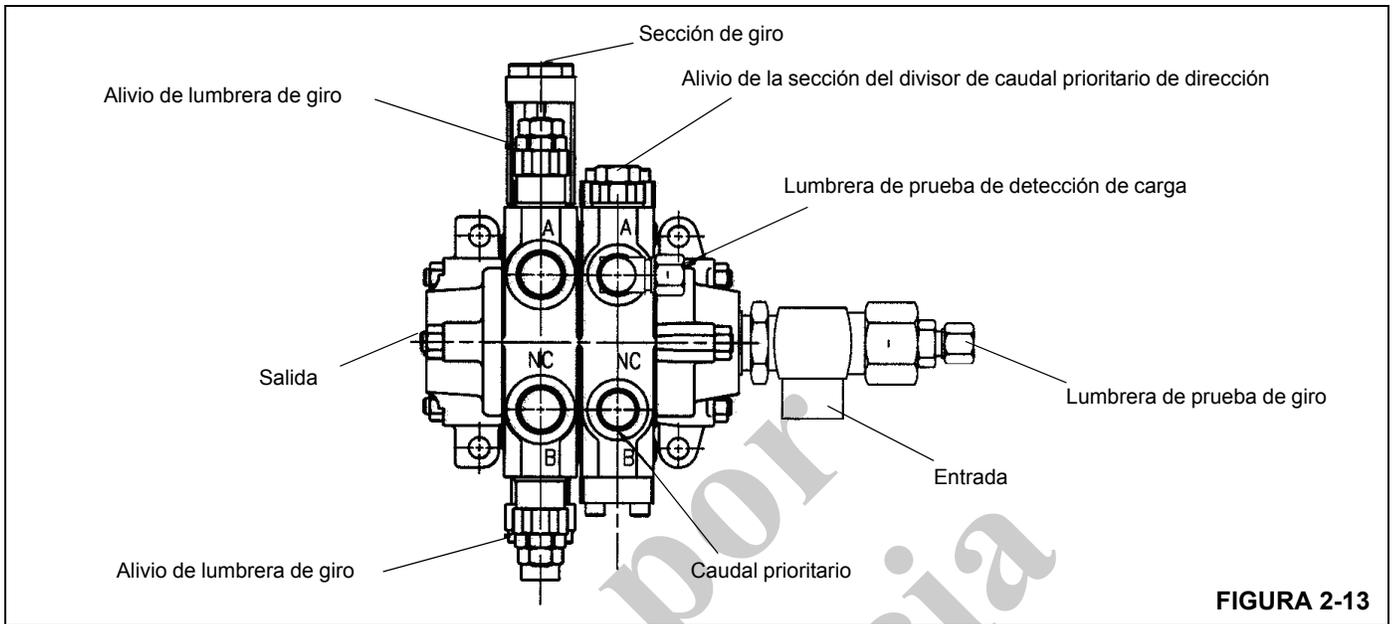


FIGURA 2-13

Procedimiento J - Revisión de alivio de válvula de dirección trasera y estabilizadores

1. Según corresponda, quite el tapón. Instale el manómetro en la lumbra de revisión de presión de la válvula de estabilizadores y dirección trasera o en la boquilla de prueba en la lumbra (Figura 2-14).
2. Con el interruptor de aumento (BOOST) en la posición de apagado (OFF) y el motor a aceleración máxima, oprima el interruptor de extender y ajuste la válvula de alivio de estabilizadores y dirección trasera a 17.2 ± 0.4 MPa (2500 ± 50 psi) (Figura 2-14).
3. Quite el manómetro de la lumbra de revisión de presión. Según corresponda, reinstale el tapón.

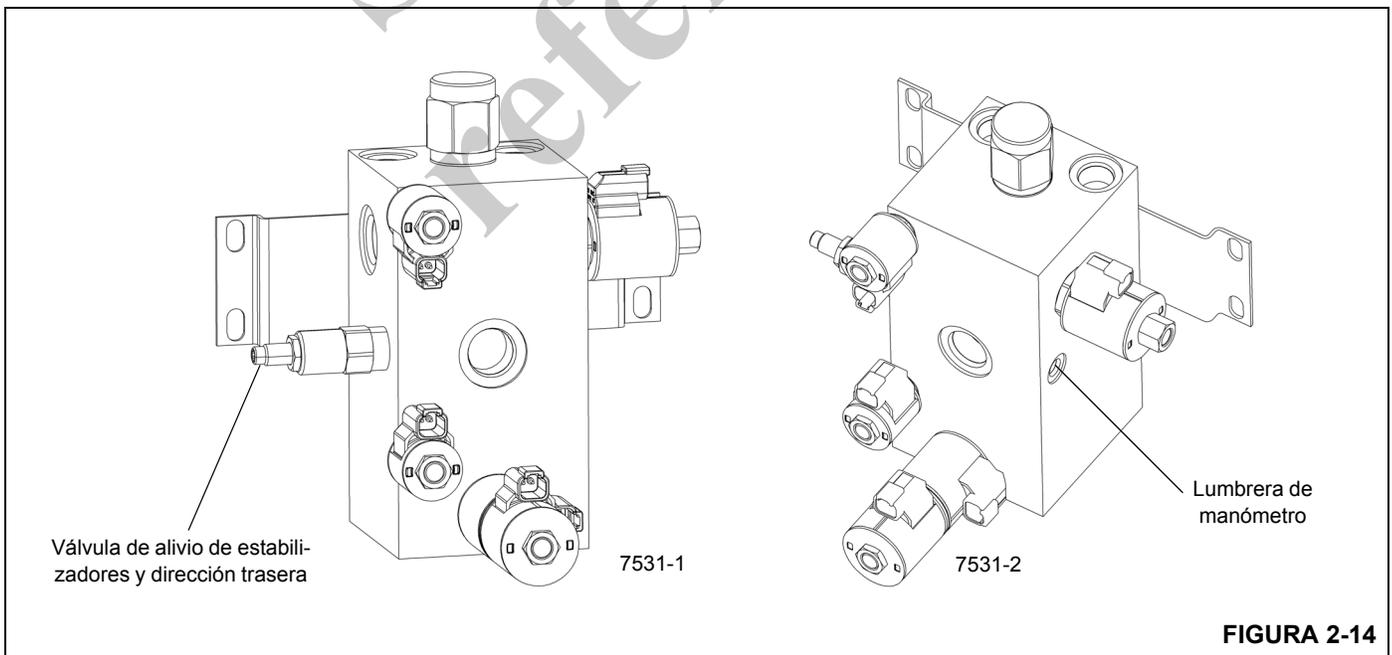
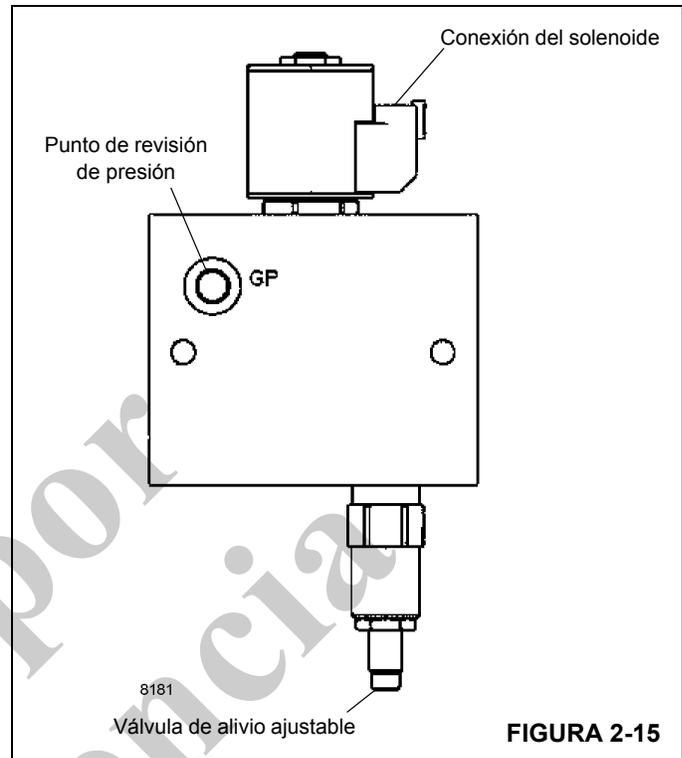


FIGURA 2-14

Procedimiento K - Revisión del alivio de la válvula del enfriador de aceite de la transmisión

1. Instale un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de prueba de la lumbrera "GP" de la válvula de control del enfriador de aceite de la transmisión (Figura 2-15).
2. Desconecte el conector del solenoide para permitir el funcionamiento del enfriador de aceite.
3. Con el motor funcionando a aceleración máxima; ajuste la válvula, en sentido horario para aumentar y en sentido contrario para disminuir, a 7.6 ± 0.4 MPa (1100 ± 50 psi).
4. Retire el manómetro de la lumbrera "GP" y conecte otra vez el conector en el solenoide.



VÁLVULAS

Generalidades

Esta subsección proporciona información descriptiva para todas las válvulas hidráulicas que se utilizan en esta grúa. Para una lista de todas las válvulas, los circuitos en los cua-

les se utilizan y su ubicación, consulte la tabla de uso de válvulas dada a continuación.

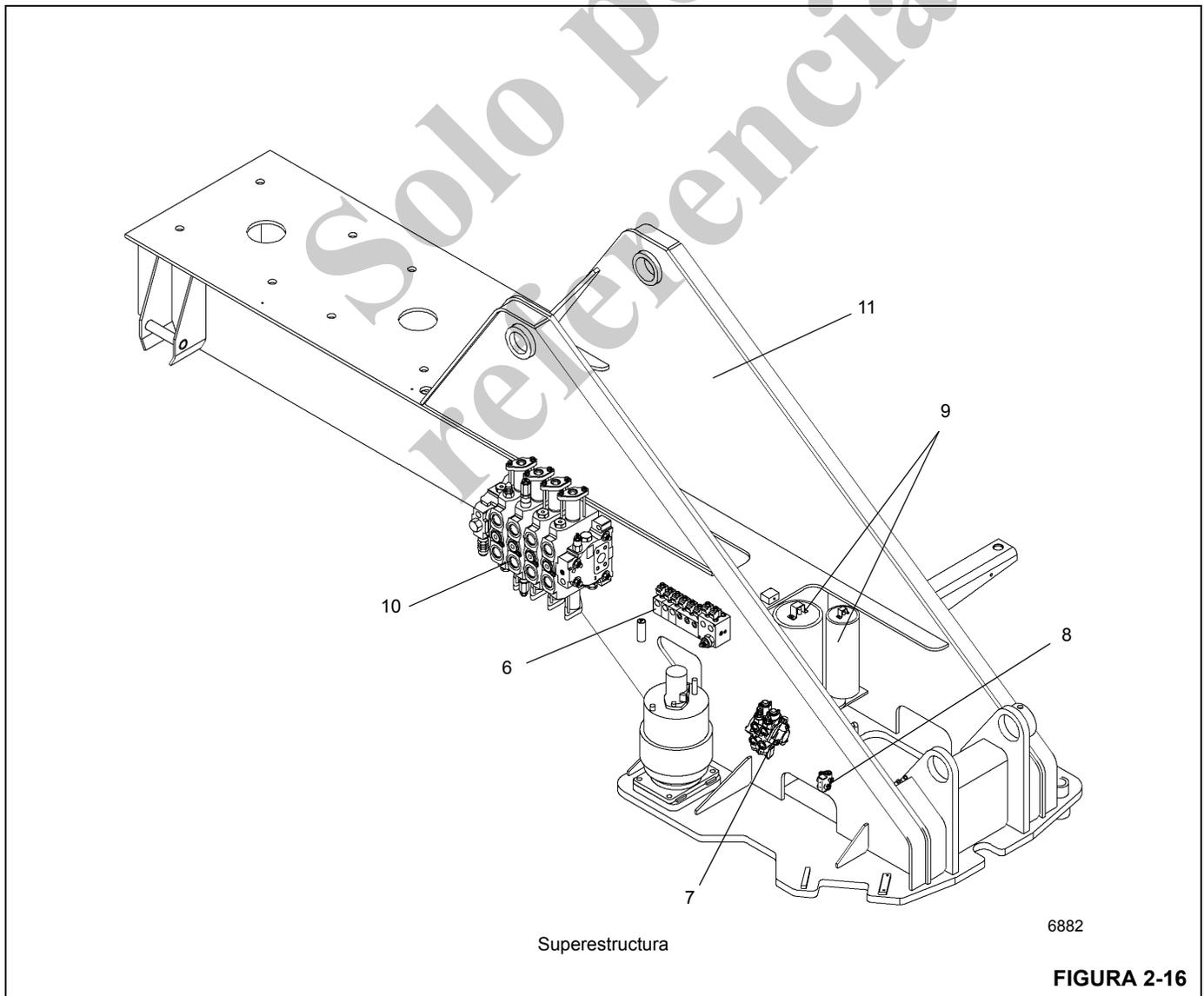
Consulte la Figura 2-16 para la ubicación de las válvulas. La descripción de cada válvula corresponde a la válvula individual. Para información sobre cómo funciona cada válvula en los circuitos individuales, consulte la descripción y los procedimientos de funcionamiento de ese circuito.

Tabla de uso de válvulas

Nombre de la válvula	Circuito en que se utiliza	Ubicación física
Válvulas de control de sentido	Pluma Elevación/telescopización/malacate(s) Giro	Superestructura (lado derecho) Superestructura (lado derecho)
Colector <ul style="list-style-type: none"> • Bloqueo de RCL • Liberación del freno de giro • Funciones de grúa 	Giro Bloqueo de unidades de control hidráulico remotas (HRC) (funciones de grúa)	Superestructura (lado derecho)
Palancas de control hidráulico remotas (HRC)	Elevación de la pluma Telescopización Malacate principal Malacate auxiliar Giro	Apoyabrazos del asiento de cabina (2)
Válvulas de retención	Elevación de la pluma Telescopización	Cilindro de elevación (empernado) Cilindro telescópico (colector/tipo cartucho)
Válvula de control de motor del malacate (1 de 2)	Malacate(s)	Ambos malacates (consulte la sección Malacates)
Válvulas de retención (2)	Circuito de retorno Circuito de retorno	Una en la salida de giro Una en paralelo con el enfriador de aceite
Válvula selectora de estabilizadores	Estabilizadores/Dirección trasera	En la parte trasera izquierda del chasis travesía delantera
Colector de control de estabilizadores (2)	Estabilizador	Conjunto de cuatro en la caja de estabilizadores traseros y conjunto de cinco en la caja de estabilizadores delanteros
Válvula de retención activada por piloto	Estabilizador	Bloque de lumbreras de cada cilindro de gato (4)
Válvula de control de caudal de velocidad de giro	Giro	Entre las líneas de las lumbreras de trabajo de giro
Válvula selectora de aumento de velocidad alta	Malacate, elevación de pluma y telescopización	En la lumbrera 4 del adaptador giratorio
Válvulas de solenoide <ul style="list-style-type: none"> • Freno de estacionamiento • Desconexión del eje 	<ul style="list-style-type: none"> • Freno de estacionamiento • Tracción en dos/cuatro ruedas 	Ambas montadas en una placa cerca de la parte trasera de la transmisión

Tabla de uso de válvulas (continuación)

Nombre de la válvula	Circuito en que se utiliza	Ubicación física
Válvula de freno en tándem con pedal	Frenos de servicio	Piso de la cabina
Válvula de carga del acumulador doble	Freno de servicio	Superestructura, dentro de la placa lateral izquierda
Acumuladores	Freno de servicio	Superestructura, chapa de tabique detrás del adaptador giratorio
Válvula de solenoide de bloqueo del diferencial entre ruedas	Bloqueo de diferencial (opcional)	Travesaño trasero del chasis del vehículo, mirando hacia el eje trasero
Válvula de bloqueo de oscilación del eje	Bloqueo de oscilación del eje trasero	Travesaño trasero del chasis del vehículo, mirando hacia el eje trasero
Válvula del pedal acelerador	Acelerador del motor diesel	Piso de la cabina
Unidad de control de la dirección	Dirección del eje delantero	Columna del volante de dirección en la cabina



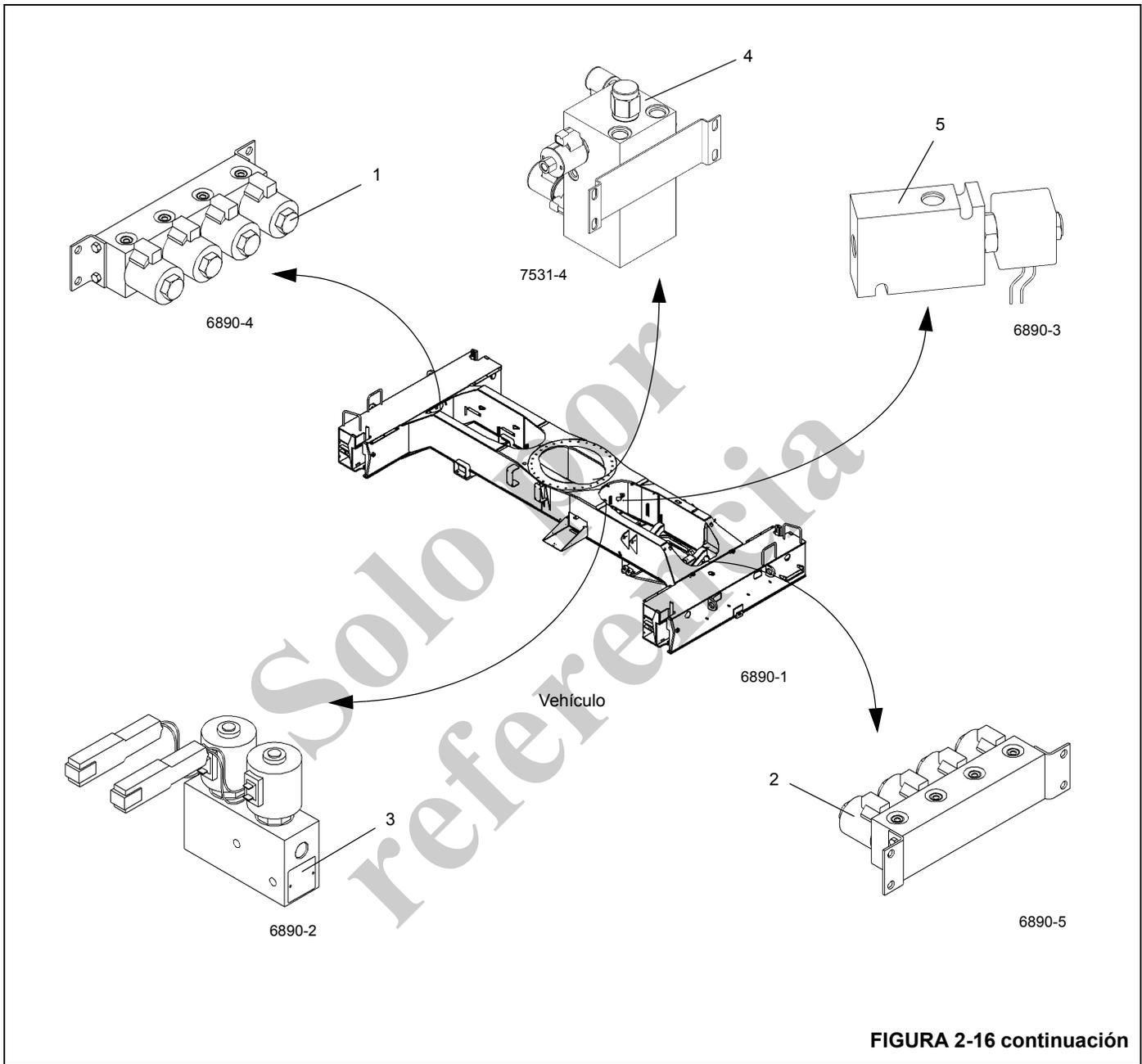


FIGURA 2-16 continuación

Artículo	Descripción
1	Colector de control de estabilizadores delanteros
2	Colector de control de estabilizadores traseros
3	Válvula de bloqueo de oscilación del eje
4	Válvula de control combinada de estabilizadores/dirección trasera
5	Válvula de bloqueo del diferencial
6	Colector de bloqueo de freno de giro y RCL

Artículo	Descripción
7	Válvula de control de sentido de giro
8	Válvula de carga del acumulador doble de frenos de servicio
9	Acumulador
10	Válvula de control de sentido de telescopización/elevación/malacates
11	Plataforma de giro

VÁLVULAS DE CONTROL DE SENTIDO

Descripción

Las válvulas de control de sentido (Figura 2-17) envían y regulan el caudal del aceite hidráulico de las bombas hacia los cilindros de elevación y telescopización de la pluma, a cada motor de malacate, al motor de giro, a los cilindros de retiro de contrapeso/inclinación de la cabina y a los cilindros de la dirección delantera por la válvula de control de dirección. La válvula de control de sentido de giro y la válvula de control de sentido de malacates/elevación/telescopización se encuentran en la parte exterior de la placa lateral derecha de la superestructura. Cada banco de válvulas se retira y se instala como un solo conjunto.

La válvula de control de sentido de elevación/telescopización de pluma/malacates es una válvula de sentido de centro cerrado, tres posiciones y cuatro vías con compensación de presión, seccionada y controlada a distancia por un circuito piloto. La sección de entrada contiene una válvula de descarga de la bomba y una válvula de alivio de detección de carga ajustada a 24 138 kPa (241 bar) (3500 psi) para proteger el malacate principal, el malacate auxiliar y las secciones de elevación de la pluma. La válvula de descarga tiene un ajuste de reserva o ajuste de margen de presión de la bomba de 2069 kPa (21 bar) (300 psi). Las secciones de telescopización y de elevación tienen válvulas de alivio de lumbrera ajustadas a 20 690 kPa (207 bar) (3000 psi) para la extensión y retracción.

La válvula de giro es una válvula de sentido de centro abierto, tres posiciones y cuatro vías, seccionada y controlada a distancia por un circuito piloto. La sección de entrada tiene una válvula de alivio de 12 066 kPa (121 bar) (1750 psi). Ambas secciones accionadoras tienen válvulas de retención antivaciado para suministrar aceite al motor de giro para situaciones de recorrido excesivo cuando la válvula se mueve a la posición centrada.

Mantenimiento

Retiro del banco de válvulas de giro/dirección

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de las válvulas. Tape las líneas y las lumbreras.
2. Saque los pernos, arandelas planas y arandelas de seguridad que fijan el banco de válvulas. Retire el banco de válvulas.

Instalación del banco de válvulas de giro/dirección

1. Instale el banco de válvulas en la plataforma de giro y fíjelo con los pernos, arandelas planas y arandelas de seguridad. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
2. Conecte las líneas hidráulicas a las válvulas según se marcaron durante el retiro.

Retiro del banco de válvulas de malacates/elevación/telescopización

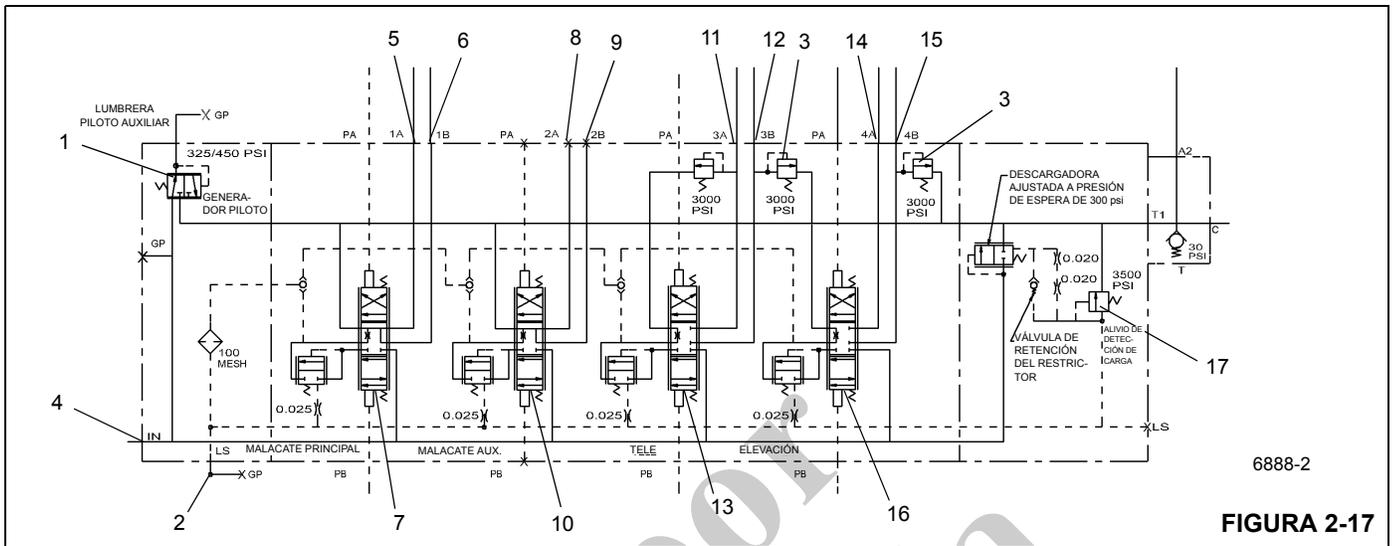
1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de las válvulas. Tape las líneas y las lumbreras.
2. Quite los espárragos, tuercas, arandelas planas, arandelas de seguridad y bujes espaciadores que fijan el banco de válvulas. Retire el banco de válvulas.

Instalación del banco de válvulas de malacates/elevación/telescopización

1. Aplique pasta adhesiva/selladora de roscas de alta resistencia a las roscas de los espárragos. Instale el banco de válvulas vertical en la plataforma de giro y fíjelo con los espárragos, tuercas, arandelas planas, arandelas de seguridad y bujes espaciadores.
2. Conecte las líneas hidráulicas a las válvulas según se marcaron durante el retiro.

Revisiones funcionales del banco de válvulas

1. Arranque el motor y hágalo funcionar a la aceleración normal.
2. Accione las palancas de control de los bancos de válvulas. Verifique que los cilindros y motores funcionen suavemente.
3. Revise el o los bancos de válvulas y las líneas en busca de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

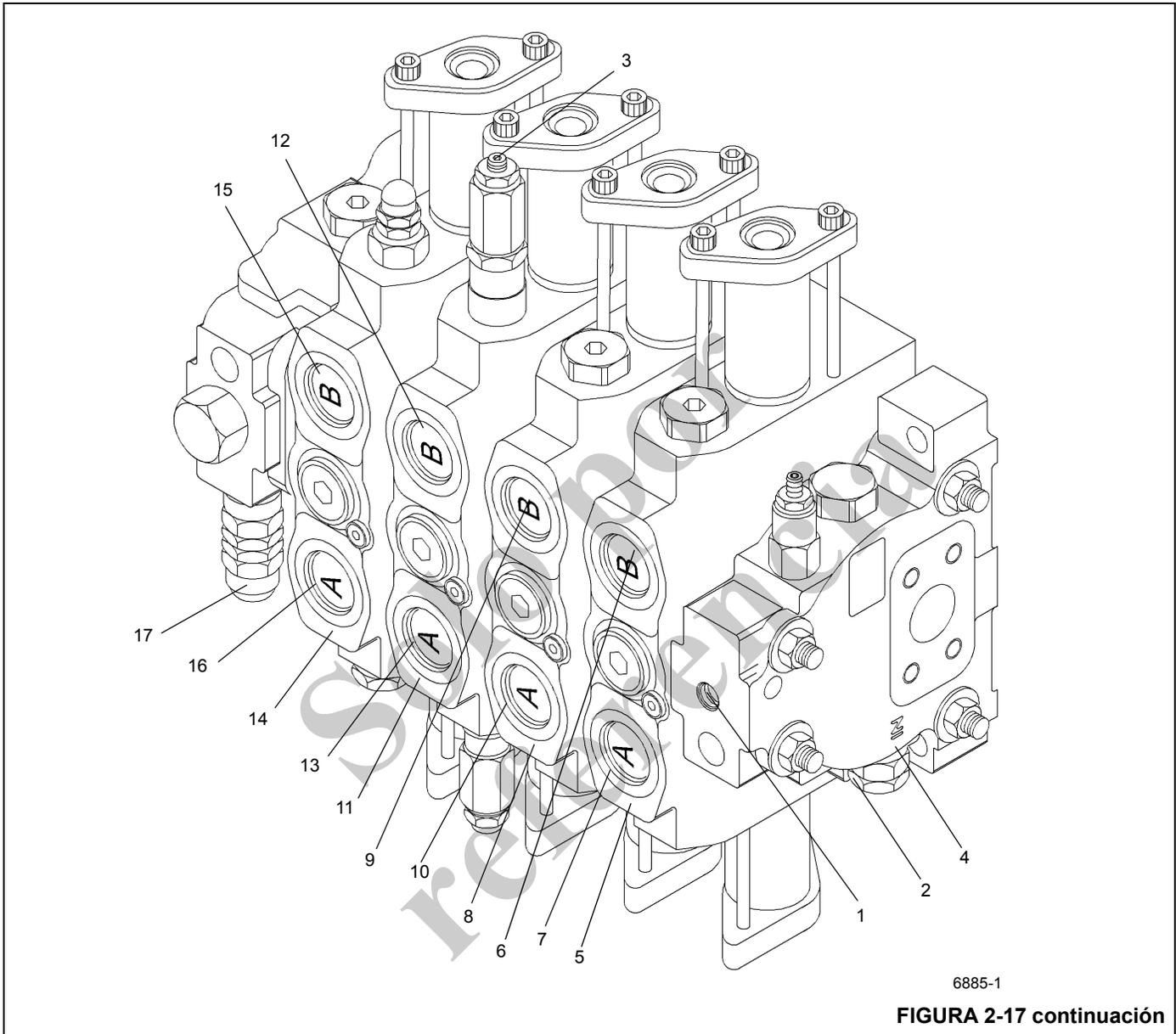


6888-2

FIGURA 2-17

2

Solo por referencia

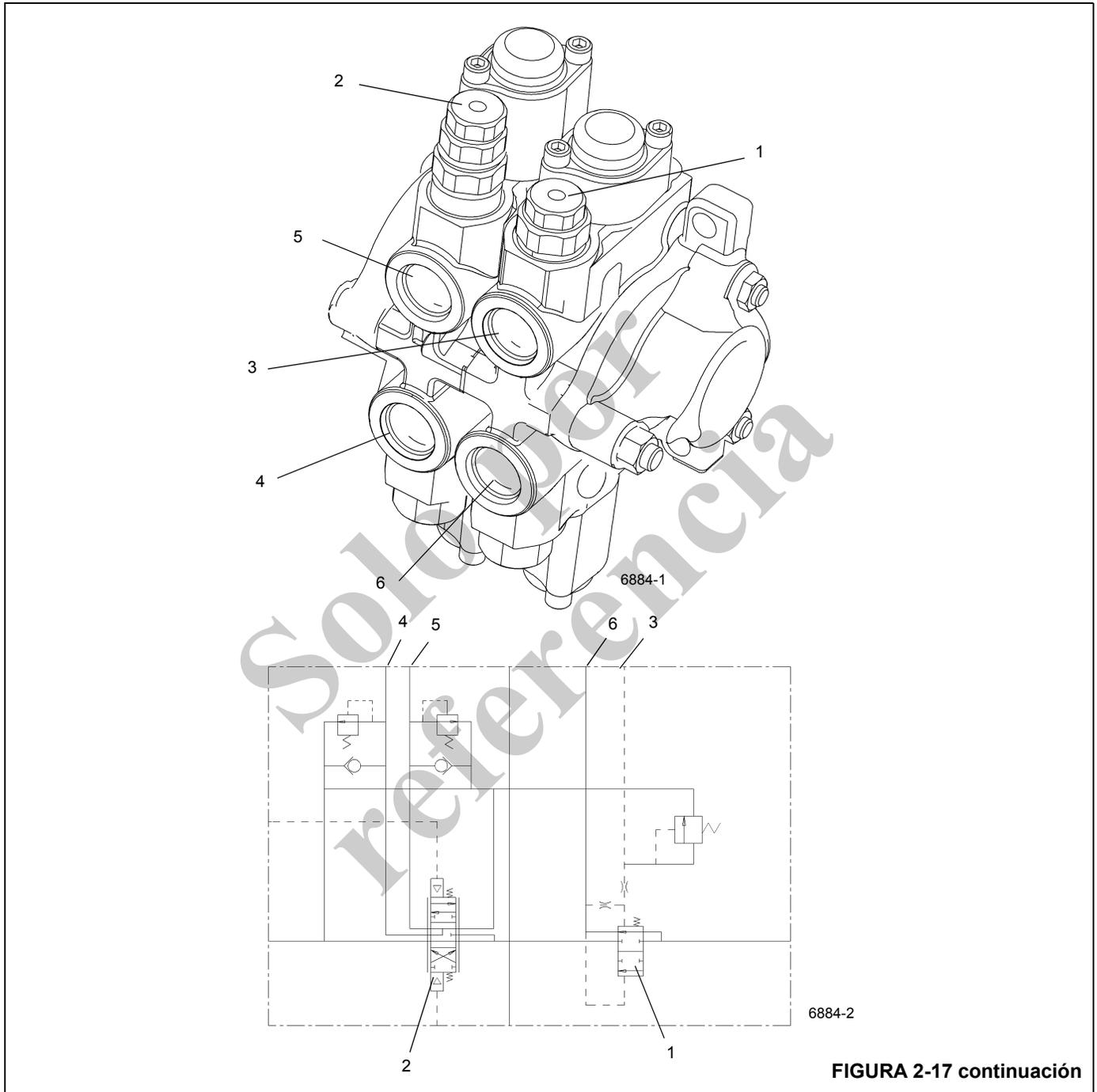


6885-1

FIGURA 2-17 continuación

Artículo	Descripción
1	Lumbrera de suministro piloto auxiliar
2	Lumbrera de manómetro de detección de carga
3	Válvula de alivio
4	Lumbrera de entrada
5	Desenrollado de malacate principal (lumbrera 1A)
6	Enrollado de malacate principal (lumbrera 1B)
7	Válvula de sentido de malacate principal
8	Desenrollado de malacate auxiliar (lumbrera 2A)
9	Enrollado de malacate auxiliar (lumbrera 2B)

Artículo	Descripción
10	Válvula de sentido de malacate auxiliar
11	Extensión (lumbrera 3A)
12	Retracción (lumbrera 3B)
13	Válvula de sentido de telescopización
14	Bajada (lumbrera 4A)
15	Elevación (lumbrera 4B)
16	Válvula de sentido de elevación
17	Válvula de alivio de detección de carga



Artículo	Descripción
1	Divisor de caudal prioritario de dirección
2	Válvula de sentido de giro
3	Detección de carga

Artículo	Descripción
4	Giro a izquierda (lumbrera 2B)
5	Giro a derecha (lumbrera 2A)
6	Caudal prioritario

VÁLVULA HIDRÁULICA DE CONTROL REMOTO

Descripción

Palancas de control de eje sencillo

La grúa tiene cuatro palancas de control hidráulico remoto de eje sencillo (Figura 2-18). Cada válvula tiene una palanca de control para el operador.

Las cuatro válvulas de control hidráulico remoto funcionan como válvulas de función sencilla. Si se mueve la palanca de control hacia adelante o hacia atrás se acciona la función seleccionada. Hay dos válvulas ubicadas en cada apoyabrazos. Las válvulas del apoyabrazos derecho controlan el malacate principal y la elevación de la pluma. Las válvulas del apoyabrazos izquierdo controlan las funciones de giro y telescopización.

Si la grúa tiene el malacate auxiliar opcional, la función del malacate auxiliar sustituye a la función de telescopización en la palanca de control del apoyabrazos izquierdo. En lugar de ello, la función de telescopización se controla por medio de una válvula de función sencilla accionada por pedal. El pedal se encuentra en el piso de la cabina. La válvula de control se monta en el lado trasero inferior de la cabina y se conecta al pedal por medio de un varillaje.

Cuando se elevan los apoyabrazos, el interruptor de funciones de la grúa se desconecta, o si el operador desocupa el asiento, la válvula de bloqueo de palancas de control se desactiva y las funciones quedan inhabilitadas.

Palancas de control de eje doble

Las dos válvulas de control hidráulico remoto (Figura 2-19) son válvulas de palanca de control de función doble. Hay una válvula ubicada en cada apoyabrazos. La válvula del apoyabrazos derecho controla el malacate principal y la elevación de la pluma. Si se mueve la palanca de control hacia adelante o hacia atrás se acciona la función del malacate principal. Si se empuja la palanca hacia uno u otro lado, se acciona la elevación de la pluma. Si se desplaza la palanca en sentido diagonal, se accionan las dos funciones simultáneamente. La válvula del apoyabrazos izquierdo controla las funciones de giro y telescopización. Si se mueve la palanca de control hacia adelante o hacia atrás se acciona la función de telescopización. Si se empuja la palanca hacia uno u otro lado, se acciona la función de giro. Si se desplaza la palanca en sentido diagonal, se accionan las dos funciones simultáneamente.

Si la grúa tiene el malacate auxiliar opcional, la función del malacate auxiliar sustituye a la función de telescopización en la palanca de control del apoyabrazos izquierdo y la función de telescopización se controla mediante una válvula de control de función sencilla accionada por pedal. El pedal se encuentra en el lado izquierdo del piso de la cabina. La válvula de control se monta debajo de la cabina y se conecta al pedal por medio de un varillaje.

Mantenimiento

Retiro de válvula de control del apoyabrazos

1. El acceso a la base de la válvula de control se obtiene levantando el apoyabrazos y retirando la cubierta de plástico atornillada a la parte inferior del apoyabrazos.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas a la válvula de control. Tape las líneas y las lumbreras.
3. Saque los pernos que fijan la válvula de control al apoyabrazos. Retire la válvula de control.

Instalación de válvula de control del apoyabrazos

1. Coloque la válvula en el apoyabrazos. Fije la válvula al apoyabrazos con los pernos de fijación.
2. Conecte las líneas hidráulicas a la válvula, según las marcó durante el retiro.
3. Instale la cubierta de plástico en la parte inferior del apoyabrazos. Fíjela con los tornillos, arandelas y tuercas.

Verificación funcional de la válvula de control del apoyabrazos

1. Arranque el motor y hágalo funcionar a la aceleración normal.
2. Mueva cada una de las palancas para accionar la función controlada por la válvula de control correspondiente. Verifique el funcionamiento correcto del motor del malacate, del motor de giro, del cilindro de elevación y del cilindro telescópico.
3. Revise la válvula y las líneas en busca de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

Retiro de válvula de control del pedal de telescopización (con malacate auxiliar opcional)

1. Desconecte el varillaje del pedal de la válvula de control sacando el pasador y el pasador hendido.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la válvula de control. Tape las líneas y las lumbreras.
3. Retire los cuatro pernos y arandelas que fijan la válvula de control a su escuadra de montaje. Retire la válvula.

Instalación de válvula de control del pedal de telescopización (con malacate auxiliar opcional)

1. Coloque la válvula en la escuadra de montaje y fíjela en su lugar con los pernos y arandelas.
2. Conecte las líneas hidráulicas a la válvula, según las marcó durante el retiro.
3. Conecte el varillaje del pedal a la válvula de control con el pasador y el pasador hendido.

NOTA: Las designaciones derecha e izquierda de las palancas de control se hacen respecto a un operador sentado en su asiento. Las lumbreras de la palanca de control se muestran mirando hacia la parte trasera, mirando al asiento con el apoyabrazos elevado.

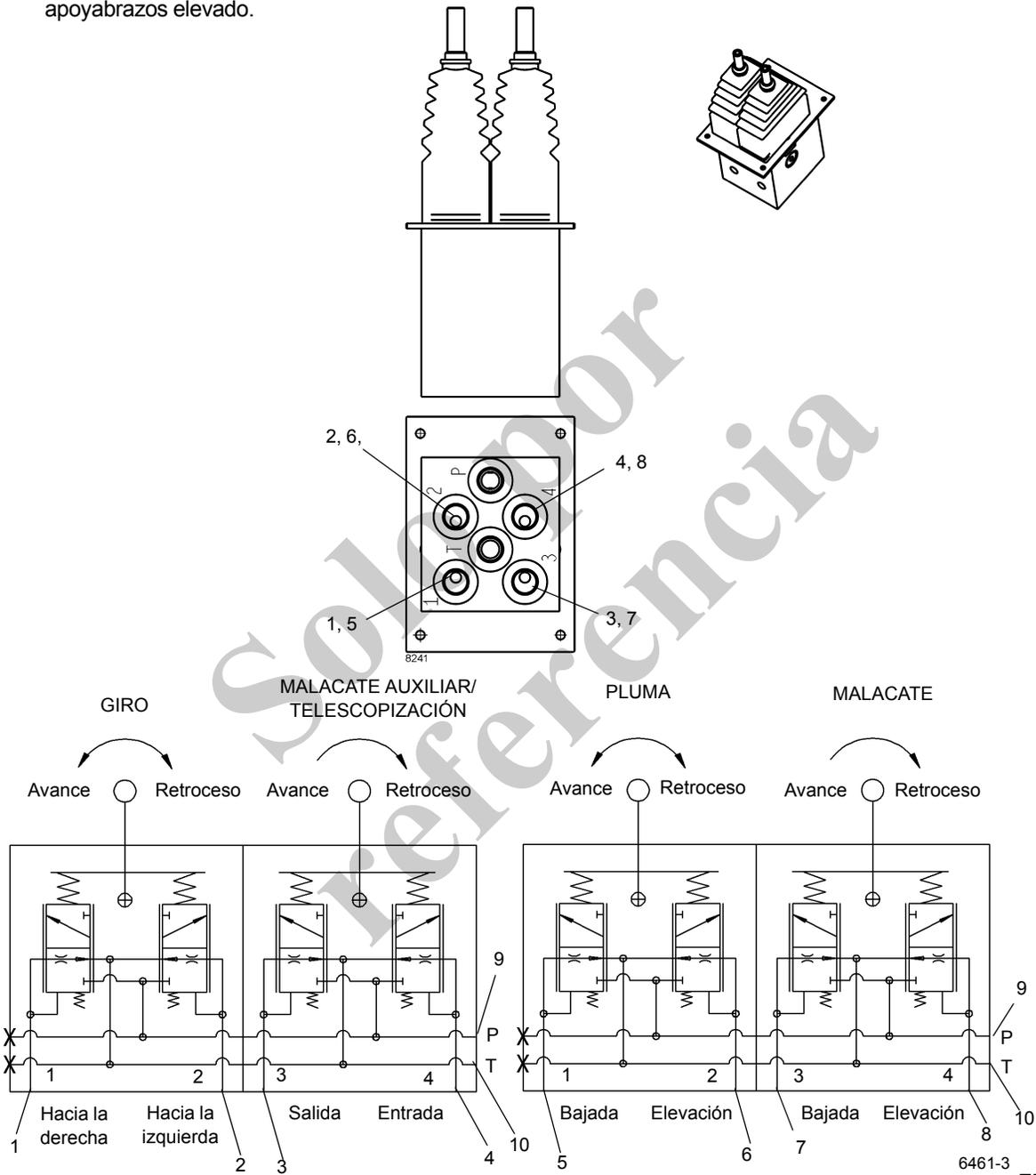


FIGURA 2-18

Artículo	Descripción
1	Lumbrera 1 - Giro a la derecha
2	Lumbrera 2 - Giro a la izquierda
3	Lumbrera 3 - Extensión de cilindro telescópico/ desenrollado de malacate auxiliar
4	Lumbrera 4 - Retracción de cilindro telescópico/ enrollado de malacate auxiliar
5	Lumbrera 1 - Bajada de pluma

Artículo	Descripción
6	Lumbrera 2 - Elevación de pluma
7	Lumbrera 3 - Desenrollado de malacate principal
8	Lumbrera 4 - Enrollado de malacate principal
9	Lumbrera P - Presión
10	Lumbrera T - Depósito

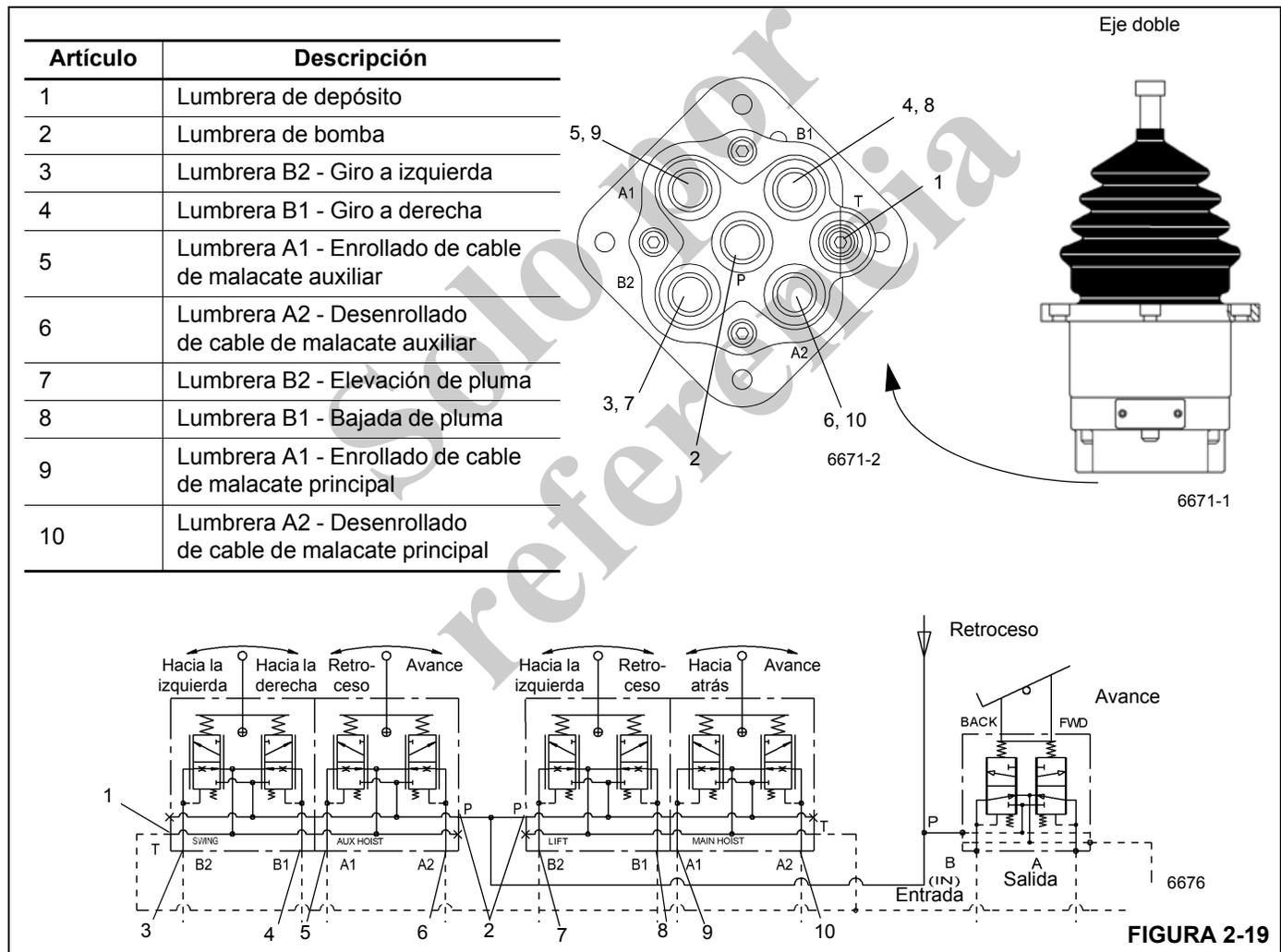


FIGURA 2-19

Verificación funcional de válvula de control del pedal de telescopización (con malacate auxiliar opcional)

1. Arranque el motor y hágalo funcionar a la aceleración normal.
2. Extienda la pluma completamente y después retráigala completamente. Verifique que la telescopización funcione correctamente.

3. Revise la válvula y las líneas en busca de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

VÁLVULA DE ESTABILIZADORES/ DIRECCIÓN TRASERA

Descripción

La válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera (Figura 2-20) controla direccionalmente el circuito de los estabilizadores y el circuito de la dirección trasera. La válvula está montada en la parte trasera de la traviesa delantera del chasis del vehículo delante del adaptador giratorio.

El colector integrado contiene una válvula de alivio de 172 bar (2500 psi) y una válvula de solenoide de dos vías y dos posiciones normalmente abierta para desviar el aceite de la lumbrera de entrada a la lumbrera del depósito.

La activación de los estabilizadores energizará la válvula de solenoide SV3 para que se cierre y presurice las secciones de trabajo. El circuito de la dirección trasera contiene una válvula de control de sentido de tres posiciones y cuatro vías accionada por piloto, con dos válvulas de retención accionadas por piloto. Las válvulas de retención accionadas por piloto traban los cilindros de dirección para permitir el desplazamiento en línea recta.

El circuito de estabilizadores controla la extensión y retracción de los estabilizadores. Contiene una válvula de control de sentido de tres posiciones y cuatro vías, accionada por piloto. Las válvulas de retención del lado de la varilla traban los cilindros de extensión para evitar la extensión inesperada durante la conducción del vehículo.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte los conectores eléctricos de la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera. Aísle los extremos de los conductores con cinta aislante.
2. Marque y desconecte los conectores eléctricos de la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera. Tape las líneas y las lumbreras.
3. Retire los tornillos y tuercas que fijan la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera al chasis. Retire la válvula como un conjunto completo.

Instalación

1. Instale la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera en el chasis. Fije la válvula con las tuercas y los tornillos. Apriete los tornillos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
2. Conecte las líneas hidráulicas a la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera según las marcó durante el retiro.
3. Conecte los conectores eléctricos a la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera según las marcó durante el retiro.

Revisión funcional

1. Accione un cilindro de estabilizador varias veces. Verifique que el cilindro extienda y retraiga correctamente.
2. Vire las ruedas traseras de la grúa hacia la izquierda y hacia la derecha varias veces. Verifique que las ruedas de la grúa viran correctamente en ambos sentidos.

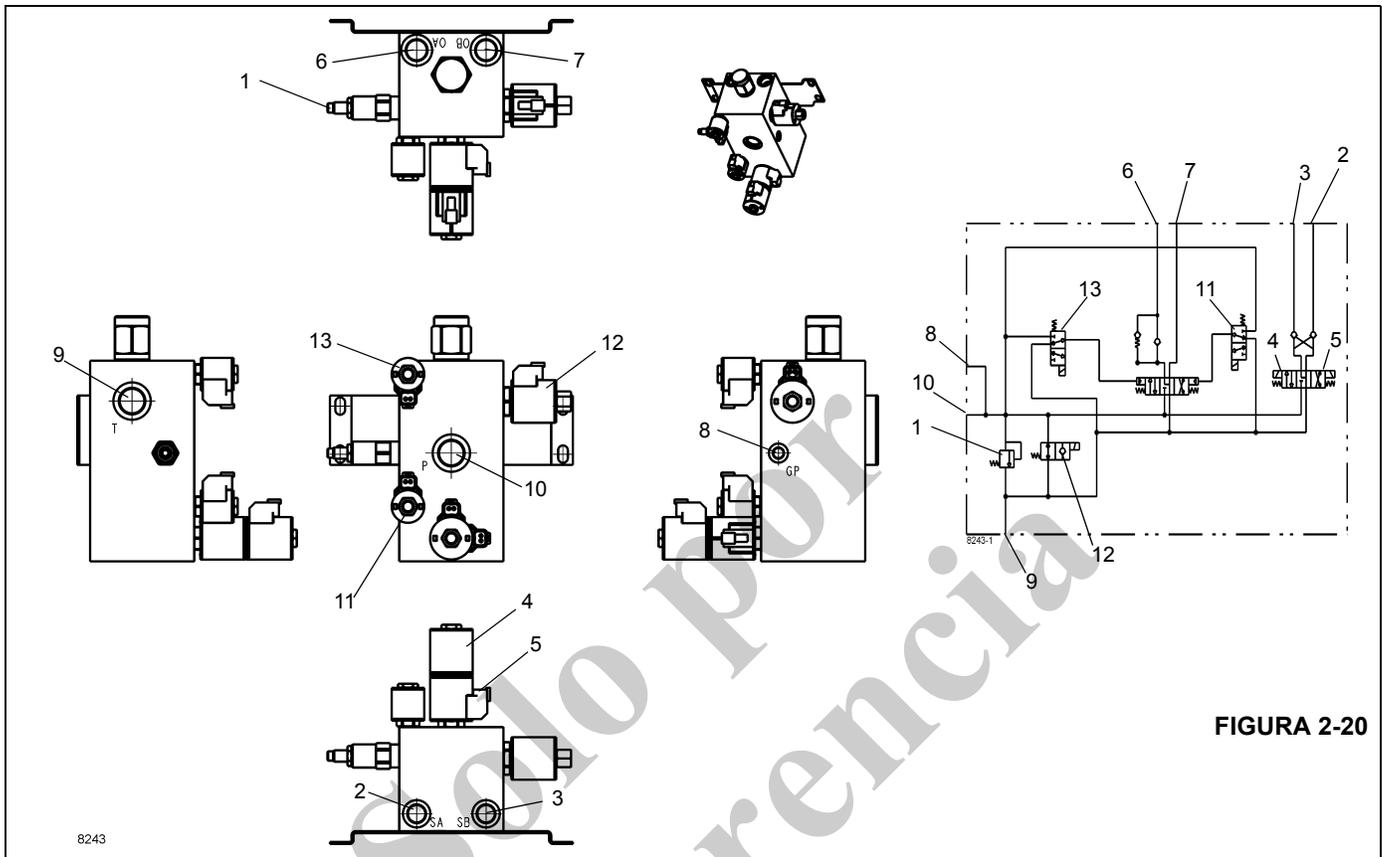


FIGURA 2-20

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Válvula de alivio	7	Retracción de estabilizadores (lumbrera OB)
2	Viraje a izquierda (lumbrera SA)	8	Lumbrera de manómetro
3	Viraje a derecha (lumbrera SB)	9	Lumbrera de depósito
4	Valvula de dirección, SV4	10	Lumbrera de presión
5	Valvula de dirección, SV5	11	Válvula piloto de extensión de estabilizadores, SV2
6	Extensión de estabilizadores (lumbrera OA)	12	Válvula de habilitación de estabilizadores, SV3
		13	Válvula piloto de retracción de estabilizadores, SV1

COLECTOR DE CONTROL DE ESTABILIZADORES

Descripción

Existen dos colectores de control de estabilizadores (Figura 2-21) utilizados en la grúa, uno para los estabilizadores delanteros y otro para los estabilizadores traseros. Cada colector consta de cuatro válvulas de solenoide normalmente cerradas de dos posiciones y dos vías. 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

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

Inspección

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

Instalación

1. Coloque el colector en el chasis. Fije con las tuercas y los tornillos. Apriete los tornillos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
2. Conecte los conectores eléctricos a los solenoides según se marcaron durante el retiro.
3. Conecte las líneas hidráulicas a las válvulas según se marcaron durante el retiro.

Revisión funcional

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

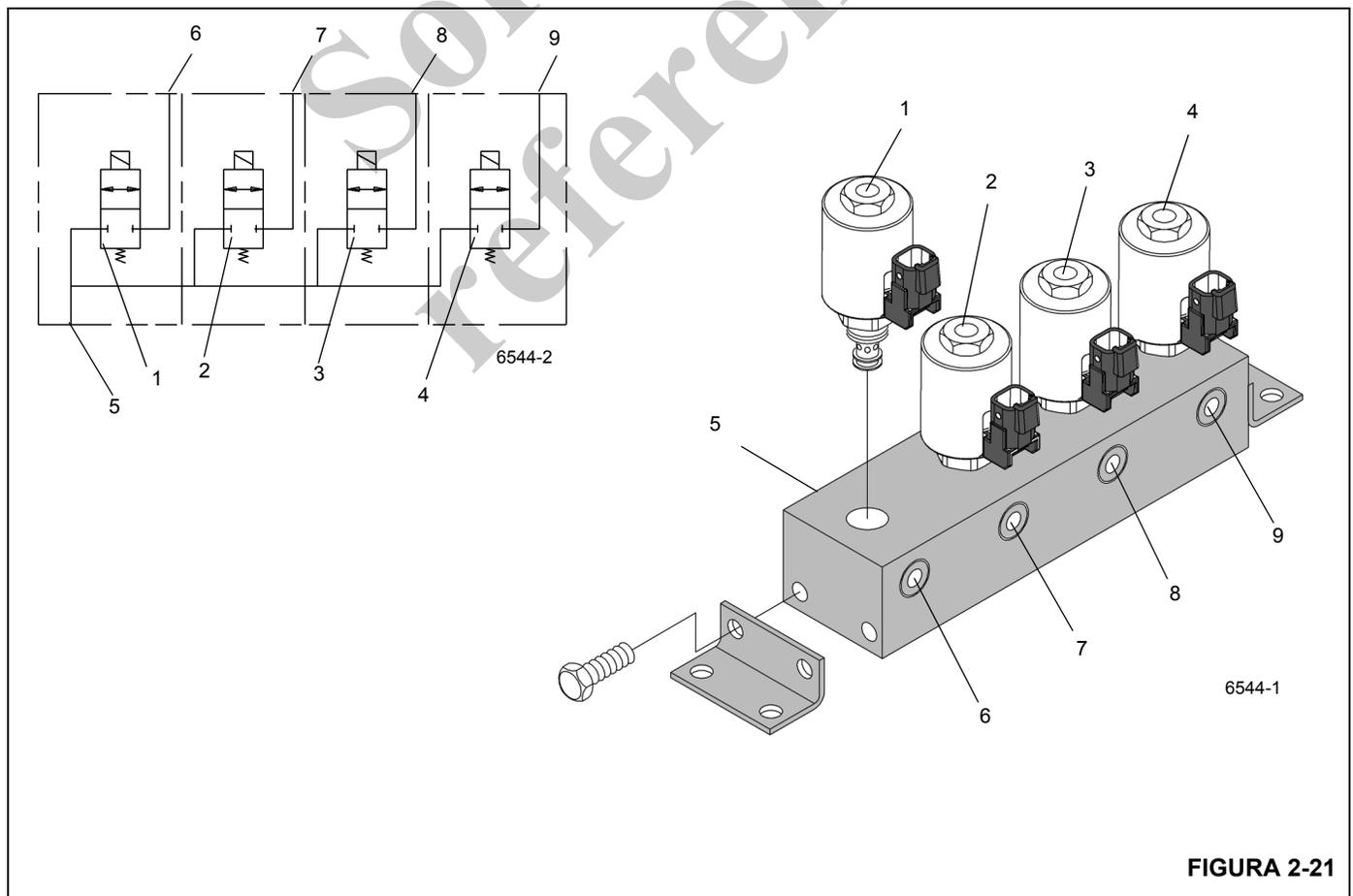


FIGURA 2-21

Artículo	Descripción
1	Válvula de solenoide (cilindro de extensión delantero izquierdo o trasero izquierdo)
2	Válvula de solenoide (cilindro de gato delantero izquierdo o trasero izquierdo)
3	Válvula de solenoide (cilindro de gato delantero derecho o trasero derecho)
4	Válvula de solenoide (cilindro de extensión delantero derecho o trasero derecho)
5	Lumbrera de admisión (de lumbrera B de válvula selectora de estabilizadores)

Artículo	Descripción
6	Lumbrera de salida (cilindro de extensión delantero izquierdo o trasero izquierdo)
7	Lumbrera de salida (cilindro de gato delantero izquierdo o trasero izquierdo)
8	Lumbrera de salida (cilindro de gato delantero derecho o trasero derecho)
9	Lumbrera de salida (cilindro de extensión delantero derecho o trasero derecho)

Solo por
referencia

VÁLVULA DE RETENCIÓN ACTIVADA POR PILOTO

Descripción

Una válvula de retención activada 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 "C" a "V" cuando el aceite de presión piloto se aplica a la lumbrera "V" del lado opuesto.

Mantenimiento

Retiro

1. Destornille la válvula de retención del bloque de lumbreras del cilindro de gato.

Instalación

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.

PRECAUCIÓN

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.

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.
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.

VÁLVULA DE RETENCIÓN

Descripción

Una válvula de retención emperrada tipo colector se instala en el cilindro de elevación de la pluma y se usa un colector con una válvula de retención tipo cartucho en el cilindro telescópico. Los colectores se instalan directamente en los cilindros. La válvula de retención instalada en la salida del cilindro controla la dosificación de salida, traba el cilindro en una posición fija, impide el funcionamiento más allá del suministro de aceite y alivia la presión excesiva causada por la expansión térmica.

Mantenimiento

Retiro

1. Desenrosque la válvula de retención de su bloque de lumbreras.

Instalación

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 anillos "O" nuevos en la válvula de retención.

3. Lubrique la válvula de retención y los anillos "O" con aceite hidráulico limpio.

PRECAUCIÓN

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.

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.
5. Pruebe la válvula de retención y el bloque de lumbreras accionando el cilindro de elevación y/o el cilindro telescópico, según corresponda. Verifique que el cilindro de elevación y/o el cilindro telescópico funcionan sin problemas. Verifique que no haya fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

VÁLVULA DEL SERVOFRENO DE GIRO

Descripción

La válvula del servofreno de giro (Figura 2-22) se usa para suministrar presión hidráulica al émbolo para aplicar el freno de giro. La válvula recibe su suministro de aceite a través del freno de giro y del colector de la válvula de bloqueo del RCL. Al pisar el pedal de freno el aceite hidráulico fluye a la parte superior del émbolo del freno en donde, junto con la tensión del resorte, desarrolla una fuerza total que vence la presión de liberación y aplica el freno. Cuando se libera la válvula, el exceso de caudal de aceite hidráulico fluye de la válvula al colector de vaciado de la caja y retorna al depósito.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas conectadas a la válvula del freno. Tape las líneas y las lumbreras.
2. Retire los cuatro pernos, arandelas de seguridad, arandelas planas y las tuercas que aseguran la válvula del freno al piso de la cabina. Retire el tambor del freno.

Instalación



PELIGRO

Engrane el bloqueo de giro antes de instalar la válvula del freno de giro.

1. Enganche el bloqueo de giro.
2. Instale la válvula del freno y asegúrela en su lugar con los cuatro pernos, arandelas planas, arandelas de seguridad y tuercas.
3. Conecte las líneas hidráulicas a la válvula del freno según se marcaron durante el retiro.

Verificación funcional

1. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí.
2. Desengrane el bloqueo de giro.
3. Gire la plataforma de giro lentamente.



PELIGRO

Engrane el bloqueo de giro antes de instalar la válvula del freno de giro.

4. Pruebe la válvula accionando la válvula del control del freno de giro y aplicando el freno de giro. Verifique que el freno de giro funcione al pisar el pedal. Verifique que el freno esté suelto cuando no se pise el pedal. Aplique el bloqueo de giro y ajuste el pedal según sea necesario.
5. Busque fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

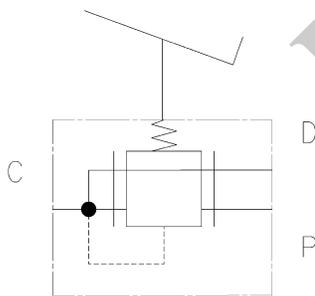


Diagrama esquemático hidráulico de válvulas

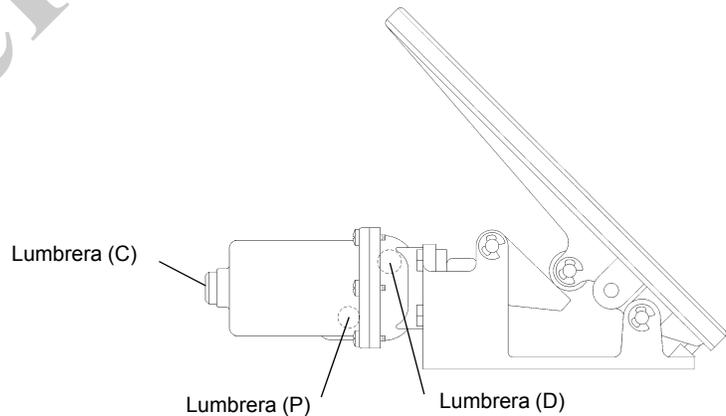


FIGURA 2-22

VÁLVULA DEL PEDAL ACELERADOR

Descripción

La válvula del pedal acelerador sirve para suministrar presión hidráulica al cilindro de control del acelerador. Recibe su suministro de aceite a través del freno de giro y del colector de la válvula de bloqueo del sistema RCL. Al pisar la válvula del pedal acelerador se envía aceite hidráulico al cilindro de control del acelerador para extenderlo. Cuando se suelta la válvula, el resorte retrae el cilindro y expulsa aceite hidráulico por la válvula y el colector de vaciado de la caja de vuelta al depósito.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas conectadas a la válvula del pedal acelerador. Tape las líneas y las lumbreras.
2. Desconecte el cable del acelerador de la válvula del pedal acelerador sacando el pasador de horquilla y el pasador de pinza.
3. Retire los pernos, arandelas de seguridad, arandelas planas y tuercas que fijan la válvula del pedal acelerador al piso de la cabina. Retire la válvula.
4. Retire los dos tornillos, tuercas y arandelas de seguridad para quitar la escuadra del pedal de la válvula del pedal acelerador. Guarde la válvula vieja para usar como plantilla.

Instalación

1. Utilice el pedal viejo y la escuadra como plantilla y perforo dos agujeros en el pedal de la válvula del acelerador nueva. Fije la escuadra al pedal con los tornillos, tuercas y arandelas de seguridad.
2. Instale la válvula del pedal acelerador y fijela en su lugar con los pernos, arandelas planas, arandelas de seguridad y tuercas. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
3. Conecte el cable del acelerador a la válvula del pedal acelerador con el pasador de horquilla y el pasador de pinza.
4. Conecte las líneas hidráulicas a la válvula del pedal acelerador según se marcaron durante el retiro.
5. Revise el cable del acelerador para asegurarse que el proceso de sustitución de la válvula del pedal acelerador no cambió el ajuste o la posición del cable. Vuelva a instalar el cable del acelerador según se requiera.

Verificación funcional

1. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí.
2. Pruebe la válvula pisando el pedal para aumentar la velocidad del motor. Verifique que la velocidad del motor diesel suba al pisar el pedal. Verifique que la velocidad del motor diesel baje y estabilice al soltar el pedal. Haga los ajustes del pedal y cable del acelerador necesarios para obtener estos resultados.
3. Busque fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

VÁLVULA DE FRENO EN TÁNDEM CON PEDAL

Descripción

La válvula del freno de tándem con pedal (Figura 2-23) se encuentra en el piso de la cabina. La válvula consta de un cuerpo de válvula en tándem, carretes de centro cerrado, un pedal, un interruptor de presión incorporado y un conjunto de resorte mecánico. La válvula proporciona un sistema dividido de frenado para los frenos principales (delanteros) y los auxiliares (traseros). La válvula tiene un diseño de carrete con centro cerrado que modula la presión de salida al disco de freno y es accionada mecánicamente por un pedal.

El carrete de acción directa proporciona una sensación de pedal que representa de modo preciso la presión del freno, de modo similar a la sensación del pedal de frenos de un automóvil, en el cual a medida que la presión del pedal aumenta, el esfuerzo necesario para aplicarlo aumenta proporcionalmente. Cuando el pedal se pisa inicialmente, se cierra la conexión de las lumbreras del depósito a las lumbreras de frenos. Al pisar el pedal más, la conexión de las lumbreras de presión a las lumbreras de frenos se abre hasta que la fuerza de aplicación del pedal y la fuerza de la presión hidráulica queden equilibradas entre sí. Además, cuando se pisa el pedal, el interruptor de presión incorporado se acciona para suministrar una señal eléctrica para las

luces de pare. Al soltar el pedal, la válvula y el pedal retornan a sus posiciones de freno suelto. Ambos circuitos son independientes y proporcionan presión a ambos sistemas.

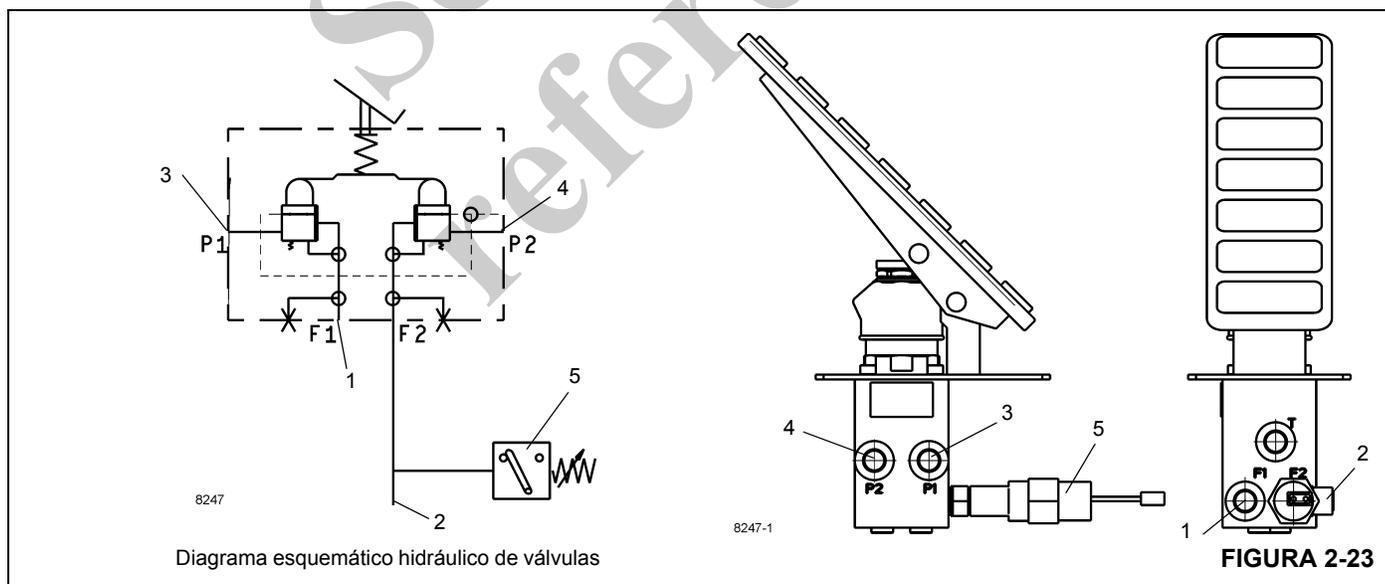
Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte el conector eléctrico de la válvula.
2. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas de la válvula. Tape las líneas y las lumbreras.
3. Saque las tuercas, arandelas y pernos que fijan la válvula al piso de la cabina. Retire la válvula.

Instalación

1. Fije la válvula al piso de la cabina con las tuercas, arandelas y pernos. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
2. Conecte las mangueras hidráulicas a las lumbreras de la válvula según las marcó durante el retiro.
3. Conecte el conector eléctrico a la válvula según lo marcó durante el retiro.
4. Arranque el motor y revise la válvula y las mangueras en busca de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.



Artículo	Descripción
1	Lumbrera F1 - Frenos delanteros
2	Lumbrera F2 - Frenos traseros
3	Lumbrera P1 - De la válvula de carga de acumulador doble

Artículo	Descripción
4	Lumbrera P2 - De la válvula de carga de acumulador doble
5	Interruptor de luces de pare

VÁLVULA DE CARGA DEL ACUMULADOR DOBLE DE FRENOS DE SERVICIO

Descripción

La válvula de carga del acumulador doble (Figura 2-24) se encuentra en el lado izquierdo de la plataforma de giro, dentro de la superestructura. El propósito de la válvula es proporcionar un caudal prioritario regulado dependiendo de la presión máxima requerida al circuito de los frenos de servicio. La válvula de carga del acumulador doble de los frenos de servicio regula el caudal enviado a los acumuladores hidráulicos a razón de 8.3 a 12.1 l/min (2.2 a 3.2 gal/min) para proporcionar energía almacenada a los circuitos de los frenos de servicio principal (delanteros) y auxiliar (traseros). El límite superior de la válvula es de 160 bar (2320 psi) y el límite inferior es de 134 bar (1950 psi).

Durante la fase de carga del acumulador, el divisor incorporado deriva un flujo constante del caudal de suministro de la válvula y lo desvía hacia los acumuladores. Cuando los acumuladores alcanzan la presión máxima (desactivación), la carga se suspende y todo el caudal de suministro se dirige a la lumbrera de salida S (retorno al depósito).

Cada vez que el operador accione el pedal, la presión en los acumuladores se reduce. Cuando se alcanza la presión mínima (activación) en al menos uno de los acumuladores, la válvula recarga los acumuladores a la presión de desactivación, y así sucesivamente.

Cuando se produce una falla en uno de los circuitos de frenado, el otro circuito se aísla inmediatamente mediante su válvula de seguridad. El circuito que permanece en funcionamiento se puede utilizar como freno de emergencia debido a la energía almacenada en su acumulador.

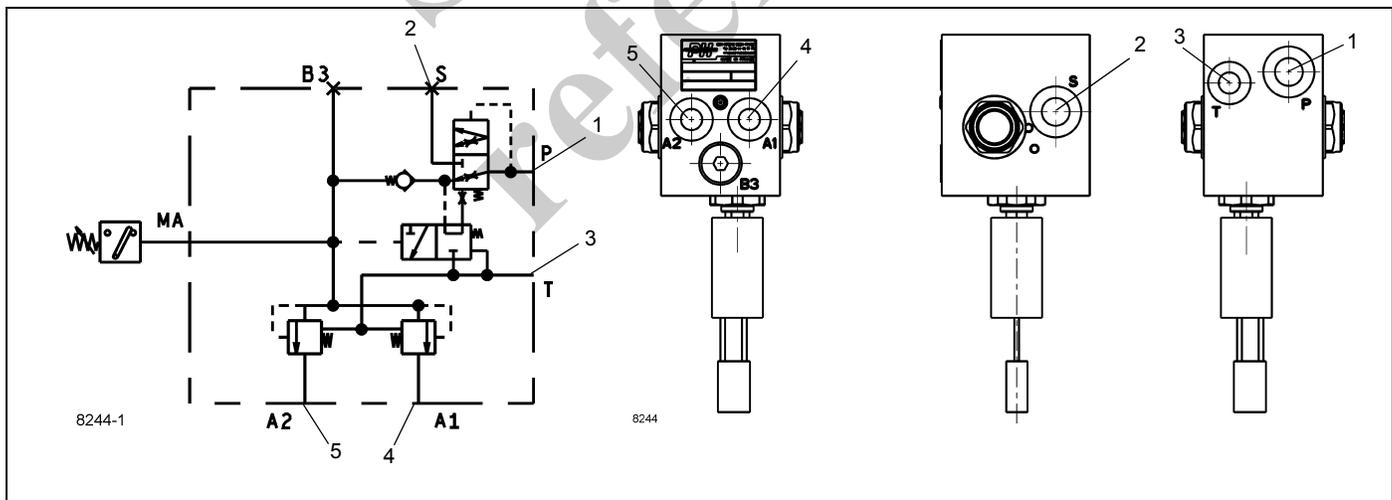
Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas de la válvula Tape las líneas y las lumbreras.
2. Saque los pernos, arandelas planas y arandelas de seguridad que fijan la válvula a la plataforma de giro. Retire la válvula.

Instalación

1. Coloque la válvula en la plataforma de giro y fíjela con los pernos, arandelas planas y arandelas de seguridad.
2. Conecte las mangueras hidráulicas a las lumbreras de la válvula según las marcó durante el retiro.
3. Arranque el motor y revise si hay fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.
4. Pise el pedal de frenos varias veces, haga varios giros con el volante de la dirección y gire la superestructura hacia la izquierda y la derecha. Verifique que los frenos, el mecanismo de giro y dirección delantera funcionen correctamente.



Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Lumbrera de presión	4	Lumbrera A1 al acumulador
2	Lumbrera de depósito	5	Lumbrera A2 al acumulador
3	Lumbrera de vaciado de la caja		

FIGURA 2-24

ACUMULADOR HIDRÁULICO DE FRENOS DE SERVICIO

Descripción

Los acumuladores hidráulicos se encuentran dentro de la superestructura, delante de la plataforma de giro. El propósito de cada acumulador es proporcionar energía almacenada, un volumen de aceite de 1.5 l (90 pulg³) a una presión máxima de 18 965 kPa (190 bar) (2750 psi), para accionar los circuitos de los frenos de servicio. La válvula de carga de acumulador doble de los frenos de servicio regula el caudal enviado a los acumuladores hidráulicos para proveer circuitos de frenos independientes principal (delanteros) y auxiliares (traseros). La presión hidráulica se mantiene de modo constante en los circuitos de los frenos por medio de los acumuladores y de la válvula de carga.

Cada acumulador tiene dos cámaras divididas por un émbolo. Un lado está precargado a 8276 kPa (82.8 bar) (1200 psi) con nitrógeno de alta pureza para mantener una presión constante en la otra cámara, la cual está conectada a la válvula de modulación de frenos. Después que los acumuladores se han cargado completamente, suministran el caudal y la presión adicionales que el sistema de frenos necesita para accionar los frenos.

El acumulador se compone de un émbolo, sellos, válvula de gas y un protector de la válvula de gas.

Mantenimiento

Retiro

1. Con el motor apagado, alivie la presión hidráulica de los acumuladores pisando el pedal de frenos de servicio varias veces.
2. Marque y desconecte la manguera hidráulica del acumulador. Tape la línea y la lumbrera.
3. Retire los tres pernos, arandelas y arandelas de seguridad que fijan el acumulador a la plataforma de giro. Retire el acumulador.

Instalación

1. Coloque el acumulador en la plataforma de giro y fíjelo con tres pernos, arandelas y arandelas de seguridad.
2. Conecte la manguera hidráulica a la lumbrera del acumulador según se la marcó durante el retiro.
3. Precargue el acumulador. Consulte *Procedimiento G - Precarga del acumulador*, página 2-25.
4. Arranque el motor y revise el acumulador y las mangueras en busca de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.
5. Pise el pedal de frenos varias veces, haga varios giros con el volante de la dirección y gire la superestructura hacia la izquierda y la derecha. Verifique que los frenos, el mecanismo de giro y dirección delantera funcionen correctamente.

Servicio

La presión de precarga con nitrógeno debe revisarse cada 200 horas o una vez al mes, lo que ocurra primero. Consulte *Procedimiento F - Revisión de la presión de precarga del acumulador*, página 2-25.

VÁLVULA DE BLOQUEO DE FRENO DE GIRO Y RCL

Descripción

El colector del freno de giro y de la válvula de bloqueo del RCL (Figura 2-25) se encuentra en el lado derecho de la plataforma de giro. El colector contiene una válvula reductora de presión, un tamiz colador de grado 100 en la lumbrera de entrada y varias válvulas de solenoide de tres vías y dos posiciones.

La válvula reductora de presión suministra 1720 kPa (17.2 bar) (250 psi) para accionar el freno de giro y el pedal acelerador.

Cada válvula de solenoide es mantenida en su posición normalmente abierta hacia el depósito por medio de un resorte. Cuando el solenoide se acciona, el conjunto del émbolo fuerza el desplazamiento del carrete, causando el desplazamiento de la válvula. Cuando se desactiva el solenoide, la tensión del resorte desplaza el carrete a su posición normalmente cerrada.

Una válvula de solenoide sirve como la válvula de liberación del freno de giro. Esta normalmente se abre a la válvula del depósito, cuando se desactiva, impide que la presión del aceite hidráulico libere al freno de giro. Cuando el interruptor de freno de giro está en la posición desactivada, esta válvula se abre para permitir que la presión del aceite hidráulico libere el freno de giro.

Otra válvula de solenoide de tres vías y dos posiciones sirve como el control de válvula de bloqueo de la unidad de control en el apoyabrazos. Esta válvula normalmente está abierta hacia el depósito y se desactiva cuando el interruptor de funciones de grúa se pone en la posición desactivada, cuando se eleva el apoyabrazos, o cuando el operador desocupa el asiento. Cuando esta válvula está desactivada, impide que el aceite hidráulico a presión llegue a los circuitos piloto (los circuitos son los de giro, elevación, telescopización y cada válvula de control remoto de malacate usada para regular las válvulas de control de sentido). Cuando se conecta el interruptor de funciones de grúa (CRANE FUNCTION), esta válvula se abre para permitir que el aceite hidráulico a presión alcance todos los circuitos de presión, las válvulas de control remoto y las válvulas de control de sentido. Cuando esta válvula se cierra, impide el movimiento accidental de los mecanismos de la plataforma de giro, de los malacates o de la pluma.

Otras válvulas de solenoide de tres vías y dos posiciones se usan para el bloqueo del sistema RCL. Cuando el sistema RCL detecta una condición poco segura, tres de estas válvulas normalmente abiertas al depósito (cinco válvulas si la máquina tiene el malacate auxiliar) se abren para bloquear las unidades de control remoto y evitar la extensión, bajada o elevación (malacate principal, malacate auxiliar) de las válvulas de control de sentido. Cuando están energizadas, estas válvulas se desplazan para permitir el movimiento normal de la pluma y del malacate(s) en todos los sentidos.

5. Telescopice hacia afuera la pluma, baje la pluma, enrolle el malacate principal y enrolle el malacate auxiliar (si está ins-

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte los conectores eléctricos de la válvula del freno de giro y de bloqueo del RCL.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la válvula. Tape las líneas y las lumbreras.
3. Retire los pernos, arandelas de seguridad y arandelas planas que fijan la válvula. Retire la válvula.

Instalación

1. Instale la válvula en la plataforma de giro con los pernos, arandelas planas y arandelas de seguridad. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
2. Conecte las líneas hidráulicas al colector, según las marcó durante el retiro.
3. Conecte los conectores eléctricos al colector según se marcaron durante el retiro.

Revisión funcional - Válvula de liberación del freno de giro

1. Coloque el interruptor de freno de giro (SWING BRAKE) en la posición de freno suelto (OFF). Verifique que el diodo fotoemisor del interruptor se apague.
2. Gire la plataforma de giro para verificar que el freno de giro se ha liberado. Pise el pedal de la válvula de frenos para detener la plataforma de giro.
3. Coloque el interruptor de freno de giro (SWING BRAKE) en la posición de freno aplicado (ON). Verifique que el diodo fotoemisor del interruptor se ilumine.
4. Active el mecanismo de giro y verifique que la plataforma de giro no gire, lo cual indica que el freno de giro está aplicado.
5. Busque fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

Verificación funcional - Válvulas de bloqueo del RCL

1. Retire el fusible F16 del tablero de alimentación en la cabina. Esto corta el suministro de energía eléctrica al RCL.
2. Arranque el motor.
3. Intente telescopizar hacia afuera la pluma, bajar la pluma, enrollar el malacate principal y enrollar el malacate auxiliar (si está instalado). Verifique que ninguna de estas funciones se active.
4. Apague el motor diesel. Vuelva a instalar el fusible F16. Verifique que todas estas funciones se activen.

6. Busque fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

Revisión funcional - Válvula de funciones de la grúa

1. Desconecte el interruptor de funciones de grúa.
2. Arranque el motor.
3. Intente retraer y extender la pluma, bajar y elevar la pluma, enrollar y desenrollar el cable de cada malacate

y girar la plataforma de giro hacia la izquierda y la derecha. Verifique que ninguna de estas funciones se active.

4. Coloque el interruptor de funciones de grúa en la posición de encendido, baje el apoyabrazos y siéntese en el asiento.

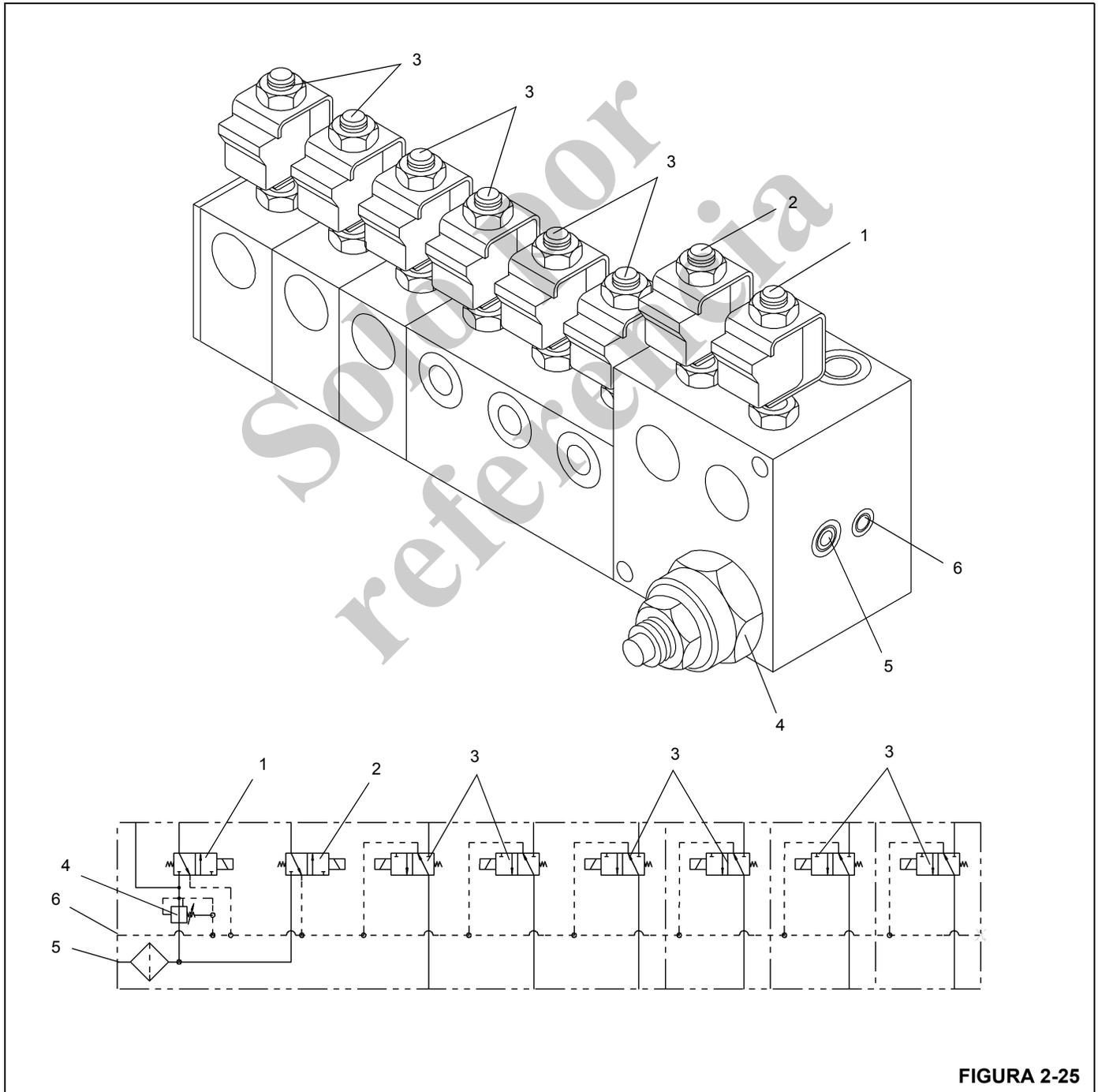


FIGURA 2-25

Artículo	Descripción
1	Válvula de liberación del freno de giro (REG 1)
2	Válvula de bloqueo de palanca de control del apoyabrazos (REG 2)
3	Solenoides de bloqueo del RCL

Artículo	Descripción
4	Válvula de alivio
5	Lumbrera de entrada
6	Lumbrera de vaciado

Solo por
referencia

5. Retraiga y extienda la pluma, baje y eleve la pluma, enrolle y desenrolle el cable de cada malacate y gire la plataforma de giro hacia la izquierda y la derecha. Verifique que todas estas funciones se activen.
6. Busque fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

Reemplazo de tamiz del filtro de entrada

NOTA: El tamiz del filtro debe reemplazarse cada 2000 horas o más a menudo en condiciones adversas.

1. Desconecte la línea de entrada de la lumbrera P de la válvula y retire el adaptador de la lumbrera.
2. Saque el tornillo hueco de traba, el espaciador y el tamiz del filtro.
3. Instale un tamiz nuevo de filtro, el espaciador y el tornillo hueco de traba.
4. Instale el adaptador en la lumbrera P y conecte la línea de entrada.

Solo por
referencia

VÁLVULA DE BLOQUEO DE OSCILACIÓN DEL EJE

Descripción

La válvula de bloqueo de oscilación del eje, también denominada válvula de solenoide doble (Figura 2-26), se utiliza en el circuito de bloqueo de oscilación del eje trasero. La válvula de bloqueo se encuentra en el riel central interior izquierdo del bastidor. Se compone de un cuerpo de válvula y dos válvulas de solenoide normalmente cerradas de dos vías y dos posiciones. Impide que los cilindros de bloqueo oscilen si la plataforma de giro no está centrada con la estructura orientada hacia el frente.

En las máquinas de CE con palancas de control de dos ejes, la válvula de bloqueo de oscilación queda sustituida por cuatro válvulas de cartucho de leva accionadas por solenoide y de dos vías que se instalan en las lumbreras de los cilindros de bloqueo.

El potenciómetro de definición de área del adaptador giratorio eléctrico activa y desactiva el relé de oscilación del eje. Cuando la superestructura se encuentra a más de 6 ± 2 grados a la izquierda o la derecha de la posición directamente hacia el frente, el relé de oscilación del eje se desactiva.

Cuando se abren los contactos de relé de oscilación del eje, las válvulas de solenoide normalmente cerradas se desactivan y aíslan a los cilindros de bloqueo del suministro de aceite hidráulico. Esto impide que los cilindros oscilen (se muevan hacia arriba y hacia abajo para amortiguar el movimiento del eje) porque el aceite hidráulico no puede salir de los cilindros. En lugar de ello, los cilindros permanecen llenos de aceite hidráulico y quedan rígidos.

Cuando se cierran los contactos del relé de oscilación del eje, las válvulas de solenoide se activan y se abren. Esto permite que el aceite hidráulico fluya desde y hacia los cilindros, permitiendo que oscilen.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte los conectores eléctricos de la válvula.
2. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas de la válvula. Tape las líneas y las lumbreras.
3. Saque las tuercas y pernos que fijan la válvula al riel del bastidor. Retire la válvula.

Instalación

1. Fije la válvula a la grúa con las tuercas y los pernos. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
2. Conecte las mangueras hidráulicas a las lumbreras de la válvula según las marcó durante el retiro.
3. Conecte los conectores eléctricos a la válvula según los marcó durante el retiro.
4. Verifique que el funcionamiento sea el correcto. Consulte **USO CORRECTO DE BLOQUEOS DE OSCILACIÓN DE EJES**, en la Sección 3 del manual del operador.
5. Revise la válvula y las mangueras en busca de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

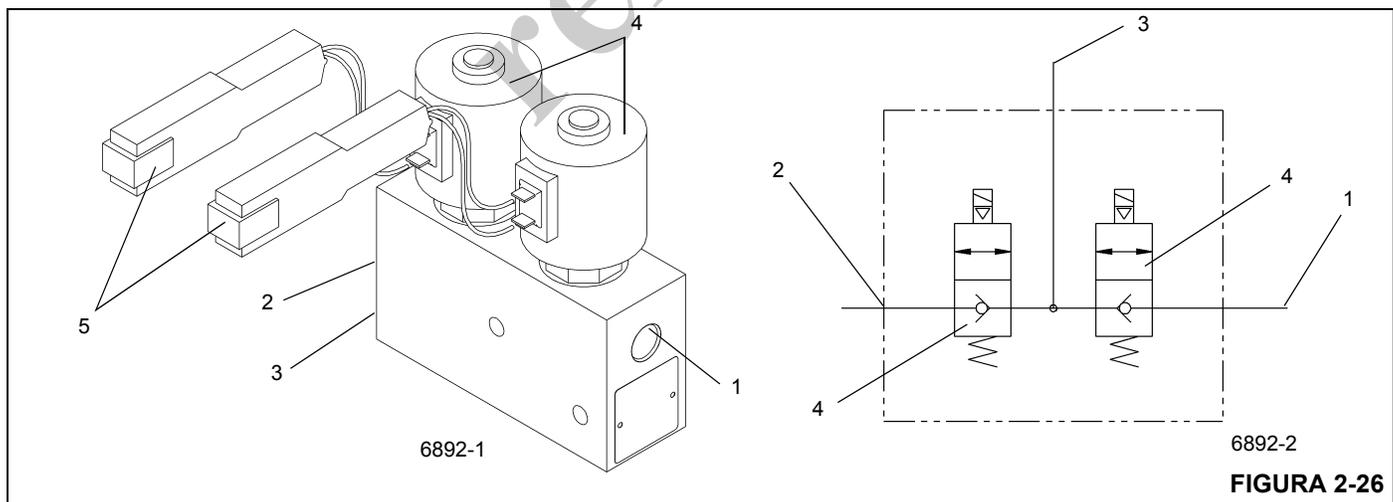


FIGURA 2-26

Artículo	Descripción
1	Lumbrera A - Cilindro de bloqueo izquierdo
2	Lumbrera B - Cilindro de bloqueo derecho
3	Lumbrera C - De la bomba N° 1 - Sección 2

Artículo	Descripción
4	Cartucho
5	Receptáculo

VÁLVULA SELECTORA DE AUMENTO DE VELOCIDAD ALTA

Descripción

La válvula selectora de aumento de velocidad alta (Figura 2-27) se encuentra en la lumbrera N° 6 del carrete del adaptador giratorio hidráulico. El caudal de salida de la sección 2 de la bomba N° 1 pasa a través de la válvula selectora de aumento de velocidad alta a la válvula de estabilizadores/dirección trasera. Cuando la válvula se desactiva, el aceite fluye por el circuito normal de entrega. Cuando se activa la válvula, el aceite se combina con el caudal de salida de la sección 1 de la bomba N° 1 para proporcionar una capacidad adicional de aceite a las funciones de la sección 1. Cuando la válvula está en la posición activada, la dirección trasera y los estabilizadores quedan inoperantes.

La válvula selectora de aumento de velocidad alta se compone de un cuerpo de válvula, una válvula de solenoide normalmente cerrada de dos vías y dos posiciones y de un conducto piloto para cerrar la válvula de retención de la leva.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte los conectores eléctricos de la válvula.
2. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas de la válvula Tape las líneas y las lumbreras.
3. Retire el adaptador hidráulico que fija la válvula a la lumbrera N° 6 del carrete del adaptador giratorio hidráulico. Retire la válvula.

Instalación

1. Instale la válvula en la lumbrera N° 6 del carrete del adaptador giratorio hidráulico y apriete el adaptador.
2. Conecte las mangueras hidráulicas a las lumbreras de la válvula según las marcó durante el retiro.
3. Conecte los conectores eléctricos a la válvula según las marcó durante el retiro.
4. Arranque el motor y revise la válvula y las mangueras en busca de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

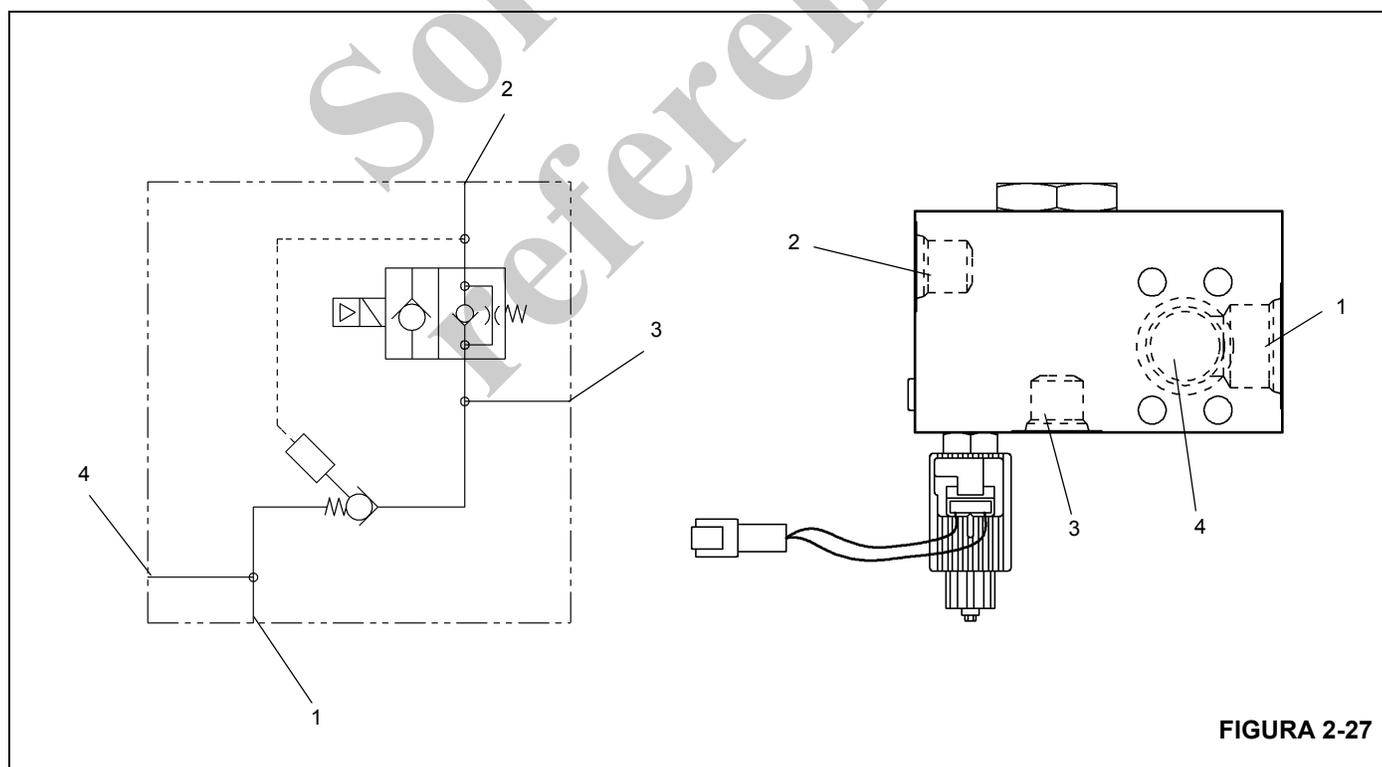


FIGURA 2-27

Artículo	Descripción
1	Lumbrera P1 - De la bomba N° 1, sección 1
2	Lumbrera B - A válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera

Artículo	Descripción
3	Lumbrera P2 - De la bomba N° 1 - Sección 2
4	Salida - A la lumbrera 6 del adaptador giratorio

VÁLVULA DE BLOQUEO DEL DIFERENCIAL ENTRE RUEDAS

Descripción

La válvula del bloqueo de diferencial entre ruedas (opcional) se encuentra en el lado derecho del travesaño central trasero del chasis. La válvula consiste en el cuerpo, una válvula reductora de presión y una válvula de solenoide de tres vías y dos posiciones. La válvula se usa para controlar la función de los accionadores aplicados hidráulicamente y liberados por resorte del bloqueo de diferencial entre ruedas de la grúa.

Cuando se coloca el interruptor de bloqueo del diferencial (AXLE DIFF) en la posición de desbloqueo (UNLOCK), se conmuta la válvula de solenoide de tres vías y dos posiciones de modo que el aceite hidráulico pueda fluir a los accionadores del bloqueo del diferencial entre ruedas, extendiéndolos. Cuando se extienden los accionadores, engranan las estrías de la caja del diferencial y de los ejes del eje motriz para trabar los conjuntos de los diferenciales entre sí.

Cuando se coloca el interruptor de bloqueo del diferencial en la posición de desbloqueo, se conmuta la válvula de solenoide de tres vías y dos posiciones de modo que el aceite hidráulico pueda vaciarse de los accionadores. Los accionadores se retraen, forzando el aceite hidráulico a través de la válvula y del colector de vaciado de la caja hacia el depósito de la transmisión. Cuando los accionadores se retraen, se destraban los ejes.

Mantenimiento

Retiro

1. Para cambiar solamente la válvula de presión, destornille la válvula de presión del cuerpo de la válvula de traba del diferencial entre ruedas. Tapone la lumbrera.
2. Marque y desconecte el conector eléctrico de la válvula.

3. Marque y desconecte las líneas hidráulicas conectadas a la válvula. Tape las líneas y las lumbreras.
4. Saque los pernos, arandelas planas y arandelas de seguridad que fijan la válvula a la placa de montaje. Retire la válvula.

NOTA: Los procedimientos de armado y desarmado están limitados a la sustitución de la válvula reductora de presión, la válvula de solenoide y el interruptor de presión. Hay juegos de reparación disponibles para la válvula reductora de presión y la válvula de solenoide.

Instalación

1. Para instalar solamente una nueva válvula reductora de presión, atornille la válvula en su lumbrera en el cuerpo de la válvula.
2. Fije la válvula a la placa de montaje con los pernos, arandelas planas, arandelas de seguridad y tuercas. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
3. Conecte las líneas hidráulicas a la válvula, según las marcó durante el retiro.
4. Conecte el conector eléctrico a la válvula según lo marcó durante el retiro.
5. Aplique y suelte el bloqueo del diferencial entre ruedas varias veces. Verifique que el bloqueo del diferencial entre ruedas impida el movimiento del eje cuando está bloqueado, de modo que no se produzca acción diferencial entre las ruedas.
6. Busque fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

VÁLVULAS DE SOLENOIDE

Descripción

Hay dos válvulas de solenoide utilizadas en el sistema hidráulico de la grúa. Cuando el solenoide se acciona, el conjunto del émbolo desplaza el carrete para abrir o cerrar la válvula o para cambiar las trayectorias de flujo entre sus lumbreras. Cuando se desactiva el solenoide, la tensión del resorte desplaza el carrete a su posición normal. Las válvulas de solenoide del freno de estacionamiento y de desconexión del eje están montadas en una placa en el exterior de la transmisión, delante de la pinza del freno de estacionamiento.

La válvula de solenoide del freno de estacionamiento es del tipo carrete con dos posiciones y tres vías. En la posición desactivada, la lumbrera de entrada está bloqueada y se vacía al depósito el aceite de los accionadores del freno de estacionamiento. Cuando el solenoide se acciona, la lumbrera del depósito está bloqueada y el aceite presurizado pasa a los accionadores para aplicar el freno de estacionamiento.

La válvula de solenoide de desconexión del eje es del tipo carrete con dos posiciones y tres vías. En la posición desactivada para el modo de tracción en las cuatro ruedas, la lumbrera de entrada está bloqueada y se vacía al depósito el aceite del accionador de desconexión. Cuando el solenoide se acciona, la lumbrera del depósito está bloqueada y el aceite presurizado pasa al accionador para engranar el modo de tracción en dos ruedas.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte los conectores eléctricos de la válvula de solenoide.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la válvula de solenoide. Tape las líneas y las lumbreras.
3. Saque los tornillos y tuercas que fijan la válvula de solenoide y quítela como un conjunto.

Instalación

1. Invierta los pasos de retiro.

VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Descripción

Hay tres válvulas de retención utilizadas en el sistema hidráulico de la grúa. Las válvulas de retención se usan para impedir el flujo de aceite en un sentido y permitir el flujo sin restricciones en el sentido opuesto.

El circuito hidráulico de retorno doble de la grúa tiene una válvula de retención incorporada en una de las dos líneas de retorno. Sirve para forzar el aceite de retorno caliente de la otra línea de retorno al enfriador de aceite hidráulico.

La válvula de control de sentido de giro/dirección tiene una válvula de retención instalada en la lumbrera de salida para proveer suficiente presión para forzar el aceite por las válvulas de retención antivació para situaciones de recorrido excesivo del motor cuando la válvula de control de sentido se mueve a la posición centrada.

Hay una válvula de retención incorporada en la línea de entrada de la válvula de control de la dirección delantera. Impide los contragolpes del volante de dirección cuando la presión en el cilindro de dirección excede la presión de la lumbrera de entrada.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas conectadas a la válvula de retención. Tape las líneas y las lumbreras.
2. Retire la válvula de retención.

Instalación

1. Instalación de la válvula de retención.
2. Conecte las líneas hidráulicas a la válvula, según las marcó durante el retiro.
3. Revise si hay fugas y repare si fuera necesario.

VÁLVULA DE CONTROL DE CAUDAL

Descripción

La válvula de control en línea sirve para la reducción manual de la velocidad de giro de la pluma. Está instalada entre las dos líneas de trabajo del motor de giro.

La válvula de control con perilla de ajuste se abre o cierra para permitir al operador seleccionar un control adicional del mecanismo de giro si así se desea.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la válvula o tape todas las aberturas y retire la válvula.

Instalación

1. Conecte las líneas hidráulicas según las marcó durante el retiro

CILINDROS

Generalidades

Esta subsección 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 información acerca del funcionamiento del cilindro en los circuitos individuales, consulte la descripción y funcionamiento de ese circuito.

Espacio de anillo de desgaste

Tamaño de cabeza (o de émbolo)		Espacio de anillo de desgaste	
pulg	mm	pulg	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

Protección de la superficie de las varillas 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 12 oz, las cuales se pueden pedir a través del Departamento de repuestos.

NOTA: 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.

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.

Los espacios aproximados de los anillos de desgaste se listan a continuación.

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.



PELIGRO

Verifique 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 (excepto el cilindro telescópico). Retire la manguera de extensión del cilindro. Tape la manguera de extensión.



PELIGRO

Verifique 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.

Efectos de temperatura sobre los cilindros hidráulicos

El aceite hidráulico se expande con el calor y se contrae con el frío. Éste 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 pies en el cual el aceite se enfría por 60°F se retraerá aprox. 7-3/4 pulg (vea las tablas 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 pulg. 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 incorrecta o inadecuada o el ajuste incorrecto de las almohadillas de desgaste y el funcionamiento a ángulos bajos de la pluma, 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.

Las tablas más abajo han sido preparadas 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. Las tablas son 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 2-2 Tabla de desplazamiento de la pluma (cambio de longitud de cilindro en pulgadas)

Factor = 0.00043 (pulg³/pulg³/°F)

CARRERA (pies)	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 (pies) x cambio de temperatura (°F) x factor (pulg³/pulg³/°F) x 12 pulg/pies

Efectos de la temperatura en cilindros hidráulicos

Tabla 2-3 Tabla de desplazamiento de la pluma (cambio de longitud de cilindro en milímetros)

Factor = 0.000774 (1/ °C)

CARRERA (m)	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

CILINDRO DE ELEVACIÓN

Descripción

El cilindro de elevación (Figura 2-28) tiene un diámetro de 25.4 cm (10.0 pulg). La longitud retraída del cilindro entre el centro del buje del tubo y el centro del buje de la varilla es de 358.2 cm (141.06 pulg). La longitud extendida del cilindro entre el centro del buje del tubo y el centro del buje de la varilla es de 650.6 cm (256.18 pulg). Su carrera mide 292.4 cm (115.12 pulg).

Un anillo frotador evita que materia extraña entre en el cilindro. Los anillos "O" y otros sellos impiden las fugas internas y externas.

El cilindro pesa aproximadamente 677 kg (1493 lb).

Mantenimiento

Desarmado

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado de los cilindros deben incluir el reemplazo de todos los sellos y anillos. Un juego de sellos suministrará los artículos requeridos.

1. Retire la válvula de retención del bloque de lumbreras.
2. Con una llave ajustable o una llave de cadena, destornille el anillo retenedor y la cabeza del tubo del cilindro.



PELIGRO

Para evitar las lesiones graves, no emplee aire a presión para retirar la varilla. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil mover la varilla.

PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios.

3. Retire la varilla y las piezas asociadas del tubo de cilindro.

NOTA: Cubra la abertura del tubo del cilindro para evitar la contaminación.

PRECAUCIÓN

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

4. Retire los dos sellos de hidrobloqueo de la parte exterior del émbolo.
5. Retire el anillo de bloqueo de guía.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a cómo se instala cada sello y anillo para evitar instalar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

6. Saque el tornillo de fijación que sujeta el émbolo a la varilla.
7. Destornille el émbolo de la varilla.
8. Retire el anillo "O" y los dos anillos de respaldo del interior del émbolo.
9. Retire la cabeza de la varilla.
10. Retire el anillo "O" y el anillo de respaldo del exterior de la cabeza.
11. Retire el anillo de desgaste, el sello intermedio, el sello de la varilla y el anillo frotador del interior de la cabeza.

Inspección

1. Limpie todas las piezas con solvente y séquelas con aire comprimido. Revise todas las piezas para determinar si debe darles servicio.
2. Inspeccione cuidadosamente el tubo del cilindro en busca de excoiación. Si el tubo del cilindro tiene excoiaciones, debe repararlo o reemplazarlo.
3. Revise el émbolo en busca de daños. Si el émbolo está dañado, determine si se puede reparar o si debe reemplazarlo.
4. Revise si la varilla está recta. Determine si la puede enderezar o si debe reemplazarla.

PRECAUCIÓN

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muescas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

5. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.
6. Limpie con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que se haya lijado o pulido.

Armado

PRECAUCIÓN

Cuando instale sellos y anillos nuevos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas o de prensaestopas. Asegúrese que las piezas estén limpias antes del armado y durante el mismo. Asegúrese que los sellos y los anillos se instalen en el orden correcto.

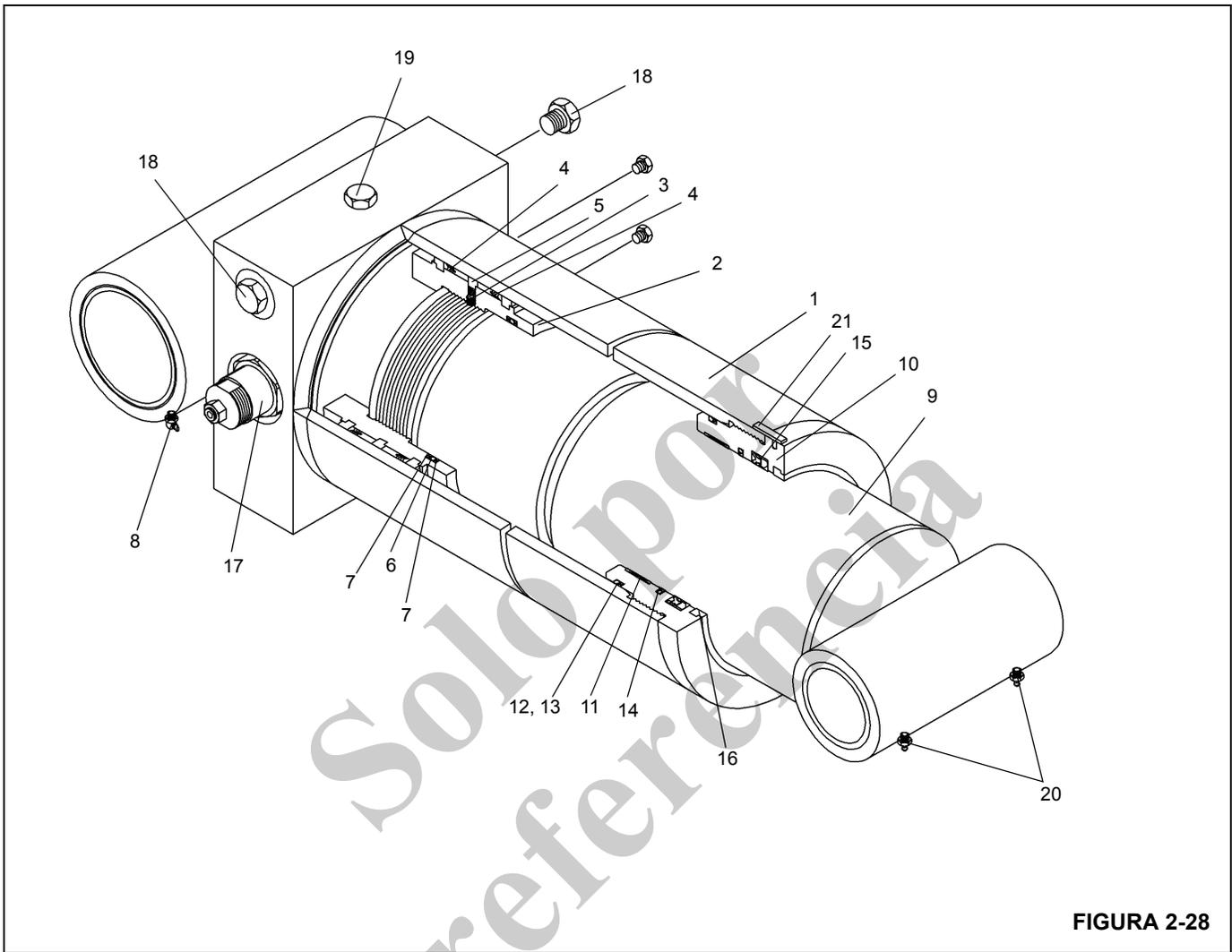
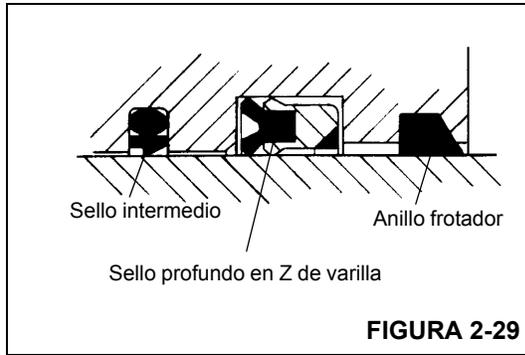


FIGURA 2-28

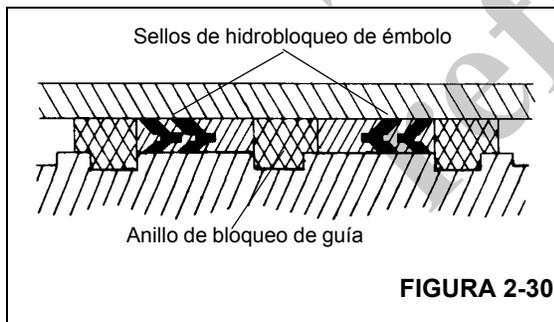
Artículo	Descripción
1	Tubo
2	Émbolo
3	Tornillo de fijación
4	Conjunto del sello
5	Anillo de bloqueo de guía
6	Anillo "O"
7	Anillo de respaldo
8	Grasera
9	Varilla
10	Cabeza
11	Anillo de desgaste

Artículo	Descripción
12	Anillo "O"
13	Anillo de respaldo
14	Sello intermedio
15	Sello de varilla
16	Anillo frotador
17	Válvula de retención
18	Tapón
19	Tapón
20	Grasera
21	Placa retenedora

NOTA: Lubrique los sellos y anillos con aceite hidráulico limpio.



1. Instale el anillo de desgaste, el sello intermedio, el sello de varilla y el anillo frotador de repuesto (Figura 2-29) en el interior de la cabeza. Asegúrese que el reborde del sello intermedio esté cerca al sello profundo en Z de la varilla. Asegúrese que la ranura del borde del sello profundo en Z de varilla esté más cerca al sello intermedio.
2. Instale el anillo "O" y el anillo de respaldo de repuesto en el exterior de la cabeza.
3. Instale el anillo "O" y los anillos de respaldo de repuesto en el interior del émbolo.
4. Lubrique la varilla con aceite hidráulico limpio.
5. Deslice la cabeza, con el extremo del anillo frotador primero, en la varilla.
6. Enrosque el émbolo en la varilla bien firme. Asegure el émbolo en su lugar con el tornillo de fijación.



7. Instale los sellos de hidrobloqueo de repuesto (Figura 2-30) en la parte exterior del émbolo. Asegúrese de que las partes en V de los dos sellos de hidrobloqueo apunten la una hacia la otra.
8. Instale el anillo de bloqueo de guía entre los sellos.
9. Lubrique todas las piezas abundantemente con aceite hidráulico limpio.

PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios. También, tenga cuidado para evitar dañar las superficies ranuradas o de prensaestopas, los anillos o los sellos durante la inserción de la varilla.

10. Retire la cubierta del tubo de cilindro. Inserte la varilla y las piezas asociadas en el tubo de cilindro con un leve movimiento de giro.
11. Instale una nueva empaquetadura en la brida de la cabeza del cilindro, como se indica a continuación.
 - a. Limpie el tubo y la cabeza con un disolvente limpiador Loctite 7070 ó un producto disolvente similar sin cloro.
 - b. Aplique una capa ligera de imprimador Loctite N7649 a ambas superficies. Deje que el imprimador se seque por uno a dos minutos. El imprimador deberá estar seco. Las piezas deberán unirse antes de que transcurran cinco minutos.
 - c. Aplique pasta formadora de empaquetaduras Loctite Master Gasket 518 a una superficie. La pasta se cura parcialmente en cuatro horas y se cura completamente en 48 horas.
12. Con una llave ajustable o una llave de cadena, atornille la cabeza en el tubo del cilindro.
13. Instale el anillo retenedor en el tubo y apriételo con una llave de tuercas ajustable.
14. Revise si el interior del bloque de lumbreras tiene bordes afilados o rebabas y retírelos según sea necesario con un paño esmeril.
15. Instale anillos "O" nuevos en la válvula de retención.
16. Lubrique la válvula de retención y los anillos "O" con aceite hidráulico limpio.

PRECAUCIÓN

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.

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

17. Instale cuidadosamente la válvula de retención en el bloque de lumbreras hasta que esté completamente asentada.

PRECAUCIÓN

No utilice presión neumática para accionar el cilindro. Utilice sólo presión hidráulica controlada.

18. Presurice y accione el cilindro con presión de aceite hidráulico. Pruebe el cilindro a 41 368 kPa (413.7 bar) (6000 psi). Verifique que la orientación sea la correcta y revise si tiene fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

CILINDRO TELESCÓPICO

Descripción

El cilindro telescópico (Figura 2-31) tiene dos varillas huecas que sirven como lumbreras internas. Tiene un diámetro de 17.78 cm (7.0 pulg) y un diámetro de 11.4 cm (4.5 pulg). La longitud retraída del cilindro es de 815 cm (320.9 pulg). La longitud extendida del cilindro es de 2278 cm (896.9 pulg). La varilla exterior tiene una carrera de 731.5 cm (288.0 pulg) y la varilla interior tiene una carrera de 731.5 cm (288.0 pulg).

Hay anillos frotadores para evitar que materiales extraños entren en el cilindro. Los anillos "O" y otros sellos impiden las fugas internas y externas.

El cilindro pesa aproximadamente 1425 kg (3142 lb).

Mantenimiento

Desarmado

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado de los cilindros deben incluir el reemplazo de todos los sellos y anillos. Un juego de sellos suministrará los artículos requeridos.

1. Utilice la potencia hidráulica para extender el cilindro a aprox. 61 cm (24 pulg).
2. Retire la válvula de retención.
3. Con una llave de cadena, destornille la cabeza interna del tubo del cilindro.



PELIGRO

Para evitar lesiones graves, no emplee aire a presión para retirar la varilla. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil retirar las varillas.

PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque las varillas. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios.

4. Quite las varillas interna y externa y las piezas asociadas como un conjunto del tubo.

NOTA: Cubra la abertura del tubo del cilindro para evitar la contaminación.

PRECAUCIÓN

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

5. Retire el sello de hidrobloqueo del exterior del émbolo de la varilla interna para obtener acceso al tornillo de fijación.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a cómo se instala cada sello y anillo para evitar instalar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

6. Retire el tornillo de fijación. Destornille el émbolo de la varilla interna.
7. Retire el otro sello de hidrobloqueo de la parte exterior del émbolo de la varilla interna.
8. Retire el anillo "O" y los dos anillos de respaldo del interior del émbolo de la varilla interna.
9. Retire el espaciador de la varilla interna.
10. Retire la cabeza de la varilla interna. Retire los dos anillos "O" y el anillo de respaldo del exterior de la cabeza. Retire el anillo de desgaste, el sello intermedio, el sello de la varilla y el anillo frotador del interior de la cabeza.
11. Con una llave de cadena, destornille la cabeza externa de la varilla interna.



PELIGRO

No utilice presión neumática para retirar la varilla. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil retirar la varilla.

12. Retire la varilla interna y las piezas asociadas de la varilla interna.

NOTA: Cubra la abertura para evitar la contaminación.

PRECAUCIÓN

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

13. Retire un sello de hidrobloqueo del exterior del émbolo de la varilla externa para obtener acceso al tornillo de fijación.

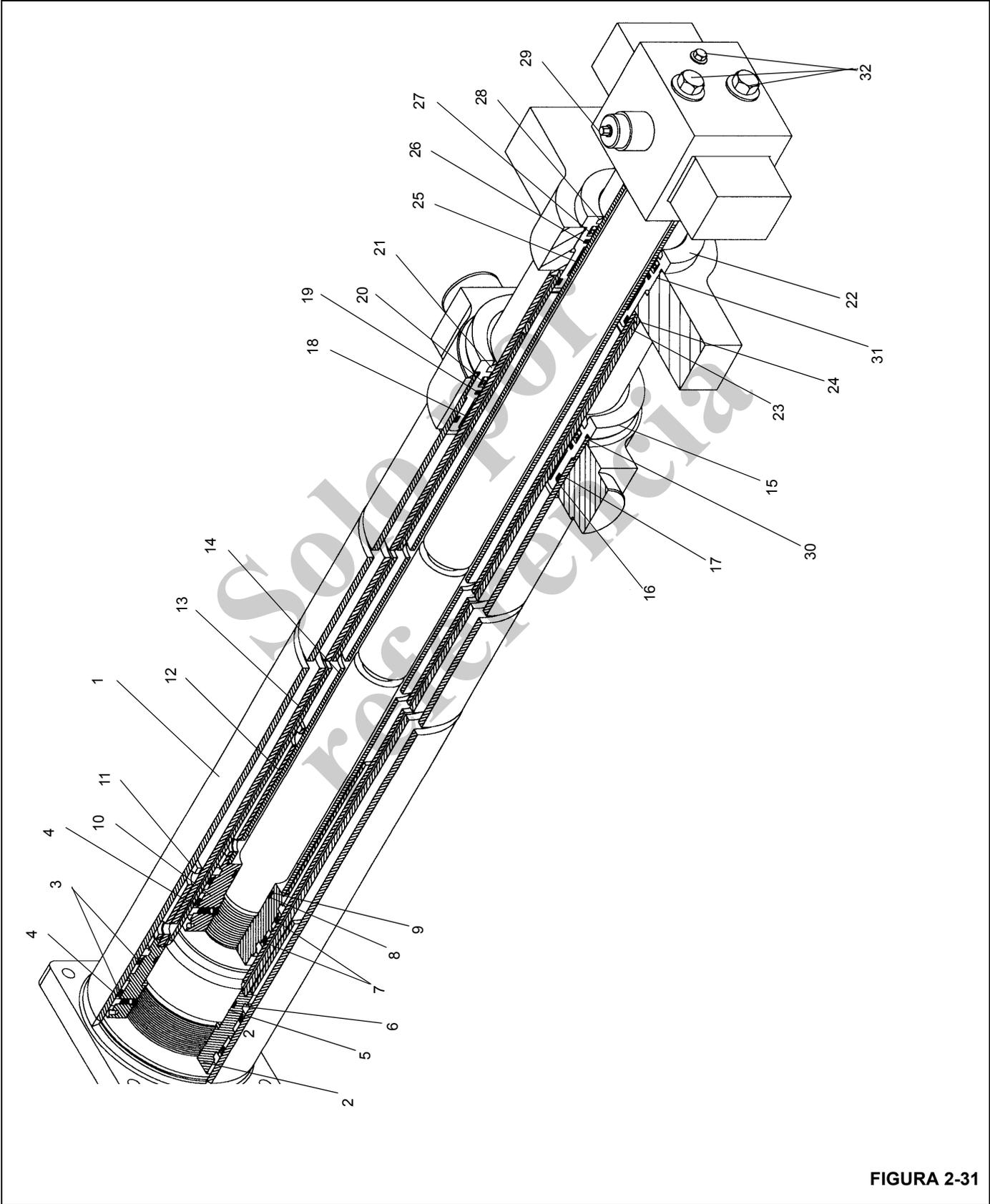


FIGURA 2-31

Artículo	Descripción
1	Tubo
2	Émbolo de la varilla interna
3	Sellos de hidrobloqueo de émbolo
4	Tornillos de fijación
5	Anillo "O"
6	Anillos de respaldo
7	Sellos de hidrobloqueo de émbolo
8	Anillo "O"
9	Anillos de respaldo
10	Émbolo de la varilla externa
11	Espaciador
12	Espaciador
13	Varilla interior
14	Varilla exterior
15	Cabeza interna
16	Anillo "O"
17	Anillo de respaldo
18	Anillo de desgaste
19	Sello intermedio
20	Sello profundo en Z de varilla
21	Anillo frotador
22	Cabeza externa
23	Anillo "O"
24	Anillo de respaldo
25	Anillos de desgaste
26	Sello intermedio
27	Sello profundo en Z de varilla
28	Anillo frotador
29	Válvula de retención
30	Anillo "O"
31	Anillo "O"
32	Tapones

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a cómo se instala cada sello y anillo para evitar instalar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

14. Retire el tornillo de fijación. Destornille el émbolo de la varilla externa.

15. Retire el otro sello de hidrobloqueo de la parte exterior del émbolo de la varilla externa.

16. Retire el anillo "O" y los dos anillos de respaldo del interior del émbolo de la varilla exterior.

17. Retire el espaciador de la varilla externa.

18. Retire la cabeza de la varilla externa. Retire los dos anillos "O" y el anillo de respaldo del exterior de la cabeza. Retire los anillos de desgaste, el sello intermedio, el sello de la varilla y el anillo frotador del interior de la cabeza.

Inspección

1. Limpie todas las piezas con solvente y séquelas con aire comprimido. Revise todas las piezas para determinar si debe darles servicio.

2. Inspeccione cuidadosamente el tubo del cilindro en busca de excoiación. Si el tubo del cilindro tiene excoiaciones, debe repararlo o reemplazarlo.

3. Revise los émbolos en busca de daños. Si los émbolos están dañados, determine si se pueden reparar o si debe reemplazarlos.

4. Revise si las varillas están rectas. Determine si las pueden enderezar o si debe reemplazarlas. Verifique que los conductos internos y las lumbreras estén limpios y sin daños.

PRECAUCIÓN

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muescas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

5. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.

6. Limpie con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que se haya lijado o pulido.

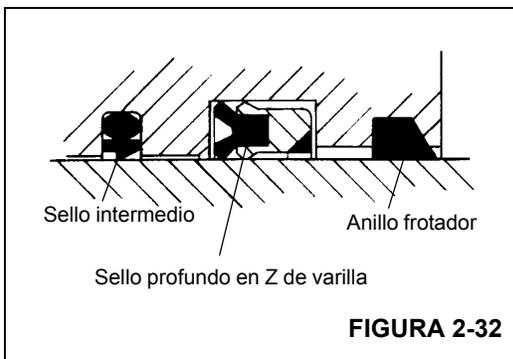
Armado

PRECAUCIÓN

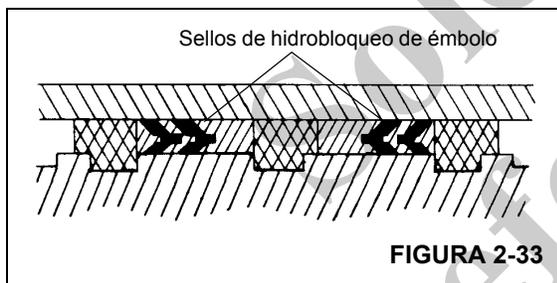
Cuando instale sellos y anillos nuevos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas o de prensaestopas. Asegúrese que las piezas estén limpias antes del armado y durante el mismo. Asegúrese que los sellos y los anillos se instalen en el orden correcto.

NOTA: Lubrique los sellos y anillos con aceite hidráulico limpio.

Asegúrese que los espacios de los dos anillos de desgaste tengan 180 grados de separación.



1. Instale los anillos de desgaste, el sello intermedio, el sello de varilla y el anillo frotador de repuesto en el interior de la cabeza. Asegúrese que la ranura del borde del sello de la varilla esté más cerca al anillo de desgaste. Asegúrese que la parte escalonada del sello intermedio esté lejos del anillo de desgaste.
2. Instale los anillos "O" y el anillo de respaldo de repuesto en el exterior de la cabeza de la varilla exterior.
3. Instale el anillo "O" y los dos anillos de respaldo de repuesto en el interior del émbolo de la varilla exterior.

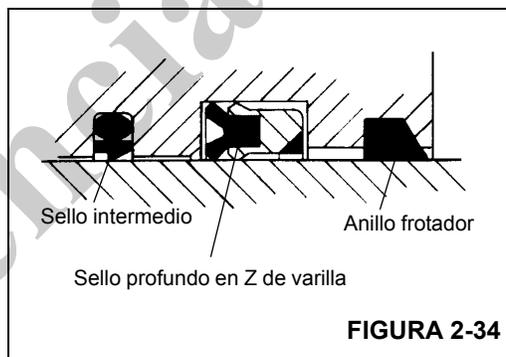


4. Instale un sello de hidrobloqueo de repuesto en la parte exterior del émbolo de la varilla externa. Deje el otro sello de hidrobloqueo sin instalar por ahora de manera que aún tenga acceso al agujero del tornillo de fijación del émbolo.
5. Lubrique la varilla externa con aceite hidráulico limpio.
6. Deslice la cabeza, empezando con el extremo de diámetro exterior más grande, en la varilla externa.
7. Deslice el espaciador en la varilla externa.
8. Enrosque el émbolo en la varilla externa. Sostenga el émbolo en su lugar con un tornillo de fijación nuevo con punta de nilón.
9. Instale el otro sello de hidrobloqueo de repuesto en la parte exterior del émbolo, sobre el tornillo de fijación. Asegúrese de que las partes en V de los dos sellos de hidrobloqueo apunten la una hacia la otra.
10. Lubrique todas las piezas abundantemente con aceite hidráulico limpio.

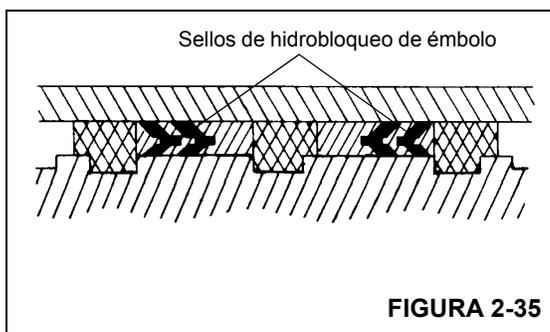
PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios. También, tenga cuidado para evitar dañar las superficies ranuradas o de prensaestopas, los anillos o los sellos durante la inserción de la varilla.

11. Retire la cubierta de la varilla interna. Inserte la varilla externa y las piezas asociadas en la varilla interna con un leve movimiento de giro.
12. Limpie todo el aceite de las roscas de la cabeza. Cubra las roscas con una pasta antiagarrotamiento (ej.: pasta lubricante Never-Seez o un lubricante similar). Con una llave de cadena, atornille la cabeza en su lugar en la varilla interna de manera que su extremo de diámetro exterior más grande esté al ras con el extremo de la varilla.



13. Instale el anillo de desgaste, el sello intermedio, el sello de varilla y el anillo frotador de repuesto en la cabeza de la varilla interior. Asegúrese que la ranura del borde del sello de la varilla esté más cerca al anillo de desgaste. Asegúrese que la parte escalonada del sello intermedio esté lejos del anillo de desgaste.
14. Instale los anillos "O" y el anillo de respaldo de repuesto en el exterior de la cabeza de la varilla interna.
15. Instale el anillo "O" y los dos anillos de respaldo de repuesto en el interior del émbolo de la varilla interior.



16. Instale un sello de hidrobloqueo de repuesto en la parte exterior del émbolo de la varilla interna. Deje el otro sello de hidrobloqueo sin instalar por ahora de manera que aún tenga acceso al agujero del tornillo de fijación del émbolo.
17. Lubrique la varilla interna con aceite hidráulico limpio.
18. Deslice la cabeza, empezando con el extremo de diámetro exterior más grande, en la varilla interna.
19. Deslice el espaciador en la varilla interna.
20. Enrosque el émbolo en la varilla interna. Sostenga el émbolo en su lugar con un tornillo de fijación nuevo con punta de nilón.
21. Instale el otro sello de hidrobloqueo de repuesto en la parte exterior del émbolo, sobre el tornillo de fijación. Asegúrese de que las partes en V de los dos sellos de hidrobloqueo apunten la una hacia la otra.
22. Lubrique todas las piezas abundantemente con aceite hidráulico limpio.

PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule las varillas. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios. También, tenga cuidado para evitar dañar las superficies ranuradas o de prensaestopas, los anillos o los sellos durante la inserción de la varilla.

23. Retire la cubierta del tubo de cilindro. Coloque las varillas interna y externa y las piezas asociadas como un conjunto en el tubo con un leve movimiento de giro.
24. Limpie todo el aceite de las roscas de la cabeza. Cubra las roscas con una pasta antiagarrotamiento (ej.: pasta lubricante Never-Seez o un lubricante similar). Con una llave de cadena, atornille la cabeza en su lugar en el

tubo de cilindro firmemente de manera que su extremo de diámetro exterior más grande esté al ras con el extremo del tubo del cilindro.

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

PRECAUCIÓN

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.

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

28. Instale cuidadosamente la válvula de retención en el bloque de lumbreras hasta que esté completamente asentada.

PRECAUCIÓN

No utilice presión neumática para accionar o presurizar el cilindro.

29. Presurice y accione el cilindro con presión de aceite hidráulico. Pruebe el cilindro a 24 100 kPa (241 bar) (3500 psi). Verifique que la orientación sea la correcta y revise si tiene fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

CILINDRO DE BLOQUEO DE OSCILACIÓN DEL EJE

Descripción

Los dos cilindros de bloqueo de oscilación tienen cavidades de 12.7 cm (5 pulg) de diámetro. La longitud retraída de cada cilindro mide 48.9 cm (19.25 pulg) desde el centro de los agujeros de orejeta hasta el centro del buje del tubo. La longitud extendida de cada cilindro mide 65.7 cm (25.9 pulg) desde el centro de los agujeros de argolla hasta el centro del buje del tubo. Su carrera mide 16.8 cm (6.62 pulg).

Un anillo frotador evita que materiales extraños entren en cada cilindro. Los anillos "O" y otros sellos impiden las fugas internas y externas.

El cilindro pesa aproximadamente 40 kg (88 lb).

Mantenimiento

Desarmado

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado de los cilindros deben incluir el reemplazo de todos los sellos.

1. Abra las dos lumbreras del costado del tubo.
2. Vacíe el aceite del cilindro.
3. Asegure el tubo del cilindro en un tornillo de banco con cadena sin aplicarle presión al tubo alimentador lateral, preferiblemente en posición vertical con el conjunto de la varilla hacia arriba.
4. Utilice un destornillador o una llave de tuercas de 1/4 pulg para sacar el tornillo en la cabeza.
5. Quite la grasera de la varilla.
6. Gire la cabeza en sentido contrahorario usando una llave de tuercas ajustable hasta desconectar las roscas.

NOTA: Los residuos de aceite se derramarán sobre el extremo del tubo. Tome medidas para recoger el aceite.

7. Utilice un malacate para extender la varilla lentamente hasta que el émbolo quede libre del tubo.
8. Coloque la varilla en posición horizontal sobre un banco de trabajo, procurando no dañar su superficie.
9. Cubra el extremo abierto del tubo para evitar la entrada de contaminantes.
10. Retire la cabeza de la varilla.

PRECAUCIÓN

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

11. Retire los sellos del émbolo y de la cabeza.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a cómo se instala cada sello y anillo para evitar instalar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

Inspección

1. Inspeccione la varilla. No debe tener rasguños ni picaduras suficientemente grandes para poder enganchar la uña de un dedo en ellas. Las picaduras que llegan hasta el metal base no son aceptables. Debe haber cromo presente en toda la superficie de la varilla. Si la varilla tiene partes sin cromo, reemplácela.
2. Revise si la varilla está recta. Determine si la puede enderezar o si debe reemplazarla.
3. Inspeccione la cabeza. Inspeccione visualmente la cavidad interna en busca de rasguños o frotación. Los rasguños profundos no son aceptables. Las señas de frotación indican cargas desiguales. En caso de existir, se debe revisar la cavidad en busca de ovalación.
4. Inspeccione el émbolo. Inspeccione visualmente la superficie exterior en busca de rasguños o señas de frotación. Los rasguños profundos no son aceptables. Las señas de frotación indican cargas desiguales y se debe revisar el diámetro en busca de ovalación.
5. Inspeccione cuidadosamente el tubo del cilindro en busca de excoiación. Si el tubo del cilindro tiene excoiaciones, debe repararlo o reemplazarlo.
6. Enjuague todas las piezas completamente, deje que se vacíen y frótelas con un trapo sin pelusa. Revise todas las piezas para determinar si debe darles servicio.

PRECAUCIÓN

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muescas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

7. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.
8. Limpie con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que se haya lijado o pulido.

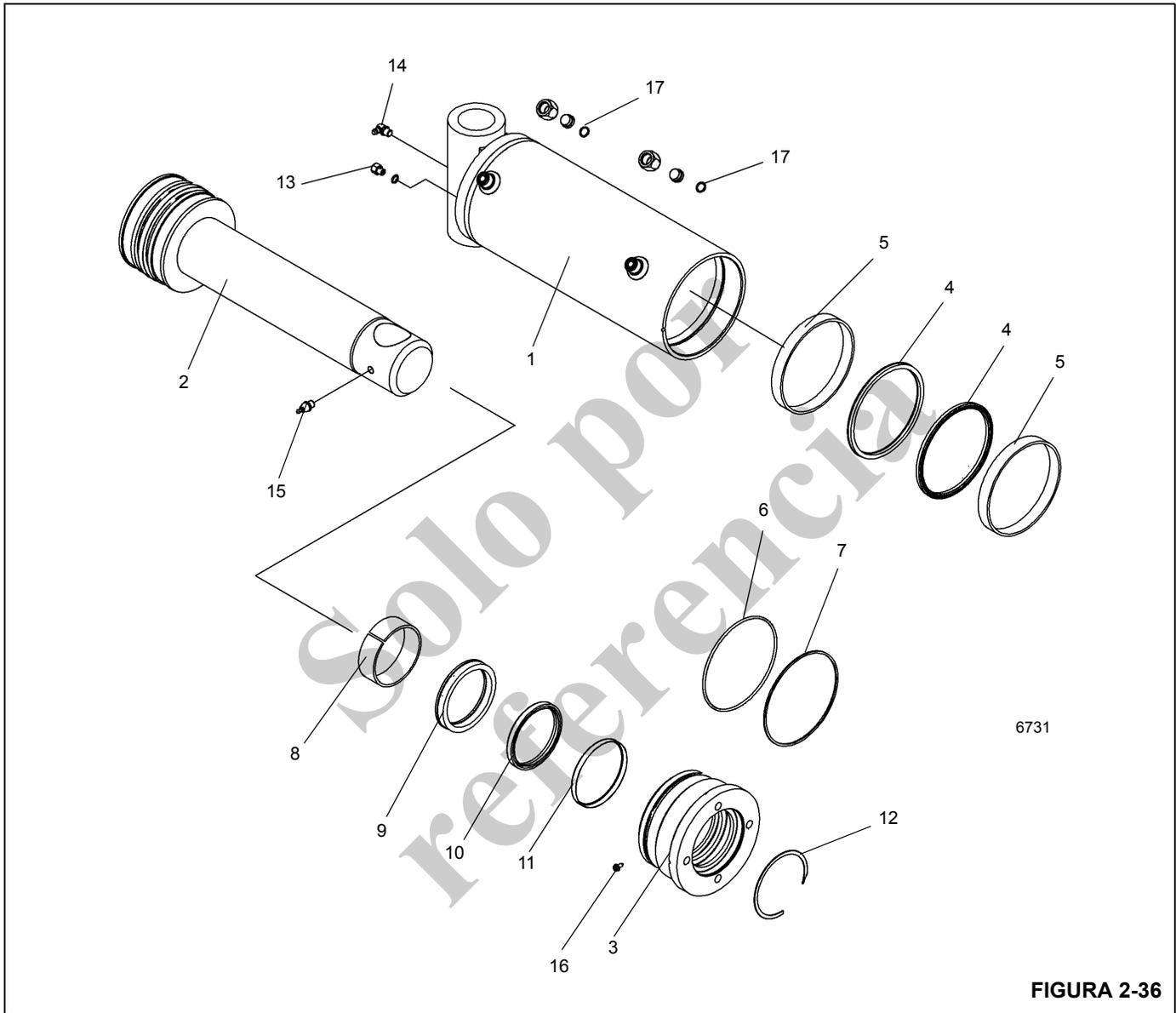
Armado

PRECAUCIÓN

Cuando instale sellos y anillos nuevos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas o de prensaestopas. Asegúrese que las piezas estén limpias antes del armado y durante el mismo. Asegúrese que los sellos y los anillos se instalen en el orden correcto.

NOTA: Lubrique los sellos y anillos con aceite hidráulico limpio.

Asegúrese de instalar todos los sellos con los rebordes escalonados orientados en el sentido correcto.



Artículo	Descripción
1	Tubo
2	Varilla
3	Cabeza
4	Sello de reborde
5	Anillo de desgaste
6	Anillo "O"
7	Anillo de respaldo
8	Anillo de desgaste
9	Sello intermedio

Artículo	Descripción
10	Anillo "O"
11	Anillo frotador
12	Espaciador
13	Émbolo
14	Espaciador
15	Grasera
16	Tornillo
17	Anillo "O"

1. Instale la cabeza en el conjunto de la varilla. Será necesario golpetear la cabeza con un martillo de caucho para encajar los sellos. Empuje la cabeza hasta meterla hasta la mitad de la distancia de la varilla.

PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios. También, tenga cuidado para evitar dañar las superficies ranuradas o de prensaestopas, los anillos o los sellos durante la inserción de la varilla.

2. Utilice un malacate para levantar el conjunto de la varilla a la posición vertical, procurando no dañar los sellos de la cabeza y del émbolo.
3. Retire la cubierta del tubo de cilindro.
4. Lubrique los sellos del émbolo y de la cabeza con aceite liviano limpio y meta el conjunto en el tubo. Detenga la cabeza justo antes de que entre al tubo.

5. Coloque la llave de tuercas ajustable en la cabeza y gírela en sentido contrahorario mientras aplica una fuerza leve hacia abajo hasta que las roscas se enganchen. Continúe girando en sentido contrahorario hasta que las roscas emitan un chasquido, y luego gire en sentido horario hasta que no haya separación entre el reborde de la cabeza y la parte superior del tubo.

6. Instale el tornillo de fijación en la cabeza.
-

PRECAUCIÓN

No utilice presión neumática para accionar o presurizar el cilindro.

7. Presurice y accione el cilindro con presión de aceite hidráulico. Pruebe el cilindro a 25 856 kPa (259 bar) (3750 psi). Verifique que la orientación sea la correcta y revise si tiene fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

Solo por referencia

CILINDRO DE DIRECCIÓN

Descripción

El cilindro de la dirección (Figura 2-37) se instala en los ejes, dos cilindros en cada eje. El cilindro de la dirección tiene una cavidad de 7.62 cm (3.0 pulg) de diámetro. El cilindro tiene una longitud retraída de 53.2 cm (20.94 pulg) medida entre los centros de sus bujes. El cilindro tiene una longitud extendida de 65.4 cm (29.2 pulg) medida entre los centros de sus bujes. El cilindro tiene una carrera de 20.9 cm (8.25 pulg). Un anillo frotador evita que materiales extraños entren en cada cilindro. Los anillos "O" y otros sellos impiden las fugas internas y externas.

El cilindro pesa aproximadamente 13.2 kg (29.1 lb).

Mantenimiento

Desarmado

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado de los cilindros deben incluir el reemplazo de todos los sellos y anillos. Un juego de sellos suministrará los artículos requeridos.

1. Con una llave ajustable, destornille la cabeza del cilindro.



PELIGRO

Para evitar lesiones graves, no emplee aire a presión para retirar la varilla. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil mover la varilla.

PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios.

2. Retire la varilla y las piezas conectadas del tubo de cilindro.

NOTA: Cubra la abertura del tubo del cilindro para evitar la contaminación.

PRECAUCIÓN

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

3. Retire el anillo de desgaste y el sello del exterior del émbolo.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a cómo se instala cada sello y anillo para evitar ins-

talar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

4. Retire la tuerca de la varilla.
5. Destornille el émbolo de la varilla.
6. Retire el anillo "O" del interior del émbolo.
7. Retire la cabeza y el espaciador de la varilla.
8. Retire el anillo "O" y el anillo de respaldo del exterior de la cabeza.
9. Retire el anillo frotador y el sello de la varilla del interior de la cabeza.

Inspección

1. Limpie todas las piezas con solvente y séquelas con aire comprimido. Revise todas las piezas para determinar si debe darles servicio.
2. Inspeccione cuidadosamente el tubo del cilindro en busca de excoiación. Si el tubo del cilindro tiene excoiaciones, debe repararlo o reemplazarlo.
3. Revise el émbolo en busca de daños. Si el émbolo está dañado, determine si se puede reparar o si debe reemplazarlo.
4. Revise si la varilla está recta. Determine si la puede enderezar o si debe reemplazarla.

PRECAUCIÓN

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muecas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

5. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.
6. Limpie con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que se haya lijado o pulido.

Armado

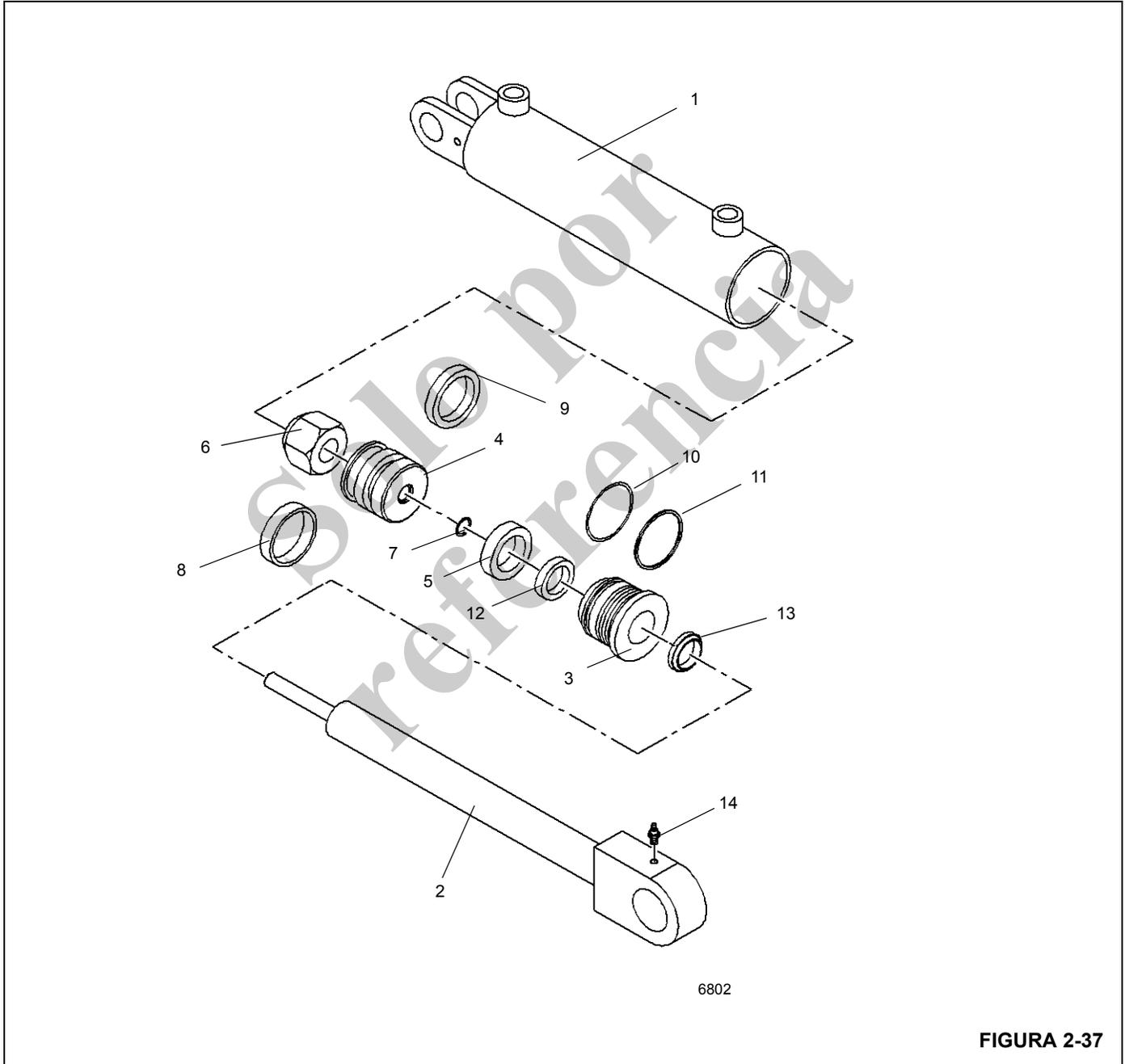
PRECAUCIÓN

Cuando instale sellos y anillos nuevos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas o de prensaestopas. Asegúrese que las piezas estén limpias antes del armado y durante el mismo. Asegúrese que los sellos y los anillos se instalen en el orden correcto.

NOTA: Lubrique los sellos y anillos con aceite hidráulico limpio.

1. Instale el anillo frotador de repuesto en la cabeza.
2. Instale el sello de la varilla dentro de la cabeza.

3. Instale el anillo "O" y el anillo de respaldo de repuesto en el exterior de la cabeza.
4. Instale la cabeza del cilindro y el espaciador en la varilla.
5. Instale el anillo "O" de repuesto en el interior del émbolo.
6. Enrosque el émbolo en la varilla.
7. Instale la tuerca en la varilla.
8. Instale el émbolo y el anillo de desgaste en el exterior del émbolo.
9. Lubrique todas las piezas abundantemente con aceite hidráulico limpio.



Artículo	Descripción
1	Tubo
2	Varilla
3	Cabeza
4	Émbolo
5	Espaciador
6	Tuerca
7	Anillo "O"
8	Anillo de desgaste
9	Sello del émbolo
10	Anillo "O"
11	Anillo de respaldo
12	Sello de varilla
13	Anillo frotador
14	Grasera

PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios. También, tenga cuidado para evitar dañar las superficies ranuradas o de prensaestopas, los anillos o los sellos durante la inserción de la varilla.

10. Retire la cubierta del tubo de cilindro. Inserte la varilla y las piezas asociadas en el tubo de cilindro con un leve movimiento de giro.
11. Con una llave ajustable, atornille la cabeza en el tubo del cilindro.

PRECAUCIÓN

No utilice presión neumática para accionar o presurizar el cilindro.

12. Presurice y accione el cilindro con presión de aceite hidráulico. Pruebe el cilindro a 20 684 kPa (206.8 bar) (3000 psi). Verifique que la orientación sea la correcta y revise si tiene fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

CILINDRO DE EXTENSIÓN DEL ESTABILIZADOR

Descripción

Los cuatro cilindros de extensión (Figura 2-38) tienen cavidades de 6.4 cm (2.5 pulg) de diámetro. Cada cilindro tiene una longitud retraída de 231.4 cm (91.12 ±0.12 pulg) entre los centros del buje de la varilla y del buje del tubo. La longitud extendida de cada cilindro es de 430.2 cm (169.3 pulg). Cada cilindro tiene una carrera de 198.8 cm (78.25 pulg).

Un anillo frotador evita que materiales extraños entren en cada cilindro. Los anillos "O" y otros sellos impiden las fugas internas y externas.

El cilindro pesa aproximadamente 40 kg (88.1 lb).

Mantenimiento

Desarmado

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado de los cilindros deben incluir el reemplazo de todos los sellos y anillos. Un juego de sellos suministrará los artículos requeridos.

1. Con una llave ajustable, destornille la cabeza del cilindro.



PELIGRO

Para evitar lesiones graves, no emplee aire a presión para retirar la varilla. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil retirar la varilla.

PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. No dañe la superficie cromada.

2. Retire la varilla y las piezas conectadas del tubo de cilindro.

NOTA: Cubra la abertura del tubo del cilindro para evitar la contaminación.

PRECAUCIÓN

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

3. Retire el anillo de desgaste y el sello del exterior del émbolo.
4. Retire la tuerca de la varilla.
5. Retire el émbolo de la varilla.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a

cómo se instala cada sello y anillo para evitar instalar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

6. Retire la cabeza y el espaciador de la varilla.
7. Retire el anillo "O" y el anillo de respaldo del exterior de la cabeza.
8. Quite el anillo de desgaste, el sello de la varilla y el anillo frotador del interior de la cabeza.

Inspección

1. Limpie todas las piezas con solvente y séquelas con aire comprimido. Revise todas las piezas para determinar si debe darles servicio.
2. Inspeccione cuidadosamente el tubo del cilindro en busca de excoiación. Si el tubo del cilindro tiene excoiaciones, debe repararlo o reemplazarlo.
3. Revise si el área del émbolo de la varilla está dañada. Si está dañada, determine si se puede reparar o si debe reemplazarla.
4. Revise si la varilla está recta. Determine si la puede enderezar o si debe reemplazarla.

PRECAUCIÓN

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muescas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

5. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.
6. Limpie con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que se haya lijado o pulido.

Armado

PRECAUCIÓN

Cuando instale sellos y anillos nuevos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas o de prensaestopas. Asegúrese que las piezas estén limpias antes del armado y durante el mismo. Asegúrese que los sellos y los anillos se instalen en el orden correcto.

NOTA: Lubrique los sellos y anillos con aceite hidráulico limpio.

1. Instale el anillo de desgaste, el sello de varilla y el anillo frotador de repuesto en el interior de la cabeza. Asegúrese que la ranura del borde del sello de la varilla esté más cerca al anillo de desgaste.
2. Instale el anillo "O" y el anillo de respaldo de repuesto en el exterior de la cabeza.
3. Lubrique la varilla con aceite hidráulico limpio.

4. Deslice la cabeza, con el extremo del anillo de desgaste primero, en la varilla.
5. Instale el espaciador y el émbolo en la varilla.
6. Instale la tuerca en la varilla.
7. Instale el anillo de desgaste y el sello de émbolo de repuesto en el exterior del émbolo.
8. Lubrique todas las piezas abundantemente con aceite hidráulico limpio.

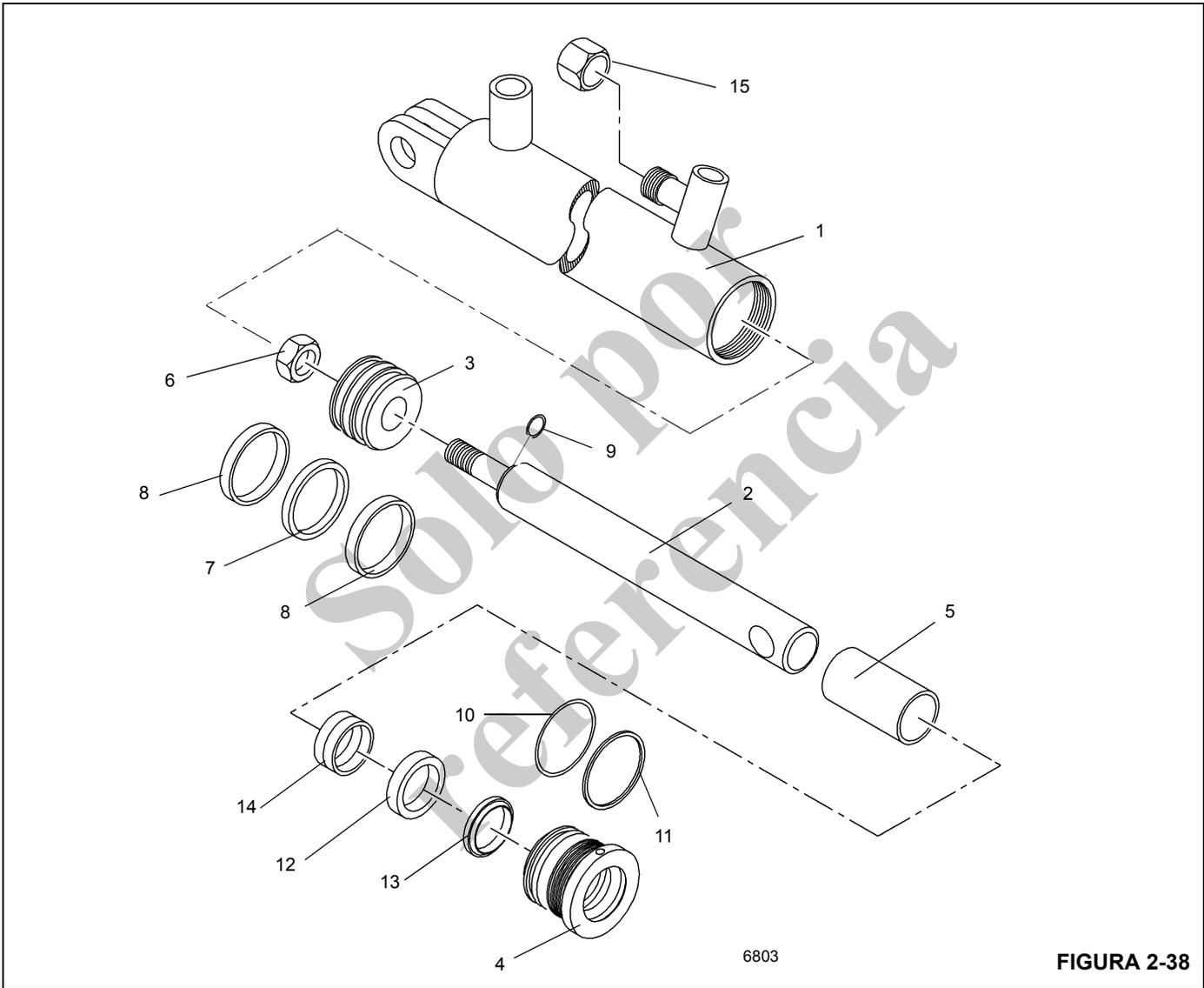


FIGURA 2-38

Artículo	Descripción
1	Tubo
2	Varilla
3	Émbolo
4	Cabeza
5	Espaciador
6	Tuerca
7	Sello del émbolo
8	Anillo de desgaste

Artículo	Descripción
9	Anillo "O"
10	Anillo "O"
11	Anillo de respaldo
12	Sello de varilla
13	Anillo frotador
14	Anillo de desgaste
15	Tapa

PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios. También, tenga cuidado para evitar dañar las superficies ranuradas o de prensaestopas, los anillos o los sellos durante la inserción de la varilla.

-
9. Retire la cubierta del tubo de cilindro. Inserte la varilla y las piezas asociadas en el tubo de cilindro con un leve movimiento de giro.

10. Apriete la cabeza dentro del tubo de cilindro.

PRECAUCIÓN

No utilice presión neumática para accionar o presurizar el cilindro.

-
11. Presurice y accione el cilindro con presión de aceite hidráulico. Pruebe el cilindro a 20 700 kPa (270 bar) (3000 psi). Verifique que la orientación sea la correcta y revise si tiene fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

Solo por
referencia

CILINDRO DE GATO DE ESTABILIZADOR

Descripción

Los cuatro cilindros de gato de estabilizadores (Figura 2-39) tienen una varilla hueca para la circulación interna. Cada cilindro tiene una cavidad de 11.4 cm (4.5 pulg) de diámetro. Un bloque de lumbreras está soldado a la varilla de cada cilindro y una válvula de retención accionada por piloto está enroscada en cada bloque de lumbreras. La longitud retraída del cilindro entre el extremo del tubo de cilindro y el centro del buje de la varilla del bloque de lumbreras es de 122.22 cm (48.12 ±0.12 pulg). La longitud extendida del cilindro entre el extremo del tubo de cilindro y el centro del buje de la varilla de bloque de lumbreras es de 185.7 cm (73.12 pulg). Su carrera mide 63.5 cm (25.0 pulg).

Un anillo frotador evita que materia extraña entre en el cilindro. Los anillos "O" y otros sellos impiden las fugas internas y externas.

El cilindro pesa aproximadamente 63 kg (139 lb).

Mantenimiento

Desarmado

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado de los cilindros deben incluir el reemplazo de todos los sellos y anillos. Un juego de sellos suministrará los artículos requeridos.

1. Retire la válvula de retención del bloque de lumbreras.
2. Con una llave de cadena, destornille la cabeza del tubo del cilindro.



PELIGRO

Para evitar lesiones graves, no emplee aire a presión para retirar la varilla. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil retirar la varilla.

PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios.

3. Retire la varilla y las piezas asociadas del tubo de cilindro.

NOTA: Cubra la abertura del tubo del cilindro para evitar la contaminación.

PRECAUCIÓN

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

4. Retire el sello de hidrobloqueo del exterior del émbolo para obtener acceso al tornillo de fijación.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a cómo se instala cada sello y anillo para evitar instalar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

5. Afloje el tornillo de fijación del émbolo. Destornille el émbolo de la varilla.
6. Retire el otro sello de hidrobloqueo de la parte exterior del émbolo.
7. Retire el anillo "O" y los dos anillos de respaldo del interior del émbolo.
8. Retire el espaciador de la varilla.
9. Retire la cabeza de la varilla. Retire el anillo "O" y el anillo de respaldo del exterior de la cabeza. Retire los dos anillos de desgaste, el sello intermedio, el sello de varilla y el anillo frotador del interior de la cabeza.

Inspección

1. Limpie todas las piezas con solvente y séquelas con aire comprimido. Revise todas las piezas para determinar si debe darles servicio.
2. Inspeccione cuidadosamente el tubo del cilindro en busca de excoiación. Si el tubo del cilindro tiene excoiaciones, debe repararlo o reemplazarlo.
3. Revise el émbolo en busca de daños. Si el émbolo está dañado, determine si se puede reparar o si debe reemplazarlo.
4. Revise si la varilla está recta. Determine si la puede enderezar o si debe reemplazarla. Verifique que los conductos internos y las lumbreras estén limpios y sin daños.

PRECAUCIÓN

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muescas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

5. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.
6. Limpie con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que se haya lijado o pulido.

Armado

PRECAUCIÓN

Cuando instale sellos y anillos nuevos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas o de prensaestopas. Asegúrese que las piezas estén limpias antes del armado y durante el mismo. Asegúrese que los sellos y los anillos se instalen en el orden correcto.

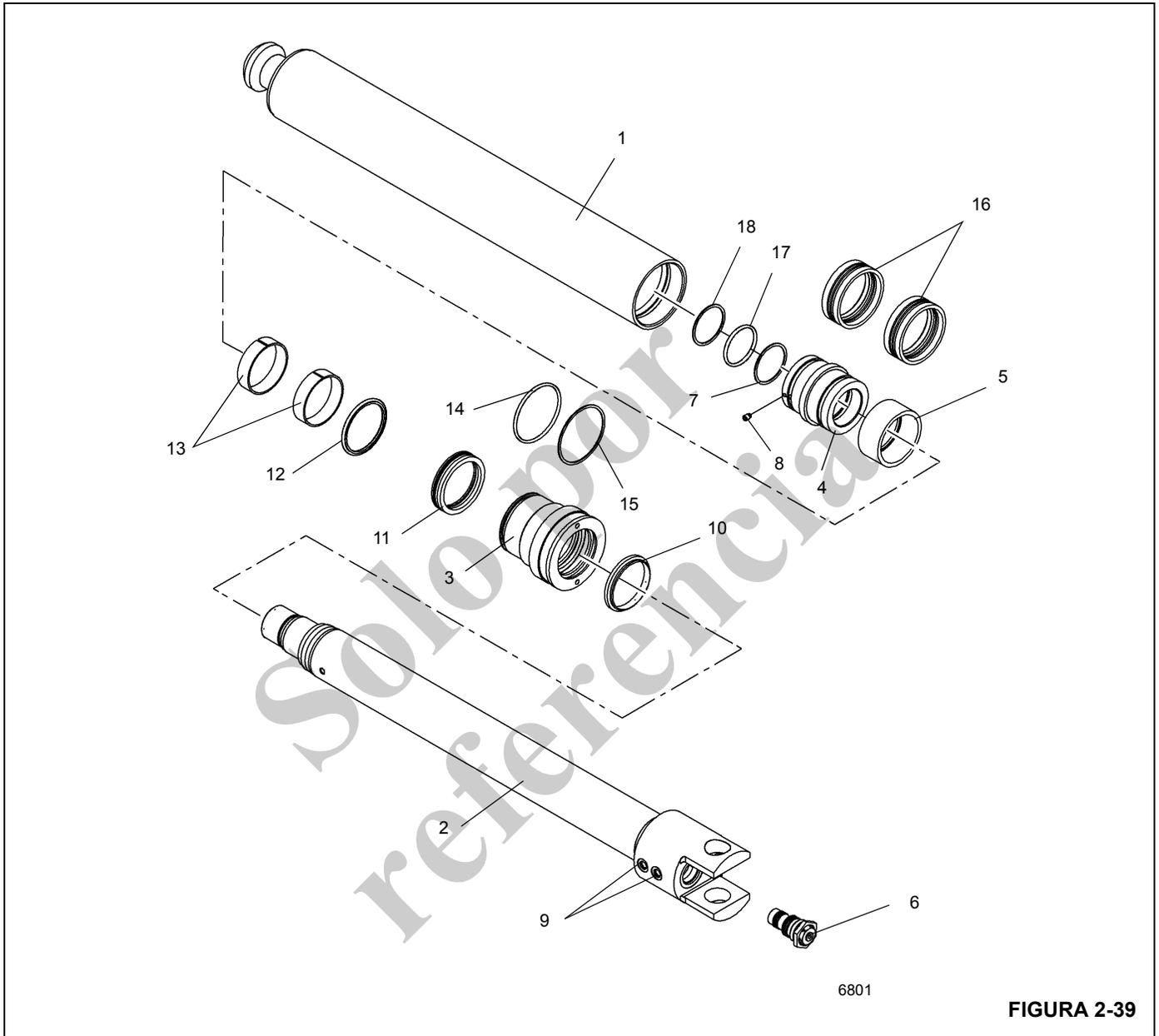


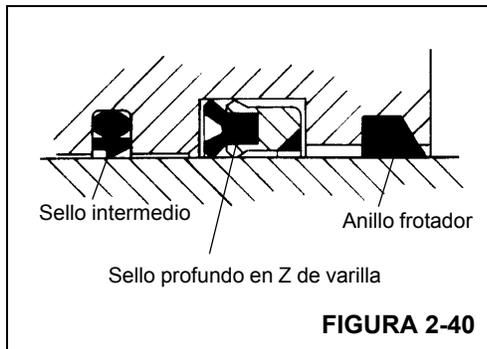
FIGURA 2-39

Artículo	Descripción
1	Tubo
2	Varilla
3	Cabeza
4	Émbolo
5	Espaciador
6	Válvula de retención
7	Tornillo de fijación
8	Inserto
9	Tapón

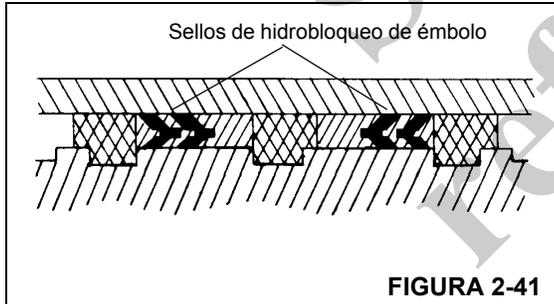
Artículo	Descripción
10	Sello frotador
11	Sello
12	Sello intermedio
13	Anillo de desgaste
14	Anillo "O"
15	Anillo de respaldo
16	Sello
17	Anillo "O"
18	Anillo de respaldo

NOTA: Lubrique los sellos y anillos con aceite hidráulico limpio.

Asegúrese que los espacios de los dos anillos de desgaste tengan 180 grados de separación.



1. Instale los anillos de desgaste, el sello intermedio, el sello de varilla y el anillo frotador de repuesto en el interior de la cabeza. Asegúrese que la parte escalonada del sello intermedio esté alejada de los anillos de desgaste. Asegúrese que la ranura del borde del sello de la varilla esté más cerca a los anillos de desgaste.
2. Instale el anillo "O" y el anillo de respaldo de repuesto en el exterior de la cabeza.
3. Instale el anillo "O" y los anillos de respaldo de repuesto en el interior del émbolo.



4. Instale un sello de hidrobloqueo de repuesto en la parte exterior del émbolo. Deje el otro sello de hidrobloqueo sin instalar por ahora de manera que aún tenga acceso al agujero del tornillo de fijación del émbolo.
5. Lubrique la varilla con aceite hidráulico limpio.
6. Deslice la cabeza, empezando con el extremo de diámetro exterior más grande, en la varilla.
7. Deslice el espaciador en la varilla.
8. Atornille el émbolo en la varilla hasta que ya no sea posible apretar más. Sostenga el émbolo en su lugar con el tornillo de fijación.
9. Instale el otro sello de hidrobloqueo de repuesto en la parte exterior del émbolo, sobre el tornillo de fijación. Asegúrese de que las partes en V de los dos sellos de hidrobloqueo apunten la una hacia la otra.

10. Lubrique todas las piezas abundantemente con aceite hidráulico limpio.

PRECAUCIÓN

Tenga mucho cuidado cuando manipule la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios. También, tenga cuidado para evitar dañar las superficies ranuradas o de prensaestopas, los anillos o los sellos durante la inserción de la varilla.

11. Retire la cubierta del tubo de cilindro. Inserte la varilla y las piezas asociadas en el tubo de cilindro con un leve movimiento de giro.
12. Limpie todo el aceite de las roscas de la cabeza. Cubra las roscas con compuesto antiagarrotamiento (pasta lubricante Never-Seez o un lubricante similar). Con una llave de cadena, atornille la cabeza en su lugar en el tubo de cilindro de manera que su extremo de diámetro exterior más grande esté al ras con el extremo del tubo del cilindro.
13. Retraiga el cilindro. Ajuste la cabeza según sea necesario hasta que el centro del buje del bloque de lumbreras de la varilla esté a 16.99 cm (6.69 pulg) del extremo plano cerrado de la cabeza.
14. Revise si el interior del bloque de lumbreras tiene bordes afilados o rebabas y retírelos según sea necesario con un paño esmeril.
15. Instale nuevos anillos "O" en la válvula de retención.
16. Lubrique la válvula de retención y los anillos "O" con aceite hidráulico limpio.

PRECAUCIÓN

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.

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

17. Instale cuidadosamente la válvula de retención en el bloque de lumbreras hasta que esté completamente asentada.

PRECAUCIÓN

No utilice presión neumática para accionar o presurizar el cilindro.

18. Presurice y accione el cilindro con presión de aceite hidráulico. Pruebe el cilindro a 31 026 kPa (310 bar) (4500 psi). Verifique que la orientación sea la correcta y revise si tiene fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

CILINDRO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Descripción

El cilindro del freno de estacionamiento, montado en el vehículo delante de la transmisión, ayuda a soltar el freno de estacionamiento. El cilindro del freno de estacionamiento consta de un cilindro hidráulico y una palanca. Cuando el operador activa el interruptor del freno de estacionamiento (PARK BRAKE) normalmente cerrado, la válvula de solenoide del freno de estacionamiento se desactiva y cierra la

válvula para retirar la fuerza hidráulica del émbolo del cilindro. Esto permite que el resorte del cilindro se extienda, retrayendo la palanca del cilindro y aplicando el freno de estacionamiento para mantener inmóvil a la grúa. Cuando el operador desactiva el interruptor del freno de estacionamiento (PARK BRAKE) normalmente cerrado, la válvula de solenoide del freno de estacionamiento se activa y abre la válvula para aplicar fuerza hidráulica al émbolo del cilindro. Esto permite que el cilindro comprima el resorte, extienda la palanca del cilindro y suelte el freno de estacionamiento.

Solo por
referencia

*Solo por
referencia*

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 3 SISTEMA ELÉCTRICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción	3-1	Sustitución del alternador	3-13
Generalidades	3-1	Sustitución del arrancador	3-14
Alternador	3-3	Sustitución de la batería	3-14
Baterías	3-3	Sustitución de los componentes del tablero de relés	3-15
Tablero eléctrico de la cabina	3-3	Sustitución del cuadro de medidores	3-15
Interruptor de anulación de emergencia del limitador de capacidad nominal (RCL) (grúas sin certificación CE)	3-5	Sustitución de interruptores basculantes	3-16
Interruptor e indicador de anulación de emergencia del limitador de capacidad nominal (RCL) (grúas con certificación CE)	3-6	Sustitución del interruptor de encendido	3-17
Tablero eléctrico del vehículo	3-7	Sustitución de palanca de cambios de la transmisión y de señalizadores de viraje	3-18
Mantenimiento	3-9	Sustitución del conjunto del limpiaparabrisas	3-20
Generalidades	3-9	Sustitución del conjunto del lavaparabrisas	3-21
Localización de averías generales	3-10	Sustitución del conjunto del limpiacristal de la ventana en el techo	3-21
Localización de averías eléctricas causadas por el adaptador giratorio	3-10	Herramientas para localización de averías	3-22
Localización de averías de conectores	3-10	Equipo opcional	3-23
Localización de averías en el alternador/ sistema de carga	3-12	Luz de baliza	3-23
		Proyectores montados en la pluma	3-23
		Espejo retrovisor	3-23
		Acondicionador de aire	3-23

DESCRIPCIÓN

Generalidades

El sistema eléctrico es de 12 voltios con un sistema de arranque de 12 voltios y consiste en un alternador y tres baterías de plomo-ácido. La alimentación eléctrica se transfiere entre el vehículo y la superestructura por vía del adaptador eléctrico

giratorio. El sistema de bus CAN consiste en varios módulos de control ubicados en el vehículo, en la superestructura y en la cabina del operador. Consulte la Figura 3-1 para una lista de los diferentes módulos de control y sus ubicaciones. Para más información sobre el adaptador giratorio eléctrico, consulte *Sistema de giro*, página 6-1.

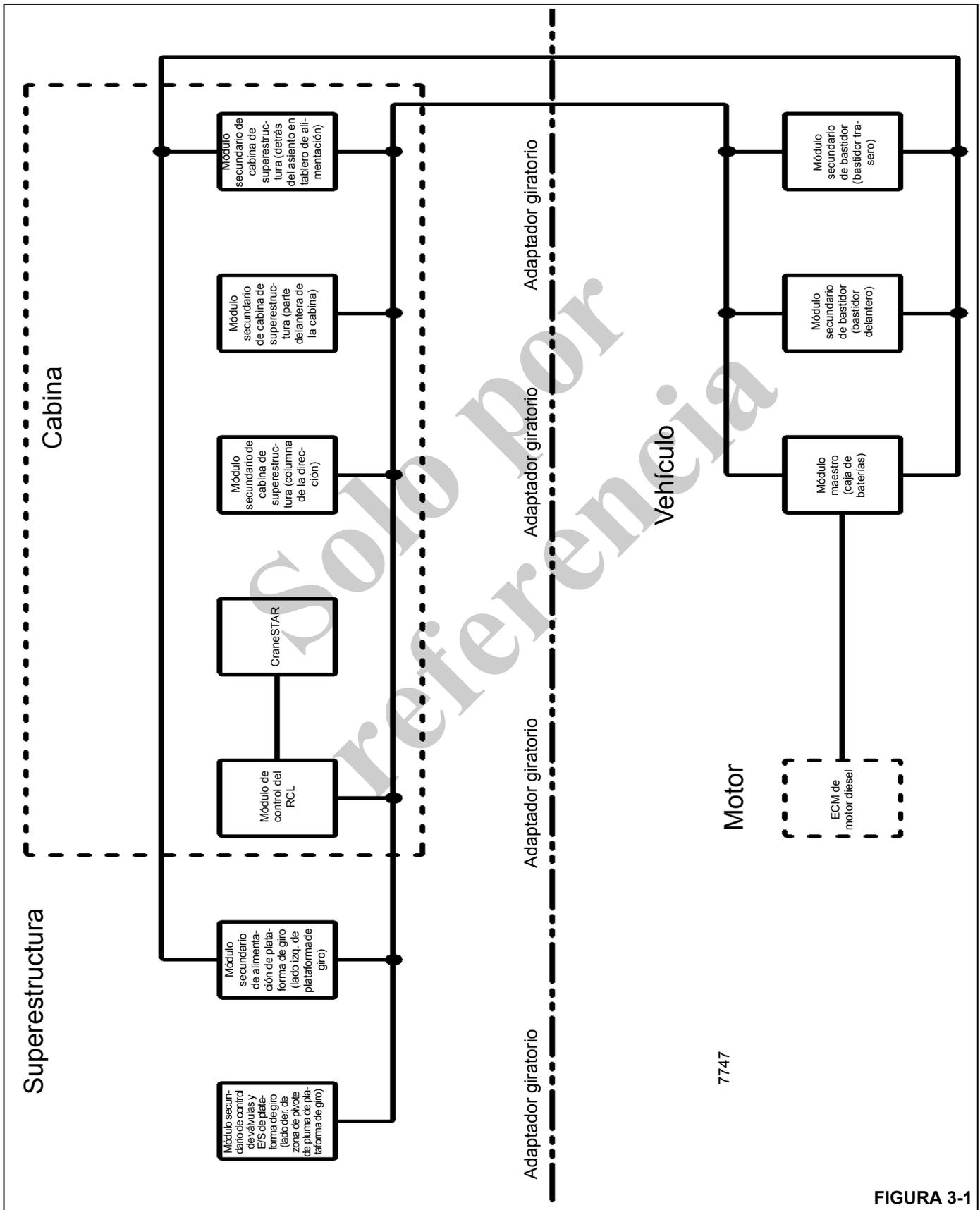


FIGURA 3-1

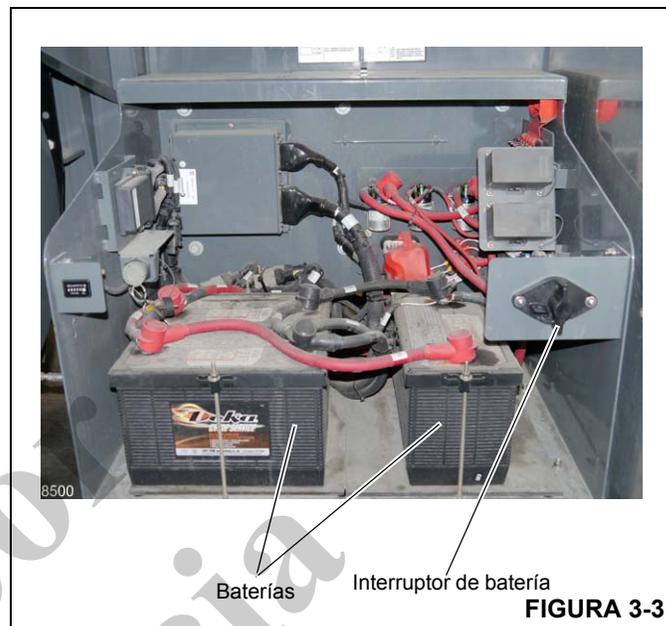
Alternador

El alternador (Figura 3-2) está instalado en el motor diesel y es impulsado por correa. Es un alternador de 145 amperios con un rectificador integrado. Cuando el motor está en marcha y el alternador está girando, el borne de salida de 12 voltios del alternador alimenta los circuitos eléctricos de la grúa. El borne de salida también suministra el voltaje para cargar las baterías y mantenerlas en un estado de carga completa.



Baterías

Las baterías (Figura 3-3) están en una caja en el lado izquierdo de la grúa. 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.



Un interruptor de la batería se ubica en el lado derecho de la caja de baterías (Figura 3-3). Para desconectar las baterías, espere dos minutos después de girar la llave de encendido a la posición de APAGADO y, a continuación, coloque el interruptor de batería en la posición de DESCONEXIÓN. Coloque el interruptor en la posición de conexión para conectar las baterías.

Tablero eléctrico de la cabina

NOTA: Consulte el diagrama eléctrico esquemático al final de este manual para un diagrama del sistema eléctrico.

El tablero eléctrico de la cabina (6, Figura 3-4) contiene los relés, la caja de fusibles, el tabique de conectores del arnés de alambrado, el módulo RCL, el interruptor de anulación de RCL y la alarma de zumbador de impulsos rápidos de la cabina y superestructura. Se ubica dentro de la cabina de la grúa, detrás del asiento del operador. Se obtiene acceso a la parte trasera del tablero quitando los dos tornillos (3) (Figura 3-4) que fijan la cubierta del tablero.

Los dos relés de accesorios (9, 10) (Figura 3-4) detrás del tablero eléctrico de la cabina controlan la alimentación a los fusibles 9 - 20 en la caja de fusibles. Las bobinas de los relés de accesorio se energizan cuando el interruptor de encendido está en la posición de marcha o accesorios.

La caja de fusibles (2) (Figura 3-4) en el tablero eléctrico de la cabina contiene veinte fusibles. Los fusibles del 1 al 5 se energizan cuando la batería está conectada. Cuando la batería está conectada y el interruptor de encendido está en la posición de marcha, los fusibles del 6 al 8 se energizan. Si el interruptor de encendido está en la posición de accesorios, el fusible 8 se energizará mientras que los fusibles 6 y 7 permanecerán desenergizados. Los fusibles del 9 al 12 se energizan a través del relé ACC N° 1 y del 13 al 20 se energizan a través del relé ACC N° 2.

NOTA: Los módulos de control de la cabina y el módulo del RCL no son reparables; comuníquese con el departamento de servicio al cliente Crane Care si tiene

preguntas sobre el servicio y la reparación de los módulos.

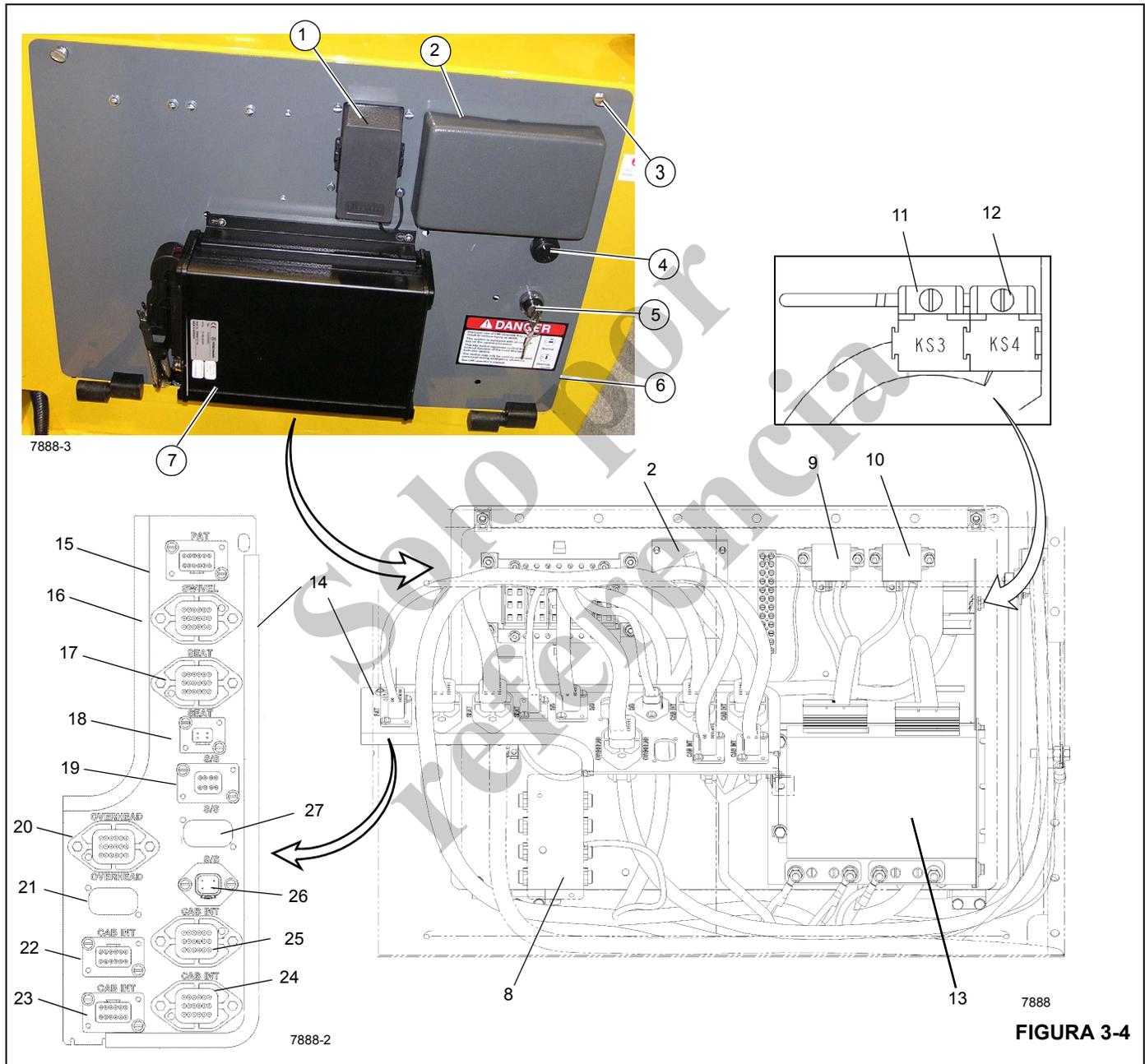


Figura 3-4 - Números de artículos

Artículo	Componente
1	Caja de diodos
2	Caja de fusibles
3	Tornillo de tablero
4	Alarma de zumbador de impulsos rápidos
5	Interruptor de anulación del RCL
6	Tablero eléctrico

Artículo	Componente
7	Control del RCL
8	Caja de empalmes de CAN
9	Alimentación de relé ACC, módulos de cabina y de plataforma de giro (KS1)
10	Relé ACC, almacenamiento de plumín, anulación de RCL, opción de plumín (KS2)

Artículo	Componente
11	Relé, velocidad baja de limpiaparabrisas
12	Relé, velocidad alta de limpiaparabrisas
13	Módulo de CABINA
14	Tabique de conector
15	Arnés interior de cabina
16	Arnés del adaptador giratorio
17	Arnés de asiento
18	Arnés de asiento
19	Arnés de la superestructura
20	Arnés de consola superior
21	Vacío
22	Arnés interior de cabina
23	Arnés interior de cabina
24	Arnés interior de cabina
25	Arnés interior de cabina
26	Arnés de la superestructura
27	Vacío

- Fusible 3 - Luz de techo y luces de trabajo
- Fusible 4 - Reserva
- Fusible 5 - Circuito de alimentación de ACCESORIOS y conector de diagnóstico
- Fusible 6 - Salida de alimentación de encendido
- Fusible 7 - Señal de encendido del ECM del motor y parada de emergencia
- Fusible 8 - Alimen. de acces. de llave de contacto
- Fusible 9 - Alim. de módulos de control de la cabina
- Fusible 10 - Módulo E/S de plataforma de giro
- Fusible 11 - Módulo de alimen. de plataforma de giro (bocina, motor de ventil.)
- Fusible 12 - Módulo alimen. plataforma giro (motor condens. A/A, luces pluma, retiro de contrapeso-opc.)
- Fusible 13 - CPU de RCL
- Fusible 14 - Opción de plumín abatible
- Fusible 15 - Enfriador de aceite de la transmisión
- Fusible 16 - Reserva - 5 A máx.
- Fusible 17 - Reserva - 5 A máx.
- Fusible 18 - Limpiaparabrisas
- Fusible 19 - Limpiacristal de ventana de techo
- Fusible 20 - Ventilador de circulación

FUSIBLES DE CABINA DE SUPERESTRUCTURA

F1 5 A	F5 7.5 A	F9 10 A	F13 15 A	F17 7.5 A
F2 5 A	F6 5 A	F10 25 A	F14 5 A	F18 10 A
F3 15 A	F7 5 A	F11 25 A	F15 30 A	F19 10 A
F4 7.5 A	F8 5 A	F12 25 A	F16 7.5 A	F20 5 A

F1 Encendido, arranque
 F2 Alimentación de columna de dirección
 F3 Luz de techo interior, luces de trabajo
 F4 Reserva (5 A máx.)
 F5 Tomacorriente de accesorios
 F6 Salida de alimen. de encendido
 F7 Señal de encendido del ECM del motor
 F8 Alimen. de acces. de llave de contacto
 F9 Módulos de control de la cabina
 F10 Módulo de E/S de plataforma de giro
 F11 Módulo de alimen. de plataforma de giro (bocina, motor de ventil.)
 F12 Módulo alimen. plataforma giro (motor condens. A/A, luces pluma, retiro de contrapeso-opc.)
 F13 CPU de LMI
 F14 Plumín abatible (opcional)
 F15 Alimentación de almacenamiento del plumín (opcional) Alimentación del enfriador de aceite (RT600 solamente)
 F16 Reserva (5 A máx.)
 F17 Reserva (5 A máx.)
 F18 Limpiaparabrisas
 F19 Limpiacristal de la ventana del techo
 F20 Ventilador de circulación

80046172

FIGURA 3-5

Se aplican las siguientes asignaciones de fusibles:

- Fusible 1 - Circuito de alimentación de encendido
- Fusible 2 - Circuito de alimentación de columna de dirección

Interruptor de anulación de emergencia del limitador de capacidad nominal (RCL) (grúas sin certificación CE)



ADVERTENCIA

¡Peligro de pérdida de monitoreo del RCL!

El interruptor de anulación de emergencia del RCL sólo se debe utilizar en situaciones de emergencia.

No haga funcionar la grúa con el sistema de anulación del RCL activado durante el funcionamiento normal de la máquina.

Cuando se produzca una anulación del RCL, siempre tenga a un ayudante en el suelo para que le asista con señales.

Cuando el sistema RCL está programado con precisión, las tres funciones de la grúa — bajada de la pluma, extensión del mecanismo telescópico y elevación del malacate — se bloquearán si se intenta realizar una elevación que excede la capacidad de la grúa o si existe un contacto entre bloques. El bloqueo de estas tres funciones evita que la condición de sobrecarga o de contacto entre bloques empeore.

El interruptor de anulación de emergencia del RCL (1, Figura 3-6) es un interruptor accionado con llave que se encuentra dentro de la cabina del operador, en el conjunto del tablero, detrás del asiento del operador. Cuando se acciona (en sentido horario), el interruptor anula y evita que el RCL bloquee las tres funciones de la grúa (bajada de la pluma, extensión del mecanismo telescópico y elevación del malacate), lo que ocasionaría una condición de sobrecarga o de contacto entre bloques.

La anulación del RCL con este interruptor sólo se debe hacer en caso de una emergencia o cuando se realiza el mantenimiento a la pluma.

Una luz destellante en la pantalla del RCL indica que el interruptor ha sido activado.

Consulte el *manual del operador del RCL* para más información.



FIGURA 3-6

Interruptor e indicador de anulación de emergencia del limitador de capacidad nominal (RCL) (grúas con certificación CE)



ADVERTENCIA

¡Peligro de pérdida de monitoreo del RCL!

El interruptor de anulación de emergencia del RCL sólo se debe utilizar en situaciones de emergencia.

No haga funcionar la grúa con el sistema de anulación del RCL activado durante el funcionamiento normal de la máquina.

Cuando se produzca una anulación del RCL, siempre tenga a un ayudante en el suelo para que le asista con señales.

Cuando el sistema RCL está programado con precisión, las tres funciones de la grúa — bajada de la pluma, extensión del mecanismo telescópico y elevación del malacate — se bloquearán si se intenta realizar una elevación que excede la capacidad de la grúa o si existe un contacto entre bloques. El bloqueo de estas tres funciones evita que la condición de sobrecarga o de contacto entre bloques empeore.

El interruptor de anulación de emergencia del RCL se encuentra dentro de una caja de puerta sencilla cerrada con llave (1, Figura 3-7) que está fijada en la parte trasera exterior de la cabina del operador. Este interruptor es un interruptor basculante con dos posiciones de contacto momentáneo y con un indicador incorporado que, cuando se acciona, anula y evita que el RCL, por un período de 30 minutos, bloquee las tres funciones de la grúa (bajada de la pluma, extensión del mecanismo telescópico y elevación del malacate), lo que ocasionaría una condición de sobrecarga o de contacto entre bloques.

La anulación del RCL con este interruptor sólo se debe hacer en caso de una emergencia o cuando se realiza el mantenimiento a la pluma.

El indicador del interruptor de anulación se iluminará de color rojo y los indicadores de anulación del RCL y del dispositivo de prevención del contacto entre bloques en la pantalla del RCL destellarán para indicar que el interruptor ha sido activado. Al activarse, todos los movimientos de funcionamiento de la grúa se reducen al 15% de su velocidad máxima normal.

La función de anulación del RCL se cancela automáticamente después de 30 minutos. La función de anulación del RCL también puede ser cancelada por el operador, ya sea presionando por segunda vez el interruptor de anulación de emergencia del RCL, apagando el motor, o girando el interruptor de activación de funciones de la grúa a la posición de apagado.

Consulte el *manual del operador del RCL* para más información.

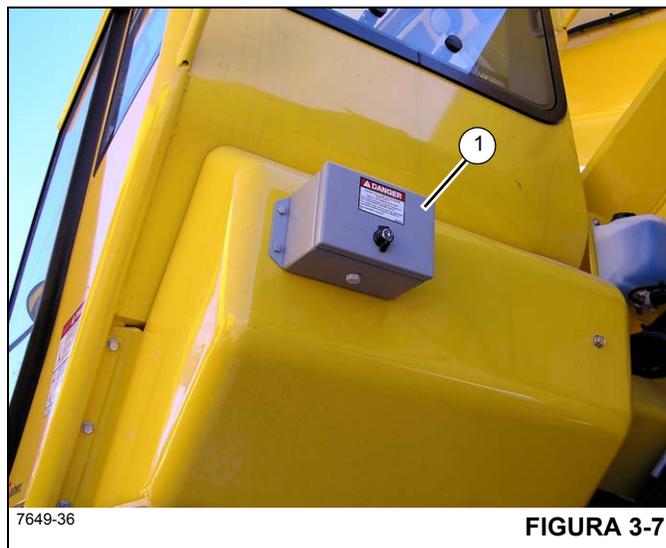


FIGURA 3-7

Tablero eléctrico del vehículo

El tablero eléctrico del vehículo contiene el interruptor de la batería, el relé de alimentación principal y los fusibles que controlan la alimentación al sistema eléctrico entero de la grúa. El tablero (Figura 3-8) se ubica en el lado del tanque de combustible de la grúa, en la caja de baterías.

La bobina del relé de alimentación principal (1) (Figura 3-8) se energiza cuando el interruptor de encendido está en la posición de marcha o de accesorio, o mientras el módulo maestro del sistema de control de la grúa le ordena que se active, o cuando se activan los faros delanteros, las luces de cola o las luces de freno.

Consulte las Figuras 3-8, 3-9, 3-10 y el diagrama eléctrico al final de este manual para las designaciones de fusibles y relés.

Solo por
referencia

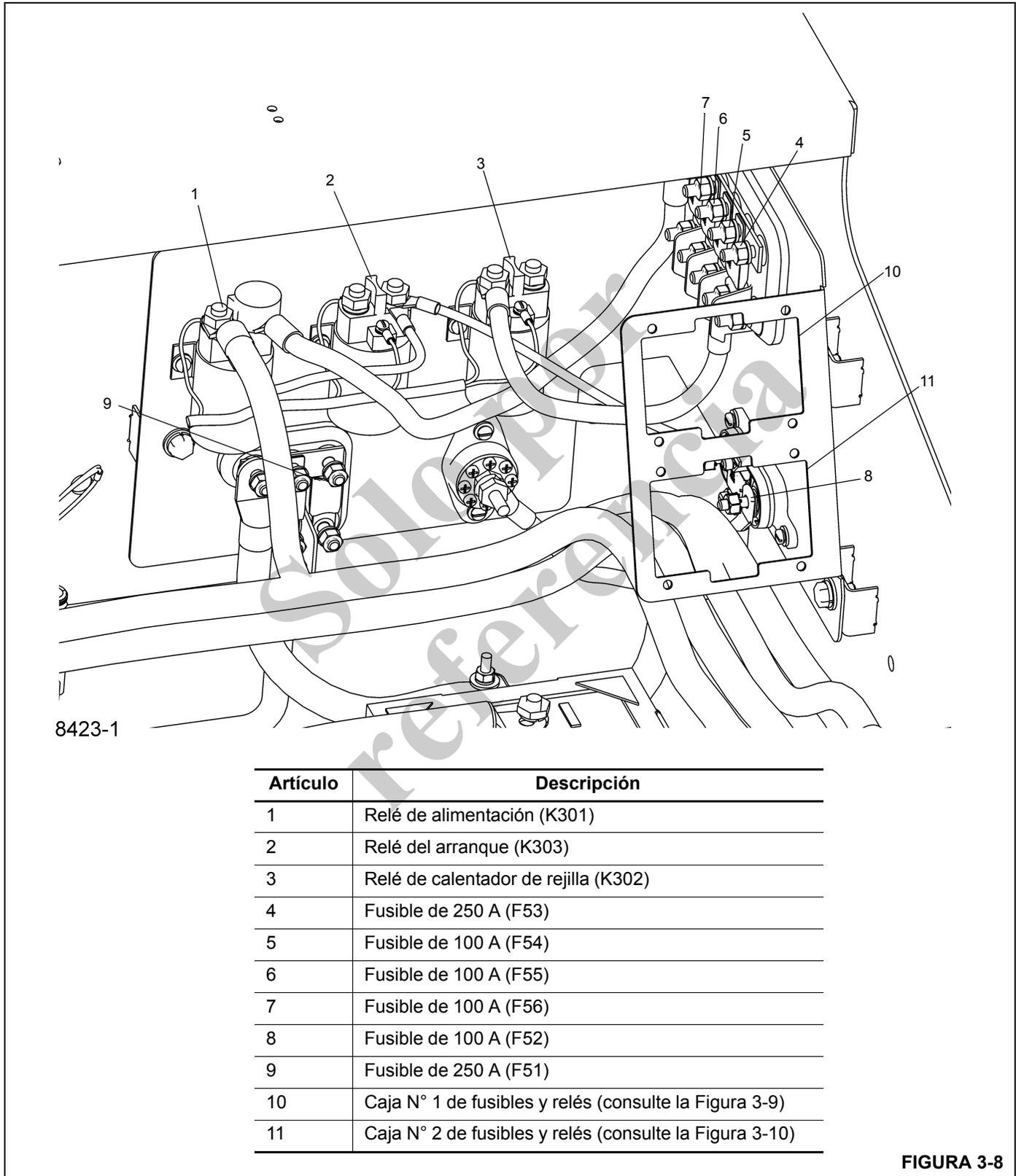


FIGURA 3-8



FIGURA 3-9

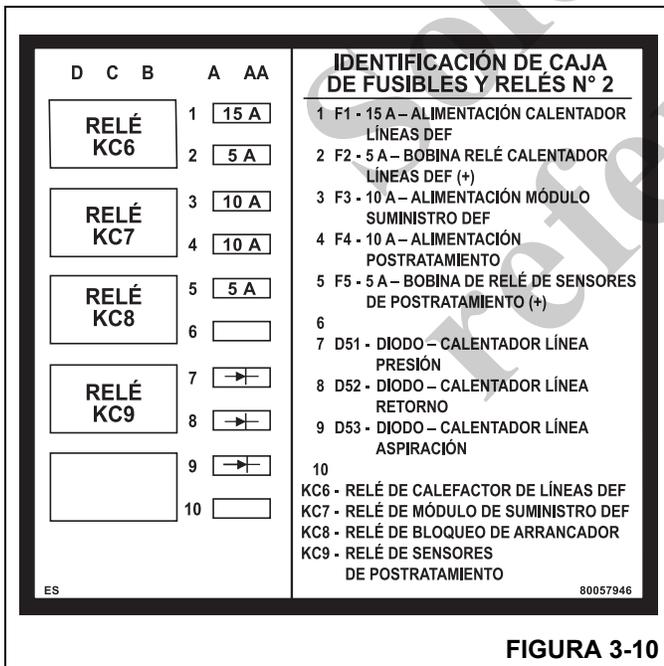


FIGURA 3-10

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

Siempre que sea posible, asegure que la batería esté desconectada antes de realizar procedimientos de mantenimiento en algún circuito eléctrico.

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

Nunca sustituya el alambrado original con alambres de tamaño (calibre) menor. Se podría causar un incendio u otros daños a la máquina.

Inspección visual y sustitución de arneses y cables eléctricos

PRECAUCIÓN

Verifique que los cables se encuentren desconectados de las baterías antes de desconectar las conexiones eléctricas.

Inspeccione visualmente todos los arneses y cables eléctricos mensualmente o cada 250 horas en busca de lo siguiente:

- Daños, cortes o deterioro del forro o conducto del arnés.
- Daños, cortes o abrasiones en alambres individuales o en el aislante de un cable.
- Conductores de cobre descubiertos.
- Retorcaduras o aplastamiento de arneses o cables.
- Abultamientos, ablandamiento o degradación de alambres y cables.
- Conexiones rajadas, dañadas o severamente corroídas en los bornes de las baterías.
- Inspeccione todas las conexiones de puesta a tierra de la máquina en busca de bornes dañados y corrosión excesiva.
- Otros indicios de deterioro significativo.

Si existe alguna de las condiciones anteriores, examine si los conjuntos de arneses están en buenas condiciones o si es necesario repararlos o reemplazarlos. Para sustituir los conjuntos de arneses, consulte el manual de repuestos de Manitowoc Crane Care.

Durante el mismo intervalo de servicio, inspeccione visualmente los nodos de la red de área de controladores (CAN) y las cajas de empalmes eléctricos en busca de lo siguiente:

- Conectores dañados o sueltos.
- Abrazaderas o bandas de amarre dañadas o faltantes.
- Exceso de corrosión o suciedad en las cajas de empalmes.
- Tornillería de montaje suelta en las cajas de empalmes.

Si existe alguna de estas condiciones, tome las medidas correctivas del caso.

La temperatura ambiente, la humedad y otros factores afectan la vida útil de los arneses y cables eléctricos. Utilice la información dada a continuación para la inspección y el reemplazo de estos conjuntos:

- Para las grúas que funcionan en zonas de clima tipo “C” se deben reemplazar los conjuntos de arneses y cables después de 10 000 horas de uso.

- Las grúas que funcionan en zonas de clima tipo “A” o “B” con temperaturas ambientales altas podrían ver reducida su vida útil entre un 25% y 40%. Se recomienda sustituir estos conjuntos después de 8000 horas de servicio.
- Con las grúas que trabajan en las zonas climáticas tipos “D” y “E”, climas fríos, se deberá anticipar una degradación de las propiedades mecánicas. La exposición a largo plazo a temperaturas frías como éstas tiene un impacto negativo sobre la vida útil. Por lo tanto, se recomienda inspeccionar los arneses y cables eléctricos a fondo de modo periódico ya que su vida útil podría ser menor que 10 000 horas.
- Las grúas que trabajan en entornos con agua salada podrían experimentar una reducción significativa en su vida útil. Por lo tanto, se recomienda inspeccionar los arneses y cables eléctricos a fondo de modo periódico ya que su vida útil podría ser menor que 8000 horas.

Tabla 3-1

Zona	Clasificación
A	Tropical, húmedo: La temperatura promedio en todos los meses es mayor de 18°C. Latitud 15° - 25° norte y sur
B	Seco o árido: Poca precipitación casi todo el año. Latitud: 20° - 35° norte y sur
C	Latitud central, húmedo: Inviernos moderados. Latitud: 30° - 50° norte y sur
D	Latitud central, húmedo: Inviernos fríos. Latitud 50° - 70° norte y sur
E	Polar: Veranos e inviernos extremadamente fríos. Latitud: 60° - 75° norte y sur

Localización de averías generales

NOTA: Efectúe las revisiones de voltaje en los bornes cuando los componentes estén instalados y en funcionamiento. Efectúe las revisiones de continuidad (con las baterías desconectadas) cuando se hayan aislado o retirado los 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 alambrado 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, pruebe el circuito reparado. Verifique que el circuito funcione apropiadamente.

Localización de averías eléctricas causadas por el adaptador giratorio

Muchos problemas eléctricos de los componentes de la grúa pueden localizarse en el adaptador eléctrico giratorio. Los problemas comunes del adaptador giratorio son montaje incorrecto, materia extraña entre las escobillas y los anillos colectores, escobillas desgastadas, tensión incorrecta de los resortes en el conjunto de escobillas, así como tornillos de fijación flojos en el conjunto del anillo colector. Consulte el diagrama eléctrico esquemático y de alambrado para obtener información acerca de las conexiones y amperajes de los anillos colectores.

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 cerciorarse 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 las siguientes tablas que enumeran las herramientas necesarias para dar mantenimiento a conectores.

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.

Tabla 3-2
Tabla de herramientas de extracción AMP

Descripción	Número de pieza AMP	Número de pieza Manitowoc
Alambre calibre 14 (conectores)	305183	9-999-100176
Alambre calibre 12 a 8 (conectores)	91019-3	9-999-100175
Circuito de 4 a 9 (conectores en línea)	453300-1	N/C
Circuito de 15 (conectores en línea)	458944-1	N/C

Tabla 3-3
Tabla de herramientas de engarce AMP

Descripción	Número de pieza AMP		Número de pieza Manitowoc	
	Herramienta	Troquel	Herramienta	Troquel
Alambre calibre 14 a 12	69710-1	90145-1	9-999-100177	N/C
Alambre calibre 10 a 8	69710-1	90140-1	9-999-100177	9-999-100178
Circuito de 4 a 9 (conectores en línea)	69710-1	90306-1	9-999-100177	N/C
Circuito 15 (conectores en línea)	90299-1	--	N/C	--

Tabla 3-4
Tabla de herramientas de extracción Deutsch

Descripción	Número de pieza Deutsch	Número de pieza Manitowoc
Alambre calibre 12	114010	9-999-100194
Alambre calibre 16	0411-204-1605	9-999-100195
Alambre calibre 8-10	114008	7-902-000012
Alambre calibre 4-6	114009	7-902-000009
Alambre calibre 20-24	0411-240-2005	9-999-102084

Tabla 3-5
Tabla de herramientas de engarce Deutsch

Descripción	Número de pieza Deutsch	Número de pieza Manitowoc
Alambre de calibre 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24	HDT-48-00	9-999-100808
Alambre calibre 4, 6, 8, 10	HDT04-08	9-999-100842

Localización de averías en el alternador/ sistema de carga

Toda vez que haya un problema con el sistema de carga, someta a prueba las baterías, el alternador y los cables.

Herramientas requeridas

A continuación se ofrece una lista de herramientas necesarias para el diagnóstico de averías en el sistema de carga:

Equipo	Ejemplo	Nº de pieza Grove
Multímetro digital	Fluke® 177	9999101763
Probador de carga de pilas de carbón	Autometer® SB5	9999101765
Amperímetro de pinza	Fluke® 336	9999101764

Inspección visual

- Correas: tensas, en buenas condiciones, sin partes deshilachadas, rotas ni vidriadas
- Polea: ajustada, alineada con las demás poleas, sin partes vidriadas
- Pernos de montaje y conexiones de alambres del alternador: limpios y apretados, sin signos de daños por calor
- Baterías: bornes y cables limpios y ajustados, sin señales de corrosión ni de daños por calor
- Revise el fusible del alternador, si la luz de carga del alternador está iluminada en la pantalla de la columna de la dirección mientras el motor está funcionando.

Pruebas con motor apagado

Baterías



PELIGRO

No fume ni permita la presencia de chispas o llamas descubiertas cerca de las baterías, ya que se podría causar una explosión.

Cuando se trabaja con las baterías, siempre vista ropa protectora, guantes y gafas de seguridad. Las baterías contienen líquidos corrosivos capaces de causar quemaduras en la piel y los ojos y destruir la vestimenta.

Quítese los anillos, relojes de pulsera y demás artículos de joyería antes de trabajar con las baterías. Una batería es capaz de producir una corriente de cortocircuito suficientemente intensa como para soldar un anillo u objeto similar a otro componente metálico y causar quemaduras graves

Desconecte las baterías y someta cada batería a prueba de modo individual.

Revise el nivel del electrolito, de ser posible.

Utilice un multímetro para medir el voltaje entre los bornes. Si el voltaje es de 12.4 V o más, lleve a cabo la siguiente prueba de carga. Si el voltaje es menor que 12.4 V, recargue la(s) batería(s) antes de llevar a cabo la prueba de carga.

Prueba de carga

1. Consulte el manual del probador para las instrucciones de prueba de carga.
2. Conecte el probador a una batería y sométala a prueba.
3. Conecte el probador a la segunda batería y pruebe.
4. Conecte el probador a la tercera batería y pruebe.

Proceda con la prueba siguiente si las baterías pasan la prueba de carga. Sustituya una batería si no pasa la prueba de carga.

Voltaje en alternador

Mida el voltaje entre la caja del alternador y su borne de salida. El multímetro debe indicar 12.6 V o más.

Descarga de baterías

Utilice un amperímetro de CC capaz de medir miliamperios y con capacidad de 10 A para efectuar la prueba siguiente:

1. Verifique que la llave de contacto esté en posición de apagado.
2. Ajuste el medidor en la escala de 10 A.
3. Revise si hay una corriente de descarga por medio de desconectar los bornes negativos de las baterías y conectar el amperímetro entre el borne de la batería y el cable.

Esta indicación no debe ser de más de 80 miliamperios (0.08 mA) con todos los accesorios apagados. Una indicación mayor significa que algún elemento está descargando la batería. Es necesario localizar la avería en el sistema y repararla.

Pruebas con motor en marcha

Prueba de voltaje de salida

1. Conecte el multímetro a los bornes negativo y positivo de la batería.
2. Conecte el amperímetro de pinza alrededor del alambre de salida del alternador a las baterías.
3. Arranque el motor y acélerelo a 2000 rpm.

Con las baterías plenamente cargadas y sin cargas eléctricas en el sistema, el multímetro deberá indicar 14 V.

Prueba de corriente máxima

1. Conecte un probador de carga de pila de carbón ajustable a los cables positivo y negativo de las baterías.
2. Haga funcionar el motor a 2000 rpm.
3. Ajuste el probador de pila de carbón para obtener la corriente máxima, sin permitir que el voltaje disminuya a menos de 13 V.
4. El amperaje debe estar dentro de 10 a 15 A de la capacidad nominal del alternador; la capacidad nominal de este alternador es 145 A, de modo que el multímetro debe indicar entre 130 A y 135 A.

NOTA: Si no se obtienen los resultados correctos en las pruebas con motor en marcha, efectúe las dos pruebas siguientes.

Prueba de reducción de voltaje**Lado positivo**

1. Ajuste el multímetro para la gama de 2 V.
2. Conecte el cable positivo (+) al borne de salida del alternador y el cable negativo (-) al borne o poste positivo de la batería. No conecte el multímetro al cable de la batería.
3. Haga funcionar el motor a 2000 rpm.
4. Cargue el sistema con la carga de pila de carbón o las luces y el ventilador del calefactor.

La reducción permisible es de 0.2 a 0.5 V. Un voltaje mayor indica que existen conexiones sueltas, corroídas o rotas.

Lado negativo

1. Ajuste el multímetro para la gama de 2 V.
2. Conecte el cable negativo (-) a la caja alternador y el cable positivo (+) al borne o poste negativo de la batería. No conecte el multímetro al cable de la batería.
3. Haga funcionar el motor a 2000 rpm.
4. Cargue el sistema con la carga de pila de carbón o las luces y el ventilador del calefactor.

La reducción permisible es de 0.1 a 0.3 V. Un voltaje mayor indica que existen conexiones sueltas, corroídas o rotas.

Si alguna de las reducciones de voltaje es mayor que la gama normal citada, localice las averías en el sistema y repárelas.

Después de corregir los problemas hallados, repita las pruebas con motor en marcha. Si no se obtienen resultados satisfactorios, retire el alternador y sométalo a prueba en banco.

Sustitución del alternador**Retiro**

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DES-CONEXIÓN.
3. Retire el fusible de alimentación del ECM.
4. Retire los cables negativos de batería.
5. Abra el compartimiento del motor.
6. Marque y desconecte los conductores eléctricos de los bornes en el alternador.
7. Con una barra/llave de trinquete de 1/2 pulg, gire el tensor debajo del alternador en sentido horario, para quitar la tensión de la correa. Deslice la correa fuera de la polea del alternador, luego deje que el tensor regrese a su posición normal.
8. Quite los pernos de montaje del alternador. Retire el alternador.

Instalación

1. Inspeccione la correa. Verifique que no tiene fisuras u otros daños. Sustituya la correa dañada según se necesite.
2. Instale el alternador usando los pernos de montaje y las arandelas. Apriete los pernos; consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12 para el valor de apriete correcto.
3. Por el momento, instale la correa en todas las poleas del motor, a excepción de la polea del alternador.
4. Gire el tensor en sentido horario. 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. Revise la tensión de la correa en el tramo más largo (la distancia más grande entre las poleas). En el punto central del tramo más largo, empuje la correa con el pulgar. Verifique que la deflexión no exceda 10 a 13 mm (3/8 a 1/2 pulg) con el pulgar. (O con un tensiómetro, verifique que la tensión de la correa en el centro del tramo más largo sea de 267 a 578 N [60 a 130 lb].) Cambie la correa si está muy floja (excesivamente estirada).
6. Verifique que el perno del tensor esté apretado a 43 Nm (32 lb-pie).
7. Conecte los conductores eléctricos a los bornes, según se marcaron durante el retiro.
8. Cierre el compartimiento del motor.

9. Reconecte los cables de tierra a la batería. Gire el interruptor de las baterías a la posición de conectado.
10. Vuelva a instalar el fusible de alimentación del ECM.

Revisión

1. Ponga el motor en marcha. Verifique que la indicación del voltímetro en la consola delantera sea de 12 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 arrancador

Retiro

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DES-CONEXIÓN.
3. Retire el fusible de alimentación del ECM.
4. Retire los cables negativos de batería.
5. Abra el compartimiento del motor.
6. Marque y desconecte los conductores eléctricos de los bornes del arrancador.
7. Retire los pernos que fijan el arrancador al bloque de montaje. Retire el arrancador.

Instalación

1. Coloque el arrancador en su bloque de montaje. Fije el arrancador con los pernos. Apriete los pernos a un par de 43 Nm (32 lb-pie).
2. Conecte los conductores eléctricos a los bornes, según se marcaron durante el retiro.
3. Conecte las baterías. Cierre el compartimiento del motor.

Revisión

1. Trate de arrancar el motor. Verifique que el arrancador arranca el motor.
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 está correctamente engranado en el volante del motor, que el engranaje del arrancador no se haya mantenido enganchado al volante después de que el interruptor de encendido esté en la posición de encendido (marcha), o algún otro problema. Instale el arrancador de forma apropiada según se necesite.

Sustitución de la batería

Retiro

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.

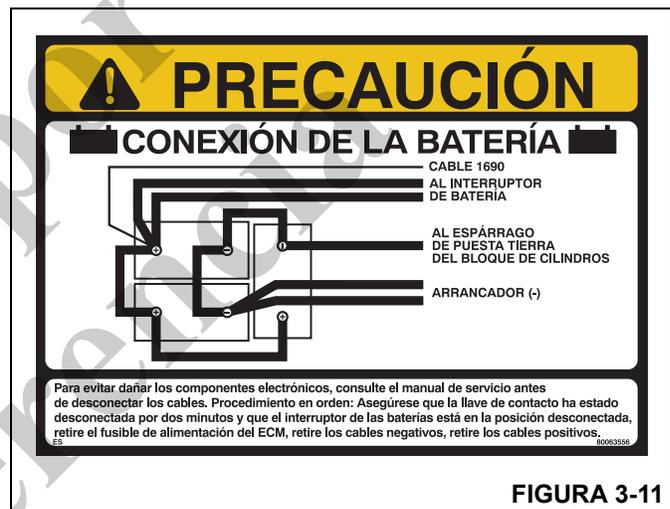


FIGURA 3-11

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DES-CONEXIÓN.
3. Retire el fusible de alimentación del ECM.
4. Retire los cables negativos de batería.
5. Retire los cables positivos de las baterías.
6. Marque y desconecte los conductores de los bornes de las baterías, comenzando con los bornes positivos.
7. Retire las tuercas y arandelas de las varillas sujetadoras de la escuadra. Retire la escuadra.
8. Retire las baterías.

Instalación

1. Coloque las baterías en la caja de baterías.
2. Instale la escuadra de modo que pueda mantener presionadas las baterías. Fije la escuadra (y las baterías) a las varillas sujetadoras con las tuercas y arandelas.
3. Conecte los conductores a los bornes de las baterías, empezando con los bornes positivos.

4. Cierre la cubierta de la caja de baterías.
5. Instale el fusible de alimentación del ECM.
6. Gire el interruptor de la batería a la posición de conexión.
7. Verifique el funcionamiento de las baterías de repuesto, arrancando el motor de la grúa y haciendo funcionar algunos componentes de la misma.

Sustitución de los componentes del tablero de relés

Relé de accesorios

1. Gire la llave de contacto a la posición de APAGADO.
2. Espere dos minutos.
3. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DESCONEXIÓN.
4. Detrás del asiento del operador, retire la tornillería que fija la cubierta del tablero y quite la cubierta.
5. Marque y desconecte los conductores eléctricos del relé sospechoso.
6. Retire la tornillería que sujeta el relé sospechoso en el conjunto del panel de relés. Retire el relé sospechoso.
7. Instale el relé de repuesto en el panel de relés y fíjelo con la tornillería de fijación.
8. Conecte los conductores eléctricos al relé, según los marcó durante el retiro.
9. Coloque la cubierta en el tablero y fíjela con la tornillería de fijación.
10. Conecte las baterías.
11. Verifique la instalación apropiada activando todos los componentes asociados con el relé de repuesto y verificando su funcionamiento.

Sustitución del zumbador

1. Detrás del asiento del operador, retire la tornillería que fija la cubierta del tablero y quite la cubierta.
2. Marque y desconecte los conductores eléctricos del zumbador.
3. Destornille el anillo de plástico ubicado debajo del tablero y retire el zumbador del agujero en el tablero.
4. Instale el zumbador de repuesto a través del agujero 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. Coloque la cubierta delantera de la consola en la consola y fíjela con la tornillería de fijación.
7. Verifique que funcione correctamente colocando el interruptor de encendido en la posición de marcha (1). El zumbador debe sonar cuando el motor no esté en marcha.

Sustitución del cuadro de medidores

Use los siguientes procedimientos y consulte la Figura 3-12 cuando se retire/instale el cuadro de medidores.

Retiro

1. Gire el interruptor de encendido a la posición de APAGADO y retire la llave.
2. Espere dos minutos.
3. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DESCONEXIÓN.
4. Tire de la funda del caucho (11) de la parte inferior de las cubiertas derecha e izquierda (8, 9).
5. Retire la palanca (12) y el espaciador que bloquea/desbloquea la función de inclinación/telescopización de la columna de dirección.
6. Retire el volante de la siguiente manera:
 - a. Retire la tapa del volante (1) con un movimiento giratorio, empujando el lado de la tapa más cercano con los pulgares mientras que al mismo tiempo tira con los dedos del lado de la tapa más lejano.
 - b. Retire la tuerca que fija el eje de la columna de dirección y retire el volante (2).
7. Retire los cuatro tornillos (13) que unen las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9).
8. Retire los seis tornillos (14) que fijan las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) a la cubierta del medidor/interruptor (6).
9. Retire la cubierta del lado izquierdo (8) de la columna de dirección.
10. Desconecte el arnés de alambrado desde la parte trasera del interruptor de encendido (10).
11. Retire la cubierta del lado derecho (9) de la columna de dirección.
12. Desconecte el arnés de alambrado desde la parte inferior del cuadro de medidores (5).
13. Retire el cuadro de medidores (5) de la cubierta del medidor/interruptor (6) presionando los lados derecho e izquierdo del cuadro (5) y luego sacando el cuadro de medidores (5) a través de la cubierta del medidor/interruptor (6).

Instalación

1. Coloque el cuadro de medidores (5) encima de la cubierta del medidor/interruptor (6) pasando el cuadro de medidores (5) por la parte superior de la cubierta del medidor/interruptor (6) hasta que las pinzas de retención del cuadro se encajen en su lugar.
2. Conecte el arnés de alambrado a la parte inferior del cuadro de medidores (5).
3. Coloque la cubierta del lado derecho (9) en la columna de dirección.
4. Conecte el arnés de alambrado al interruptor de encendido (10).
5. Coloque la cubierta del lado izquierdo (8) en la columna de dirección.
6. Fije la cubierta del medidor/interruptor (6) a las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) con seis tornillos (14).
7. Fije las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) con cuatro tornillos (13).
8. Coloque el volante (2); apriete la tuerca que lo fija a 40 ± 5 Nm (30 ± 4 lb-pie).
9. Coloque la tapa del volante (1).
10. Coloque la palanca (12) y el espaciador que bloquea/desbloquea la función de inclinación/telescopización de la columna de dirección.
11. Coloque la funda del caucho (11) por arriba y encima de la parte inferior de las cubiertas derecha e izquierda (8, 9).
12. Conecte las baterías.

Revisión

1. Arranque el motor y verifique que los instrumentos funcionan.
2. Según sea necesario, corrija cualquier defecto adicional del sistema que la reparación o sustitución del cuadro de medidores o del alambrado asociado no haya corregido.

Sustitución de interruptores basculantes

Use los siguientes procedimientos y consulte la Figura 3-12 cuando se retire/instale un interruptor.

Retiro

1. Gire el interruptor de encendido a la posición de APAGADO y retire la llave.
2. Espere dos minutos.
3. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DESCONEXIÓN.
4. Tire de la funda del caucho (11) de la parte inferior de las cubiertas derecha e izquierda (8, 9).

5. Retire la palanca (12) y el espaciador que bloquea/desbloquea la función de inclinación/telescopización de la columna de dirección.
6. Retire los cuatro tornillos (13) que unen las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9).
7. Retire los seis tornillos (14) que fijan las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) a la cubierta del medidor/interruptor (6).
8. Retire la cubierta del lado izquierdo (8) de la columna de dirección.
9. Desconecte el arnés de alambrado desde la parte trasera del interruptor de encendido (10).
10. Retire la cubierta del lado derecho (9) de la columna de dirección.
11. Desconecte el arnés de alambrado de la parte inferior del interruptor (4) que debe sustituirse. Retire el interruptor apretando las pinzas de retención a cada lado de éste y tirando hacia arriba, hasta que el interruptor salga de la cubierta.

Inspección

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. Revise todos los conectores en busca de corrosión. Sustituya los componentes corroídos según sea necesario.
4. Efectúe la revisión siguiente 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

1. Retire el interruptor basculante (3) del interruptor viejo sosteniendo el interruptor por sus costados con una mano; con la otra mano, apriete los costados derecho e izquierdo del interruptor basculante y tire de él hacia arriba.
2. Oriente el interruptor basculante (3) en relación al nuevo interruptor (4), e instale el interruptor basculante en el interruptor.

3. Coloque el interruptor (4) en la cubierta del medidor/interruptor (6) empujando el interruptor (4) por la parte superior de cubierta del medidor/interruptor (6) hasta que las pinzas de retención del interruptor se encajen en su lugar.
4. Conecte el arnés de alambrado a la parte inferior del interruptor (4).
5. Coloque la cubierta del lado derecho (9) en la columna de dirección.
6. Conecte el arnés de alambrado al interruptor de encendido (10).
7. Coloque la cubierta del lado izquierdo (8) en la columna de dirección.
8. Fije la cubierta del medidor/interruptor (6) a las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) con seis tornillos (14).
9. Fije las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) con cuatro tornillos (13).
10. Coloque la palanca (12) y el espaciador que bloquea/desbloquea la función de inclinación/telescopiaje de la columna de dirección.
11. Coloque la funda del caucho (11) por arriba y encima de la parte inferior de las cubiertas derecha e izquierda (8, 9).
12. Conecte las baterías.

Revisión

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 interruptor de encendido

Use los siguientes procedimientos y consulte la Figura 3-12 cuando se retire/instale el interruptor de encendido.

Retiro

1. Gire el interruptor de encendido a la posición de APAGADO y retire la llave.
2. Espere dos minutos.
3. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DESCONEXIÓN.
4. Tire de la funda del caucho (11) de la parte inferior de las cubiertas derecha e izquierda (8, 9).
5. Retire la palanca (12) y el espaciador que bloquea/desbloquea la función de inclinación/telescopiaje de la columna de dirección.
6. Retire los cuatro tornillos (13) que unen las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9).

7. Retire los seis tornillos (14) que fijan las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) a la cubierta del medidor/interruptor (6).
8. Retire la cubierta del lado izquierdo (8) de la columna de dirección.
9. Desconecte el arnés de alambrado desde la parte trasera del interruptor de encendido (10).
10. Retire la cubierta del lado derecho (9) de la columna de dirección.
11. Retire la contratuerca que fija el interruptor de encendido (10) a la cubierta derecha (9) y retire el interruptor de encendido (10).

Inspección

1. Revise visualmente el interruptor de encendido en busca de evidencia de grietas, conexiones dañadas u otros daños. Reemplace el interruptor de encendido dañado si es necesario.
2. Revise el cableado en busca de aislamiento dañado o conectores dañados. Repare según se necesite.
3. Revise todos los conectores en busca de corrosión. Sustituya los componentes corroídos según sea necesario.
4. Efectúe la revisión siguiente para determinar la utilidad del interruptor de encendido.
 - 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

1. Coloque el interruptor de encendido (10) en la cubierta del lado derecho (9) y fíjelo con la contratuerca.
2. Coloque la cubierta del lado derecho (9) en la columna de dirección.
3. Conecte el arnés de alambrado al interruptor de encendido (10).
4. Coloque la cubierta del lado izquierdo (8) en la columna de dirección.
5. Fije la cubierta del medidor/interruptor (6) a las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) con seis tornillos (14).
6. Fije las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) con cuatro tornillos (13).

7. Coloque la palanca (12) y el espaciador que bloquea/desbloquea la función de inclinación/telescopización de la columna de dirección.
8. Coloque la funda del caucho (11) por arriba y encima de la parte inferior de las cubiertas derecha e izquierda (8, 9).
9. Conecte las baterías.

Revisión

1. Accione el interruptor de encendido 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 de palanca de cambios de la transmisión y de señalizadores de viraje

Use los siguientes procedimientos y consulte la Figura 3-12 cuando retire/instale la palanca de señalizadores de viraje o la palanca de cambios de la transmisión.

Retiro

1. Gire el interruptor de encendido a la posición de APAGADO y retire la llave.
2. Espere dos minutos.
3. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DESCONECCIÓN.
4. Tire de la funda del caucho (11) de la parte inferior de las cubiertas derecha e izquierda (8, 9).
5. Retire la palanca (12) y el espaciador que bloquea/desbloquea la función de inclinación/telescopización de la columna de dirección.
6. Retire el volante de la siguiente manera:
 - a. Retire la tapa del volante (1) con un movimiento giratorio, empujando el lado de la tapa más cercano con los pulgares mientras que al mismo tiempo tira con los dedos del lado de la tapa más lejano.
 - b. Retire la tuerca que fija el eje de la columna de dirección y retire el volante (2).
7. Retire los cuatro tornillos (13) que unen las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9).
8. Retire los seis tornillos (14) que fijan las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) a la cubierta del medidor/interruptor (6).
9. Retire la cubierta del lado izquierdo (8) de la columna de dirección.
10. Desconecte el arnés de alambrado desde la parte trasera del interruptor de encendido (10).

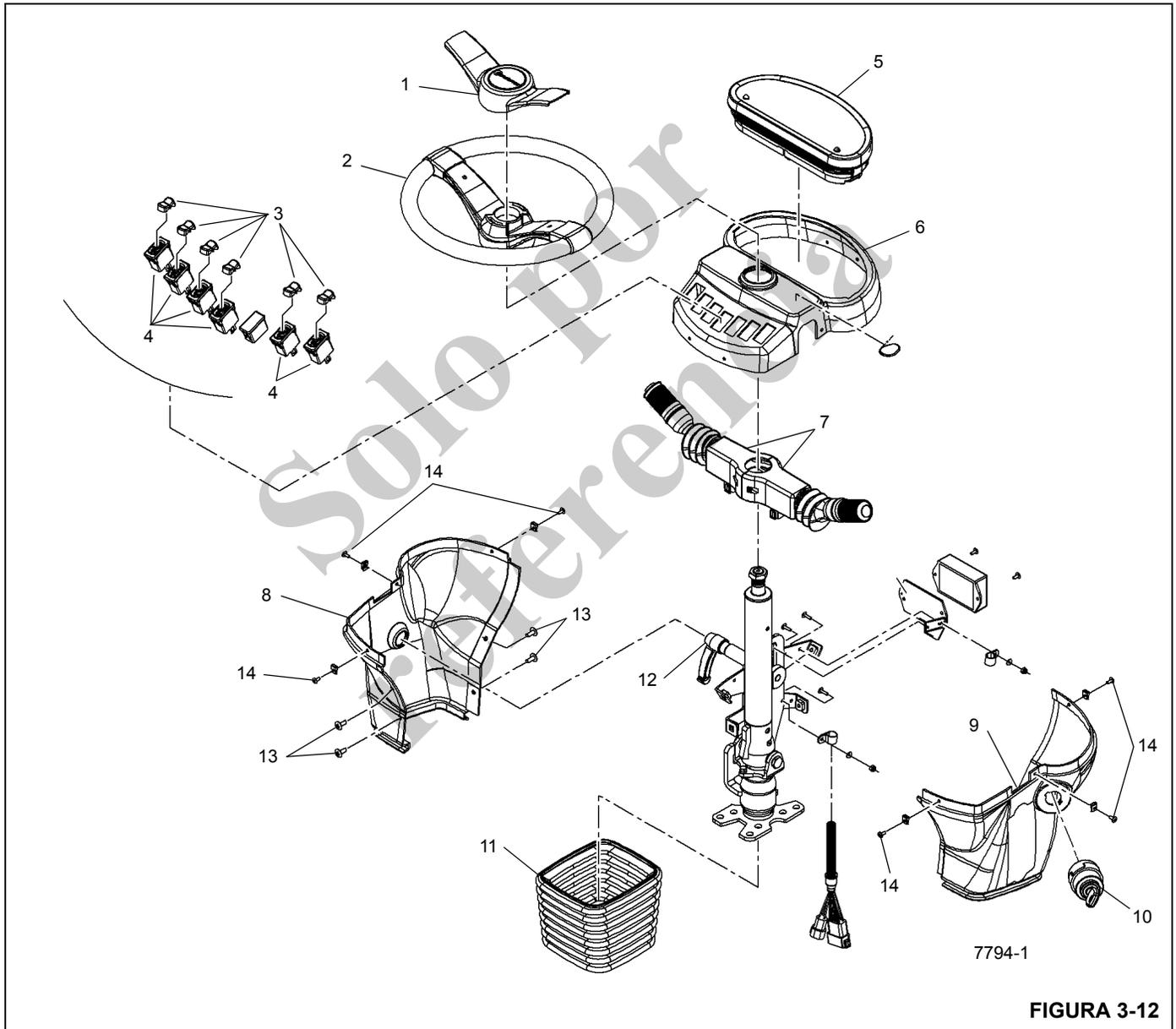
11. Retire la cubierta del lado derecho (9) de la columna de dirección.
12. Desconecte el arnés de alambrado desde la parte inferior del cuadro de medidores (5).
13. Etiquete y desconecte el arnés de alambrado de la parte inferior de cada interruptor (4).
14. Retire la cubierta del medidor/interruptor (6) de la columna de dirección.
15. Desconecte los arneses de alambrado de la parte inferior de las palancas de señalizadores de viraje y de cambios de la transmisión (7).
16. Retire los dos pernos y las tuercas que unen las dos palancas (7).

Instalación

1. Alinee los pasadores de ubicación de las palancas de señalizadores de viraje y de cambios de la transmisión (7) con los agujeros de la columna de dirección.
2. Una las dos palancas (7) con los dos pernos y las tuercas.
3. Conecte los arneses de alambrado a las palancas (7).
4. Instale la cubierta del medidor/interruptor (6) en la columna de dirección.
5. Conecte el arnés de alambrado a la parte inferior del cuadro de medidores (5).
6. Instale los arneses de alambrado en los interruptores (4) etiquetados durante el retiro.
7. Coloque la cubierta del lado derecho (9) en la columna de dirección.
8. Conecte el arnés de alambrado al interruptor de encendido (10).
9. Coloque la cubierta del lado izquierdo (8) en la columna de dirección.
10. Fije la cubierta del medidor/interruptor (6) a las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) con seis tornillos (14).
11. Fije las cubiertas laterales izquierda y derecha (8, 9) con cuatro tornillos (13).
12. Coloque el volante (2); apriete la tuerca que lo fija a 40 ± 5 Nm (30 ± 4 lb-pie).
13. Coloque la tapa del volante (1).
14. Coloque la palanca (12) y el espaciador que bloquea/desbloquea la función de inclinación/telescopización de la columna de dirección.
15. Coloque la funda del caucho (11) por arriba y encima de la parte inferior de las cubiertas derecha e izquierda (8, 9).
16. Conecte las baterías.

Revisión

1. Accione la palanca de señalizadores de viraje o la palanca de cambios de la transmisión según 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 del limpiaparabrisas

Retiro

1. Gire la llave de contacto a la posición de APAGADO.
2. Espere dos minutos.
3. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DES-CONEXIÓN.
4. Marque y desconecte los conductores eléctricos del motor.
5. Desconecte la manguera del lavaparabrisas en el brazo del limpiaparabrisas (también conocido como el conjunto de brazo de pantógrafo) del conjunto de boquilla.
6. Retire la tuerca y la arandela que sujetan el brazo del limpiaparabrisas al conjunto de adaptador del pantógrafo. (La tuerca y la arandela son parte del conjunto de adaptador del pantógrafo.) Retire la tuerca ciega, la arandela y el manguito cónico que sujetan el brazo del limpiaparabrisas al conjunto de eje de pivote. (La tuerca, la arandela y el manguito son parte del conjunto de eje de pivote.)
7. Retire el brazo del limpiaparabrisas del conjunto de adaptador de pantógrafo y del conjunto de eje de pivote.
8. Retire el manguito embreadado, la tuerca y las dos arandelas planas del conjunto de eje de pivote. (El manguito, la tuerca y las arandelas son parte del conjunto de eje de pivote.)
9. Retire los dos pernos y las arandelas de seguridad que fijan el adaptador del conjunto de adaptador de pantógrafo a la parte exterior de la cabina. Retire el adaptador y la empaquetadura del conjunto de adaptador de pantógrafo.
10. Retire la tornillería de fijación para liberar del interior de la cabina 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 conjunto de motor del limpiaparabrisas. Retire los tres tornillos y las arandelas para quitar el motor del limpiaparabrisas de su escuadra. Retire el motor del limpiaparabrisas de su escuadra. Deje las demás piezas fijadas a la escuadra por el momento.

Inspección

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

Instalación

1. Verifique que el eje de pivote y el brazo y manivela del conjunto de 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 su escuadra con tornillos y arandelas (vea la (Figura 3-13)). Conecte el eje del motor del limpiaparabrisas a la manivela del conjunto de motor del limpiaparabrisas con la tuerca y la arandela.
3. Fije el adaptador y la empaquetadura del conjunto de adaptador de pantógrafo a la parte exterior de la cabina con pernos y arandelas de seguridad.
4. 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 conjunto de adaptador de pantógrafo.

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

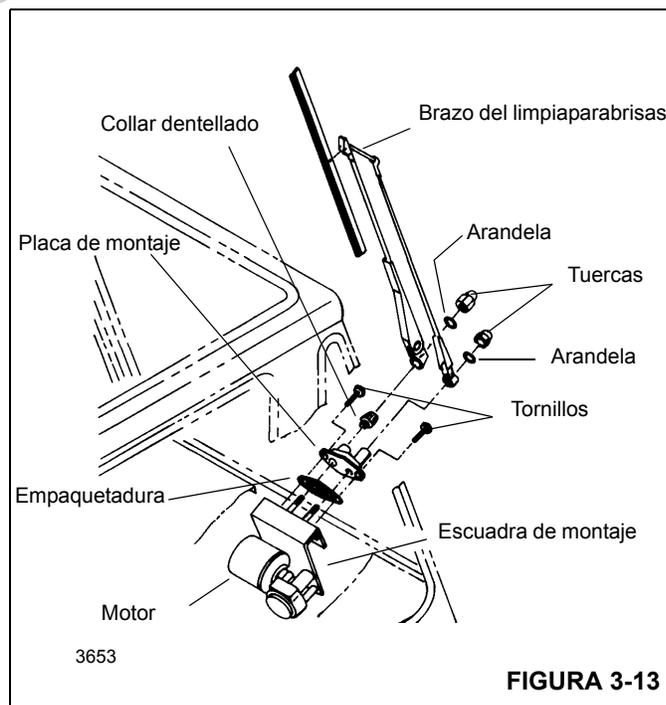


FIGURA 3-13

5. Fije el eje de pivote al adaptador de pantógrafo con la tuerca y arandelas del conjunto de eje de pivote. Instale el manguito embrizado en el eje de pivote.
6. Instale el brazo del limpiaparabrisas en los ejes del conjunto de adaptador de pantógrafo y el conjunto de eje de pivote. Fije el brazo del limpiaparabrisas al eje del conjunto de adaptador de pantógrafo con la arandela y el perno incluidos en el conjunto. Fije el brazo del limpiaparabrisas al eje de pivote con el manguito cónico, la arandela y el perno del propio conjunto de eje de pivote.
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. Conecte las baterías.

Revisión

1. Con el lavaparabrisas, deje salir un chorro de líquido limpiador sobre el parabrisas.
2. Haga funcionar 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

1. Gire la llave de contacto a la posición de APAGADO.
2. Espere dos minutos.
3. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DESCONEXIÓN.
4. El depósito y la bomba del lavaparabrisas están en el lado izquierdo trasero de la cabina.
5. Marque y desconecte el conductor eléctrico y el alambre a tierra de la bomba.
6. Desconecte la manguera de la bomba del lavaparabrisas. Diríjala de modo que no vaya a derramar líquido limpiador. Con un recipiente adecuado, recolecte el líquido limpiador del depósito del lavaparabrisas.
7. Retire los cuatro tornillos autorroscantes que sujetan el depósito del lavaparabrisas a la cabina. Retire el depósito y la bomba del lavaparabrisas.
8. Retire la bomba y el sello de la bomba del depósito.

Inspección

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

1. Instale la bomba y el sello de la bomba en el depósito.
2. Instale el depósito del lavaparabrisas en la cabina. Fije el depósito con cuatro tornillos autorroscantes.
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. Conecte las baterías.
6. Llene el depósito con el líquido limpiador.

Revisión

1. Con el lavaparabrisas, deje salir un chorro de líquido limpiador sobre el parabrisas.
2. Efectúe reparaciones si el lavaparabrisas no funciona.

Sustitución del conjunto del limpiacristal de la ventana en el techo

Retiro

1. Gire la llave de contacto a la posición de APAGADO.
2. Espere dos minutos.
3. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DESCONEXIÓN.
4. Marque y desconecte los conductores eléctricos del motor.
5. Quite el brazo del limpiaparabrisas del eje del motor.
6. 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.
7. 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.
8. Quite el tornillo de montaje y la arandela plana de nilón de la parte exterior del techo de la cabina.
9. Elimine toda la pasta selladora de alrededor de los agujeros en el techo de la cabina.

Inspección

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

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. Conecte las baterías.

Revisión

1. Haga funcionar el limpiacristal 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.)

Herramientas para localización de averías

Esta máquina tiene un sistema múltiplex de bus CAN.

Para poder localizar averías en el sistema eléctrico con eficacia, se requiere una PC con el sistema Windows, el software de mantenimiento CAN-Link (N° de pieza 9999102587) y un cable de conexión (N° de pieza 80026376).

Manitowoc Crane Care pide que tenga en inventario para su juego de herramientas de servicio el juego de herramienta de servicio CAN-Link para la RT600E4. Este software le permitirá observar en tiempo real el estado de todas las entradas y salidas del sistema y detectar cualquier error en ellas. El software de servicio CAN-Link y el cable de conexión están disponibles a través de Crane Care para aquellos técnicos que hayan asistido al curso de capacitación de nueva.

EQUIPO OPCIONAL

Esta sección provee una descripción breve del equipo opcional disponible para la grúa que no se describe en otra parte de este manual de servicio.

Luz de baliza

La luz de baliza se encuentra instalada en el lado derecho de la plataforma de giro delante del malacate principal.

Proyectores montados en la pluma

El interruptor de la luz de la pluma se ubica en el tablero superior de la cabina. El interruptor es un interruptor basculante de encendido/apagado que enciende y apaga las luces ubicadas en la parte baja de la pluma.

Espejo retrovisor

El espejo retrovisor está montado en la esquina superior izquierda de la cabina. El espejo retrovisor puede ajustarse según se requiera para visibilidad óptima desde la cabina cuando la pluma está sobre la parte delantera del vehículo.

Acondicionador de aire

Un compresor de acondicionador de aire, impulsado por el motor de combustión, está instalado en el lado izquierdo del motor. El acondicionador de aire consta de un condensador y una unidad de cabina montada debajo del asiento del operador. Se enciende y apaga por medio de un interruptor giratorio ubicado en la consola superior. Consulte el tema Interruptor de control del acondicionador de aire (opcional) en el manual del operador, Sección 3 - Controles y procedimientos.

Solo por
referencia

*Solo por
referencia*

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 4 PLUMA

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción	4-1	Circuito de elevación	4-20
Teoría de funcionamiento	4-1	Descripción	4-20
Mantenimiento	4-6	Teoría de funcionamiento	4-20
Poleas de punta de pluma	4-8	Mantenimiento	4-20
Cable de extensión y retracción de la pluma	4-15	Extensión de pluma articulada	4-24
Circuito de telescopización	4-16	Descripción	4-24
Descripción	4-16	Mantenimiento	4-24
Teoría de funcionamiento	4-16	Aparejo de gancho	4-29
Mantenimiento	4-16	Descripción	4-29
		Mantenimiento	4-29

Descripción

Esta grúa tiene instalada una pluma de cuatro secciones de 10.06 a 32.0 m (33 a 105 pies) completamente motorizada y extendida por cables.

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 RT640E y RT650E utilizan un cilindro de elevación con un diámetro de 25.4 cm (10 pulg). La pluma puede elevarse de -2 a 78 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 y de la punta de la pluma.

Se proporciona un plumín descentrable de 8.8 m (29 pies) o un plumín telescópico articulado descentrable de 8.8 a 15.5 m (29 a 51 pies) para aumentar el alcance de la pluma.

El plumín articulado se monta directamente en la punta de la pluma utilizando cuatro puntos de fijación. Además, la extensión articulada puede almacenarse en el lado derecho de la sección de base de la pluma.

Teoría de funcionamiento

Extensión de la pluma

El extremo exterior de la varilla del cilindro telescópico está fijado a la sección de base de la pluma, el extremo interior de la varilla está fijado a la sección telescópica 1 y el tubo del cilindro está fijado a la sección telescópica 2. Los cinco cables de extensión de la sección telescópica 3, fijados a la sección telescópica 1, pasan alrededor de cinco poleas en el extremo de tubo del cilindro telescópico y están fijados en el extremo opuesto a la sección telescópica 3. Los cables sincronizadores de extensión pasan alrededor de dos poleas en la parte delantera superior de la sección telescópica 1 y los extremos están fijados a la parte superior trasera de la sección telescópica 2 y a la parte trasera de la sección de base. Dos cables de retracción se fijan a la parte delantera exterior de la sección telescópica 1, pasan alrededor de poleas instaladas en el extremo de la sección telescópica 2 y los otros extremos se fijan a la sección telescópica 3. Cuatro cables de retracción se fijan a la parte delantera exterior de la sección base, pasan alrededor de poleas instaladas en el extremo de la sección telescópica 1 y los otros extremos se fijan a la sección telescópica 2.

Cuando se extiende el cilindro telescópico, el tubo del cilindro, fijado a la sección telescópica 2, y la varilla del cilindro, fijada a la sección telescópica 1, extienden las secciones centrales de la pluma. Al mismo tiempo, las poleas en el extremo del cilindro telescópico empujan los cinco cables de extensión. Esto hace que los cables de extensión extiendan la sección telescópica 3 al mismo tiempo y a la misma velocidad que las secciones centrales son extendidas por el cilindro telescópico. Con el cable sincronizador de extensión largo se asegura la sincronización de las secciones centrales con el cilindro telescópico.

Retracción de la pluma

Cuando se retrae el cilindro telescópico, se retraen al mismo tiempo la sección telescópica 2, fijada al tubo del cilindro, y la sección telescópica 1, fijada a la varilla interior del cilindro. Al mismo tiempo, las poleas en la parte trasera de las sec-

ciones centrales empujan los cables de retracción (2 y 4) Esto hace que los cables de retracción retraigan la sección telescópica 3 y la sección telescópica 2 al mismo tiempo y a la misma velocidad que la sección telescópica 1 es retraída por el cilindro telescópico.

Solo por
referencia

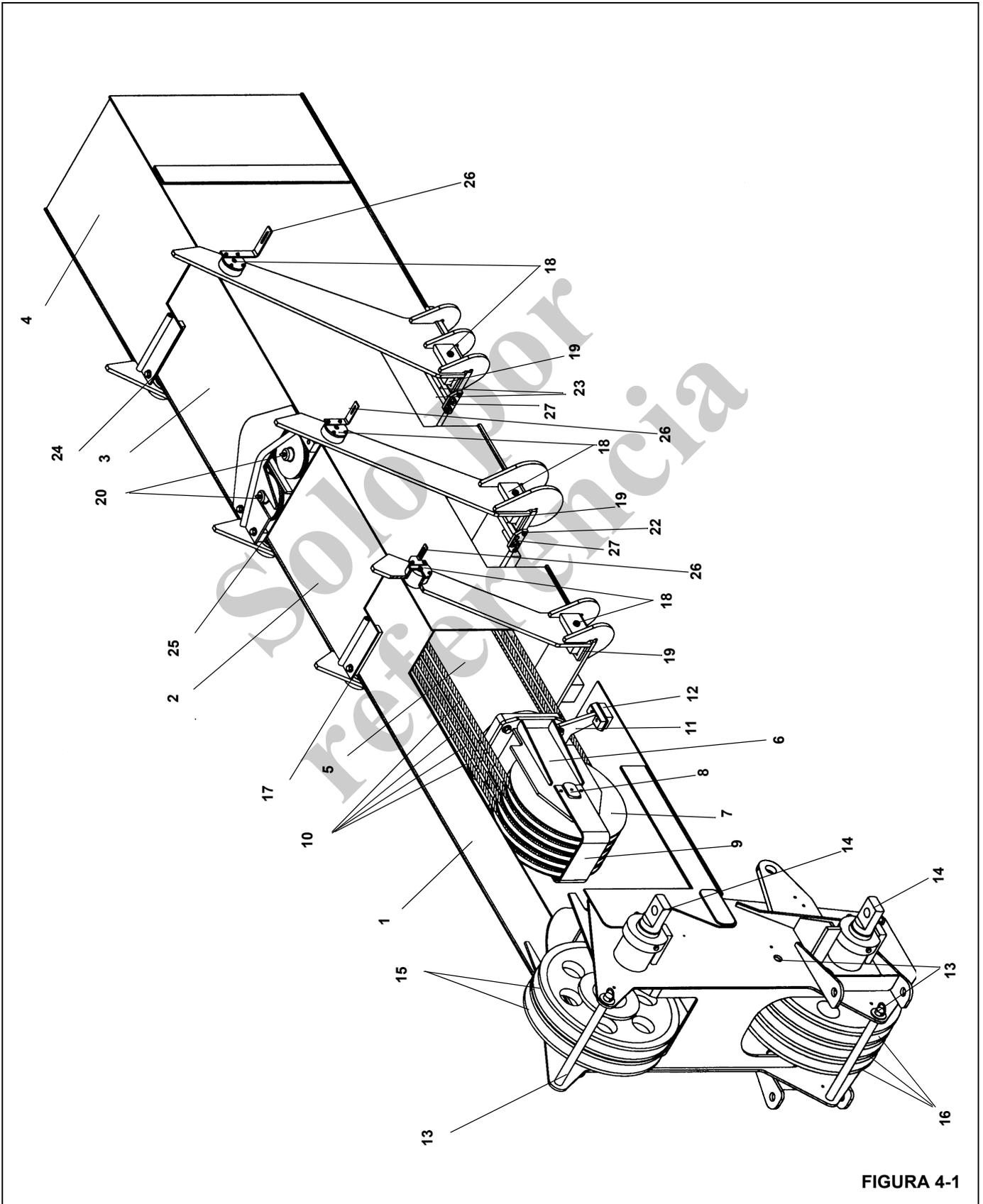


FIGURA 4-1

Artículo	Descripción
1	Sección telescópica 3
2	Sección telescópica 2
3	Sección telescópica 1
4	Sección de base
5	Tubo del cilindro telescópico
6	Conjunto de montaje de poleas
7	Poleas del cable de extensión
8	Eje de poleas
9	Retenedor de cables
10	Cables de extensión de la sección de extremo
11	Pie de apoyo
12	Almohadilla de desgaste
13	Pasador retenedor de cables
14	Argollas de anclaje de la sección articulada
15	Poleas de punta de pluma superior
16	Poleas de punta de pluma inferior
17	Placa de contragolpe
18	Almohadilla de desgastes laterales ajustables de la parte delantera superior e inferior
19	Almohadillas de desgaste inferiores delanteras
20	Grasera

Artículo	Descripción
21	Cables sincronizadores de extensión
22	Cables de retracción de la sección de extremo
23	Cables de retracción de la sección telescópica 2
24	Placa de contragolpe
25	Sincronización de extensión
26	Escuadra de montaje
27	Placa de anclaje del cable de retracción
28	Varilla interior del cilindro telescópico
29	Varilla exterior del cilindro telescópico
30	Almohadillas de desgaste laterales traseras inferiores
31	Almohadillas de desgaste inferiores
32	Pasador
33	Placa retenedora
34	Almohadillas de desgaste ajustables
35	Placa retenedora
36	Placa retenedora
37	Poleas de cables de retracción, ejes, arandelas de empuje y protectores
38	Placa de montaje del cilindro
39	Tuercas de ajuste del cable de extensión
40	Válvula de retención
41	Perno de ajuste y contratuerca

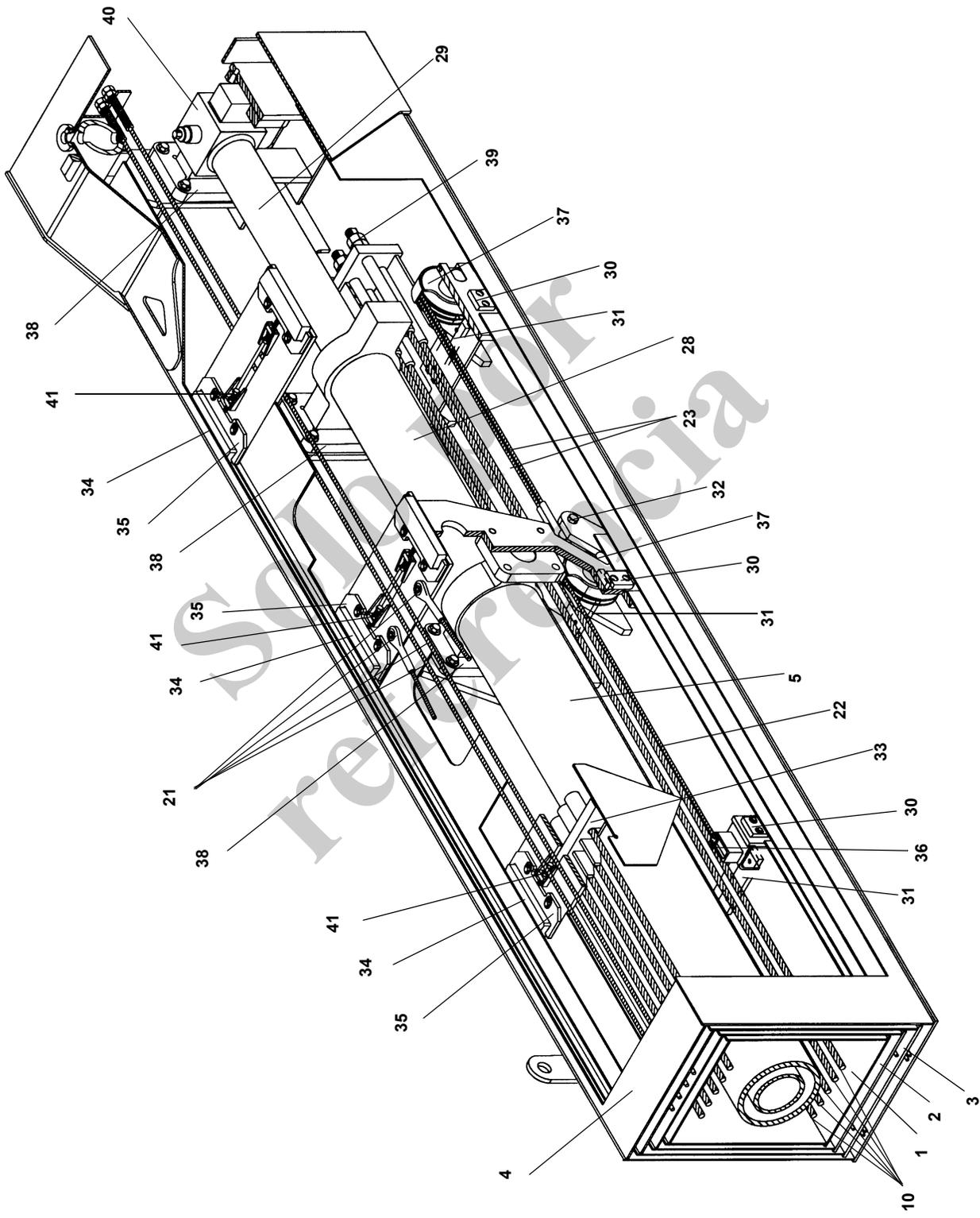


FIGURA 4-1 continuación

Mantenimiento

Retiro

NOTA: La pluma puede desarmarse dejando la sección de base en la grúa si no es necesario reparar la sección de base.

La pluma pesa aproximadamente 6541 kg (14 420 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.

1. Extienda 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.
2. Si la tiene, retire la extensión articulada de la pluma siguiendo los procedimientos de retiro dados en esta sección.



PRECAUCIÓN

Use guantes al manipular cables de alambre.

3. Retire el gancho o la bola y enrolle todo el cable en el tambor del malacate.
4. Eleve la pluma ligeramente para permitir el retiro del extremo de la varilla del cilindro de elevación de su adaptador de fijación en la parte inferior de la pluma.



PELIGRO

Verifique que el dispositivo de levante sea capaz de soportar el conjunto de la pluma.

5. Conecte un dispositivo de levante a la pluma para distribuir el peso de modo uniforme.
6. Desconecte todos los alambres eléctricos de la pluma.
7. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del cilindro telescópico. Tape las líneas y las aberturas.



PELIGRO

Verifique que el cilindro de elevación de la pluma esté debidamente soportado antes de desconectarlo de la pluma.

8. Soporte el cilindro de elevación sobre bloques.
9. Saque el perno y la arandela que fijan el eje del cilindro de elevación superior al lado del adaptador de fijación en la pluma.
10. Retire el eje superior del cilindro de elevación.

11. Active el sistema hidráulico y retraiga la varilla del cilindro de elevación lo suficiente para que quede libre del adaptador de fijación. Para retirar el cilindro de elevación de la grúa, consulte los procedimientos de retiro dados en CIRCUITO DE ELEVACIÓN - Retiro, en esta sección.



PELIGRO

Apague la grúa antes de continuar.

12. Quite la holgura del dispositivo de levante de la pluma.
13. Retire el pasador de pinza y el pasador retenedor que fijan el eje de pivote de la pluma al conjunto de la superestructura. Quite las graseras del eje de pivote. Retire el eje de pivote de la pluma.
14. Eleve la pluma para quitarla de la grúa y bájela al nivel del suelo para el mantenimiento.

Desarmado

1. Retire la pluma de acuerdo con los procedimientos dados en el tema RETIRO en esta sección.

NOTA: Consulte el manual de PAT para la desconexión del cable de RCL, dispositivo de prevención del contacto entre bloques/cable de la punta de la pluma y para fijar el carrete de cable.

2. Afloje los cinco pernos que fijan cada placa de montaje de la varilla exterior del cilindro telescópico a la parte trasera de la sección de base. Los pernos y las arandelas quedarán con las placas.
3. Saque las tuercas y las arandelas que fijan los extremos de los cables sincronizadores a la sección de base.

NOTA: El peso aproximado de la sección telescópica 1, la sección telescópica 2 y la sección telescópica 3 de la pluma, incluyendo el cilindro telescópico, es de 4834 kg (10 657 lb).

4. Deslice el conjunto fuera de la base lo suficientemente para poder acceder a las almohadillas de desgaste ajustables superiores traseras.
5. Afloje y quite el perno de ajuste y la tuerca de la escuadra. Retire los pernos y las arandelas que fijan cada placa retenedora de almohadilla de desgaste superior trasera ajustable y saque las almohadillas de desgaste y las placas retenedoras de la parte superior de la sección telescópica 1.
6. En la parte superior delantera de la sección de base, quite los dos pernos que fijan la placa de contragolpe y saque la placa.
7. Retire los pernos que fijan las placas de anclaje del cable de retracción de la sección telescópica 2 a la parte delantera inferior de la sección de base. Retire las pla-

cas. Retire las contratuercas de cables y retire las placas de anclaje de los cables.

8. Saque los cuatro pernos que fijan cada retenedor de almohadilla de desgaste lateral superior a la parte delantera de la sección de base. Saque los retenedores, las almohadillas de desgaste y la escuadra de montaje (parte superior del lado izquierdo solamente).
 9. Afloje los tornillos de ajuste de las almohadillas de desgaste laterales inferiores en la parte delantera de la sección de base.
 10. Levante la parte delantera del conjunto y retire las almohadillas de desgaste de las cavidades en el fondo de la sección de base.
 11. Siga tirando del conjunto de la sección de base.
 12. Retire las almohadillas de desgaste laterales inferiores de las cavidades en la parte delantera de la sección de base.
 13. Retire las placas de montaje de las argollas en la varilla exterior del cilindro. Saque los cinco pernos y arandelas de cada placa de montaje.
 14. Retire los dos pernos y tuercas que fijan cada soporte soldado de polea del conjunto de retracción a las ranuras en la parte trasera de la sección telescópica 1. Retire el eje, el protector, el conjunto de poleas y las dos arandelas de empuje. De ser necesario, quite la grasera de los soportes soldados.
 15. Retire los cinco pernos y arandelas que fijan las placas de montaje de la varilla interior del cilindro a la parte trasera de la sección telescópica 1.
 16. Saque las tuercas de los cinco extremos roscados de los cables de extensión.
 17. Retire los cuatro cables de retracción de las muescas en la parte inferior de la sección telescópica 1 y colóquelos detrás de la sección.
- NOTA:** La sección telescópica 2, la sección telescópica 3 de la pluma y el cilindro telescópico pesan aproximadamente 3403 kg (7502 lb).
18. Deslice el conjunto fuera de la sección telescópica 1 lo suficientemente para poder acceder a las almohadillas de desgaste ajustables superiores traseras.
 19. Afloje y quite el perno de ajuste y la tuerca de la escuadra. Retire los pernos y las arandelas que fijan cada placa retenedora de almohadilla de desgaste superior trasera ajustable y saque las almohadillas de desgaste y las placas retenedoras de la parte superior de la sección telescópica 2.
 20. En la parte delantera superior de la sección telescópica 1, retire los cuatro pernos y arandelas que fijan el conjunto de poleas de los cables sincronizadores. Coloque el con-

junto con los cables en la parte superior de la sección telescópica 2.

21. Retire los pernos que fijan las placas de anclaje del cable de retracción de la sección telescópica 3 a la parte delantera inferior de la sección telescópica 1. Retire las placas. Retire las contratuercas de cables y retire las placas de anclaje de los cables.
22. Retire los cuatro pernos que fijan cada retenedor de almohadilla de desgaste lateral superior a la parte delantera de la sección telescópica 1. Saque los retenedores, las almohadillas de desgaste y la escuadra de montaje (parte superior del lado izquierdo solamente).
23. Afloje los tornillos de ajuste de las almohadillas de desgaste laterales inferiores en la parte delantera de la sección telescópica 1.
24. Levante la parte delantera del conjunto y retire las almohadillas de desgaste de las cavidades de la parte inferior de la sección telescópica 1.
25. Siga tirando del conjunto de la sección telescópica 1 hasta que se logre acceso a la parte trasera de la sección telescópica 2 para desconectar los cuatro cables de retracción.
26. Retire las almohadillas de desgaste laterales inferiores de las cavidades en la parte delantera de la sección telescópica 1.
27. Retire los pasadores hendidos y pasadores que fijan los cuatro cables de retracción a la parte trasera de la sección telescópica 2.
28. Retire las placas de montaje de las argollas de montaje de la varilla interior del cilindro.
29. De ser necesario, retire los cuatro cables de retracción de la parte interior de la sección telescópica 1.
30. De ser necesario, retire los dos pernos que fijan la almohadilla de desgaste inferior a la sección telescópica 1. Retire la almohadilla de desgaste.
31. De ser necesario, retire los dos pernos que fijan cada almohadilla de desgaste trasera inferior a la sección telescópica 1. Retire las almohadillas de desgaste.
32. Retire cada soporte soldado de eje de polea de las ranuras en la parte trasera de la sección telescópica 2. Retire el eje, el protector, el conjunto de poleas y las dos arandelas de empuje. De ser necesario, quite la grasera de los soportes soldados.
33. Coloque bloques de apoyo debajo del cilindro y saque los cuatro pernos y arandelas que fijan las placas de montaje del cilindro a la parte trasera de la sección telescópica 2.
34. Retire los dos cables de retracción de las muescas en la parte inferior de la sección telescópica 2 y colóquelos detrás de la sección.

NOTA: La sección telescópica 3 de la pluma y el cilindro telescópico pesan aproximadamente 2373 kg (5232 lb).

35. Gire en posición vertical las argollas de montaje de la varilla del cilindro.
36. Deslice el conjunto fuera de la sección telescópica 2 lo suficientemente para poder acceder a las almohadillas de desgaste ajustables superiores traseras.
37. Afloje y quite el perno de ajuste y la tuerca de la escuadra. Retire los pernos y las arandelas que fijan cada placa retenedora de almohadilla de desgaste superior trasera ajustable y saque las almohadillas de desgaste y las placas retenedoras de la parte superior de la sección telescópica 3.
38. En la parte superior delantera de la sección telescópica 2, retire los dos pernos que fijan la placa de contragolpe. Retire la placa de contragolpe.
39. Retire los cuatro pernos que fijan cada retenedor de almohadilla de desgaste lateral superior a la parte delantera de la sección telescópica 2. Saque los retenedores, las almohadillas de desgaste y la escuadra de montaje (parte superior del lado izquierdo solamente).
40. Afloje los tornillos de ajuste de las almohadillas de desgaste laterales inferiores en la parte delantera de la sección telescópica 2.
41. Levante la parte delantera del conjunto y retire las almohadillas de desgaste de las cavidades de la parte inferior de la sección telescópica 2.
42. Siga tirando del conjunto de la sección telescópica 2 hasta que obtenga acceso a la parte trasera de la sección telescópica 3 para desconectar los dos cables de retracción.
43. Retire las almohadillas de desgaste laterales inferiores de las cavidades en la parte delantera de la sección telescópica 2.
44. Retire las placas retenedoras y los cuatro pernos que fijan los dos cables de retracción a la parte trasera de la sección telescópica 3. Retire los extremos de los cables de las argollas.
45. Retire las placas de montaje de las argollas de montaje del tubo del cilindro.
46. De ser necesario, retire los dos cables sincronizadores y el conjunto de poleas de la parte superior de la sección telescópica 2. Retire el perno y el buje que fijan el extremo de horquilla de cada cable a la parte trasera de la sección telescópica 2.
47. De ser necesario, retire los dos cables de retracción de la parte interior de la sección telescópica 2.
48. De ser necesario, retire los dos pernos que fijan la almohadilla de desgaste inferior a la sección telescópica 2. Retire la almohadilla de desgaste.
49. De ser necesario, retire los dos pernos que fijan cada almohadilla de desgaste trasera inferior a la sección telescópica 2. Retire las almohadillas de desgaste.
50. Deslice el cilindro fuera de la parte trasera de la sección telescópica 3 hasta que el conjunto de poleas de cables de extensión esté alineado con el agujero de acceso en la sección telescópica 3.

NOTA: El cilindro telescópico pesa aproximadamente 1425 kg (3142 lb).

51. Levante el extremo de polea del cilindro y retire los dos pernos inferiores que fijan el miembro soldado de la pata y el conjunto de montaje de la polea al tubo del cilindro. Retire el miembro soldado de la pata a través del agujero de acceso.

52. De ser necesario, saque los dos pernos que fijan cada almohadilla de desgaste trasera al soporte soldado de la base. Retire las almohadillas de desgaste.

53. Siga tirando del cilindro de la sección telescópica 3 hasta que obtenga acceso a la parte trasera de la sección telescópica 3 para desconectar los cinco cables de extensión.

54. Retire los dos pernos que fijan la placa retenedora del cable de extensión a la parte trasera de la sección telescópica 3. Retire la placa retenedora y retire los cinco extremos de cables de extensión de los agujeros alargados de la sección telescópica 3.

55. De ser necesario, retire los dos pernos que fijan la almohadilla de desgaste inferior a la sección telescópica 3. Retire la almohadilla de desgaste.

56. De ser necesario, retire los dos pernos que fijan cada almohadilla de desgaste trasera inferior a la sección telescópica 3. Retire las almohadillas de desgaste.

57. Si se va a instalar un cilindro nuevo, quite el retenedor de cable, los cables, las poleas y el conjunto de montaje de poleas del extremo de tubo del cilindro.

58. Si es necesario retirar las poleas de la punta de la pluma, consulte *Poleas de punta de pluma*, página 4-8 - Retiro, en esta sección.

59. Consulte *Cable de extensión y retracción de la pluma*, página 4-15 en esta sección para la inspección del cable.

Poleas de punta de pluma

Retiro

1. Retire los pasadores de pinza de los pasadores de retención del cable y retire los pasadores de retención de las partes superior e inferior de la punta de la pluma.
2. Saque el perno, la arandela y la tuerca que fijan el eje de la polea superior de la punta de la pluma. Retire el collar.

NOTA: Los ejes de las poleas de la punta de la pluma pesan aproximadamente 24.7 kg (54.5 lb) cada uno. Las poleas de la punta de la pluma pesan aproximadamente 10.3 kg (22.7 lb) cada una.

3. Tire cuidadosamente del eje de la polea superior para retirarla de la punta de la pluma, retirando los espaciadores, suplementos y poleas de la punta de la pluma.
4. Repita los pasos 2 y 3 y retire el eje de la polea inferior de la punta de la pluma.
5. Retire el suplemento, la arandela chaveteada y la contratuerca de los dos ejes de polea.

Instalación

PRECAUCIÓN

No instale las poleas de la punta de la pluma sobre el extremo roscado del eje de la polea de la punta de la pluma.

NOTA: Los ejes de las poleas de la punta de la pluma pesan aproximadamente 24.7 kg (54.5 lb) cada uno. Las poleas de la punta de la pluma pesan aproximadamente 10.3 kg (22.7 lb) cada una.

1. Instale los espaciadores y poleas sobre el eje cuando se instalan los ejes de polea en la punta de la pluma.

NOTA: La arandela de seguridad puede usarse más de una vez, pero deberá reemplazarse si no está en buenas condiciones.

Instale la arandela de seguridad en el eje de la polea con sus pestañas orientadas hacia fuera.

2. Instale la contratuerca, la arandela, la arandela chaveteada y los suplementos (de ser necesario) en el eje de la polea de la punta de la pluma con el lado biselado hacia fuera. Instale el collar en el extremo opuesto de los ejes de polea y fíjelo en su lugar con el perno, la arandela y la tuerca.

NOTA: Si se requiere más de un suplemento, instale una cantidad igual de suplementos en cada lado de la punta de la pluma.

3. Apriete la contratuerca hasta que el juego total de todo el conjunto mida menos de 0.79 mm (0.03 pulg). Instale suplementos según sea necesario para obtener la dimensión correcta. Doble las pestañas de la arandela de seguridad para fijar la contratuerca en su lugar.
4. Instale los pasadores de retención del cable en las partes superior e inferior de la punta de la pluma y fíjelos en su lugar con los pasadores de enganche.

Mantenimiento adicional, pluma desarmada

- Limpie todas las secciones de la pluma e inspecciónelas en busca de desgaste, abolladuras, secciones dobladas

o deformadas, metal acanalado, soldaduras rotas y toda condición anormal. Repare o reemplace según sea necesario.

- Inspeccione todas las poleas en busca de desgaste excesivo de sus ranuras o desgaste anormal de sus aros. Reemplace según se requiera.
- Inspeccione todos los cojinetes de poleas en busca de desgaste excesivo y cortaduras en el forro interior. Si el diámetro del cojinete instalado es 0.015 pulg mayor que el diámetro del pasador, es necesario sustituir el cojinete. Toda cortadura o acanaladura que haga que el forro del cojinete pierda hilos es motivo para sustituirlo.
- Limpie e inspeccione todos los conjuntos de cables de extensión y retracción según los procedimientos de inspección de cables dados en esta sección. Preste atención particular a la presencia de alambres rotos en las conexiones de los extremos. Reemplace los conjuntos de cable según se requiera. Lubrique los conjuntos de cable según se requiera. Lubrique todos los conjuntos de cable antes de volverlos a instalar en la pluma.
- Inspeccione todos los pasadores de polea en busca de melladuras, acanaladuras o picaduras debidas a la formación de herrumbre en la superficie de soporte. Reemplácelos si se observan daños.
- Inspeccione todas las graseras y trayectorias de engrase de los pasadores para asegurar que la grasa fluya debidamente. Limpie y reemplace según se requiera.
- Inspeccione todas las almohadillas de desgaste en busca de desgaste excesivo, acanaladuras o condiciones anormales. Limpie y reemplace según se requiera.

Armado

PRECAUCIÓN

Al ajustar los cables, sujete el extremo del cable y gire la tuerca. No gire el cable. Si el cable gira durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable.

Instale los cables en su condición natural sin retorceduras. No retuerza el cable. Si se retuerce el cable causará daños o la falla del cable.

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 de tornillería grado 5 y/u 8 que se especifican en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12 de este manual, salvo indicación contraria.

1. Si ha sido retirado del conjunto del cilindro telescópico, instale el conjunto de montaje de polea con cuatro pernos (los pernos más cortos en la parte superior) y arandelas endurecidas. No apriete los dos pernos inferiores por el momento. Se apretarán posteriormente.
- NOTA:** El eje de la polea debe instalarse con el agujero de la grasea orientado hacia el lado izquierdo.
2. Utilice el eje de poleas e instale en el conjunto de montaje de poleas los cinco conjuntos de polea con dos espaciadores a cada lado. Instale la grasea en el eje y aplique grasa.
 3. Pase el extremo con argolla de los cinco cables de extensión hacia arriba y alrededor de las poleas del cilindro telescópico, aproximadamente 1 pie hacia el cilindro. Para ayudar al armado, asegure los cables al extremo del cilindro envolviendo cinta adhesiva alrededor del cilindro.
 4. Coloque la placa retenedora del cable sobre el eje de polea y fíjela al conjunto de montaje de la polea con cuatro pernos. La placa retenedora fija en su lugar el eje de polea.
 5. Instale las almohadillas de desgaste traseras inferiores en la sección telescópica 3 con dos tornillos en cada una.
 6. Instale la almohadilla de desgaste trasera inferior en la sección telescópica 3 con dos tornillos.
 7. Coloque el extremo de polea del conjunto de cilindro telescópico en la parte trasera de la sección telescópica 3. Coloque los extremos muertos de los cinco cables de extensión en los agujeros alargados de la parte superior de la sección telescópica 3 y fíjelos con la placa retenedora y dos pernos.
 8. Inserte el cilindro telescópico en la sección telescópica 3 hasta que el extremo de polea esté alineado con el agujero de acceso en la sección telescópica 3.
 9. Instale las dos almohadillas de desgaste en el miembro soldado de la pata con dos pernos en cada una.
 10. Levante el extremo de polea del cilindro telescópico y quite los dos pernos inferiores que fijan el conjunto de montaje de la polea. Instale el miembro soldado de la pata a través del agujero de acceso y fíjelo con los dos pernos retirados. Apriete los cuatro pernos al valor estándar. Se necesitará una llave escalonada de 6 pulg con casquillo de 1-1/8 pulg y un vástago impulsor de 3/4 pulg. La llave puede pedirse de Grove usando el número de pieza 9-999-100122. Baje el cilindro hasta que quede apoyado en el miembro soldado de la pata.
 11. Deslice el cilindro hasta meterlo completamente. Coloque bloques debajo de la parte trasera del cilindro telescópico para ayudar en el armado.
 12. Gire los extremos de varilla hasta que queden verticalmente alineados para evitar la interferencia con las escuadras de montaje en la sección telescópica 2.
 13. Instale las almohadillas de desgaste traseras inferiores en la sección telescópica 2 con dos tornillos en cada una.
 14. Instale la almohadilla de desgaste trasera inferior en la sección telescópica 2 con dos tornillos.
 15. Coloque dos cables de retracción en el fondo de la sección telescópica 2, con los extremos roscados saliendo por la parte trasera.
 16. Instale dos poleas de cables sincronizadores de extensión en los ejes del miembro soldado del montaje de la polea. Instale una grasea en cada eje. Coloque este conjunto en la parte superior delantera de la sección telescópica 2.
 17. Fije los extremos de horquilla (con la cavidad hacia arriba) de los dos cables sincronizadores a la parte trasera de la sección telescópica 2 con bujes y pernos.
 18. Pase los dos cables sincronizadores de extensión por la parte superior de la sección telescópica 2. Páselos alrededor de las dos poleas instaladas en el paso 16, con los extremos roscados en el centro de la sección telescópica 2.
 19. Coloque las placas de montaje en las argollas de montaje del tubo del cilindro.
 20. Coloque el extremo delantero de la sección telescópica 2 en la parte trasera del conjunto de sección telescópica 3/cilindro telescópico.
 21. Con las placas retenedoras y los pernos, fije los cables de retracción que están apoyados en la parte inferior de la sección telescópica 2 a las orejetas de la parte trasera de la sección telescópica 3.
 22. Instale las almohadillas de desgaste delanteras inferiores en las cavidades dentro de la sección telescópica 2.
 23. Deslice la sección telescópica 3/cilindro telescópico en la sección telescópica 2, teniendo cuidado de no dañar los cables. A medida que las secciones se deslizan entre sí, tire de los cables de retracción por la parte trasera de la sección telescópica 2. No las deslice completamente juntas.
 24. Levante la parte delantera de la sección telescópica 3 e instale las almohadillas de desgaste delanteras inferiores en las cavidades de la sección telescópica 2.
 25. Instale las almohadillas redondas delanteras superiores en la sección telescópica 2 y fíjelas con una placa retenedora y cuatro pernos en cada una. En la parte superior izquierda, fije la escuadra de montaje del sistema RCL con los dos tornillos de atrás.
 26. Instale los tornillos de fijación en los agujeros de ajuste superior e inferior y ajústelos hasta que la almohadilla de desgaste esté dentro de 1.5 mm (0.06 pulg) de la placa lateral de la sección telescópica 3.

27. Instale la placa de contragolpe en la parte superior de la sección telescópica 2 con dos pernos.
28. Deslice las piezas del conjunto para unir las completamente.
29. Gire las argollas de montaje de la varilla del cilindro hasta que estén horizontales con la válvula de retención en la parte superior.
30. Afloje los tapones en el bloque de lumbreras del cilindro y extienda a mano la varilla interior aprox. 15 a 20 cm (6 a 8 pulg). Apriete los tapones.
31. Levante el extremo del cilindro para alinear los agujeros de montaje del tubo con los agujeros de las orejetas de la sección telescópica 2. Fíjelo con los cuatro pernos y arandelas endurecidas. Utilice la llave escalonada (consulte el paso 10) para apretar los pernos.
32. Retire los bloques de debajo del cilindro.
33. Coloque las dos almohadillas de desgaste ajustables en la parte superior trasera de la sección telescópica 3 y fíjelas con una placa retenedora y dos pernos y arandelas. Instale los pernos de ajuste y tuercas. Utilice los pernos de ajuste para ajustar las almohadillas de desgaste a 0.76 mm (0.03 pulg) de la placa lateral de la sección telescópica 2. Apriete los pernos de la placa retenedora y la contratuerca en el perno de ajuste.
34. Pase los dos cables de retracción por las muescas en la parte inferior de la sección telescópica 2 y tire de ellos hacia la parte delantera del conjunto. Instale las placas de anclaje en los cables con contratuercas para cables.
35. Aplique grasa a las cuatro arandelas de empuje y coloque una a cada lado de los conjuntos de poleas de cable de retracción. La grasa ayuda a mantener la arandela de empuje en su lugar durante la instalación.
36. Instale una grasera los dos soportes soldados de eje. Coloque los conjuntos de polea y las arandelas de empuje en los ejes y pase los cables de retracción sobre las poleas. Instale el protector en el extremo del eje sin grasera. Instale el conjunto en las ranuras detrás de la sección telescópica 2 con la grasera hacia adentro. Aplique grasa a las graseras.
37. Instale las almohadillas de desgaste traseras inferiores en la sección telescópica 1 con dos tornillos en cada una.
38. Instale la almohadilla de desgaste trasera inferior en la sección telescópica 1 con dos tornillos.
39. Coloque cuatro cables de retracción en el fondo de la sección telescópica 1, con los extremos roscados saliendo por la parte trasera.
40. Coloque las placas de montaje en las argollas de montaje de la varilla interior del cilindro, con los tres agujeros orientados hacia la parte trasera.
41. Coloque la parte delantera de la sección telescópica 1 en la parte trasera del conjunto.
42. Con pasadores y pasadores hendidos, fije los cuatro cables de retracción que están apoyados en la parte inferior de la sección telescópica 1 a las orejetas en la parte trasera de la sección telescópica 2.
43. Instale las almohadillas de desgaste delanteras inferiores en las cavidades dentro de la sección telescópica 1.
44. Deslice el conjunto en la sección telescópica 1 teniendo cuidado de no dañar los cables. A medida que las secciones se deslizan entre sí, tire de los cables de retracción por la parte trasera de la sección telescópica 1. No las deslice completamente juntas.
45. Levante la parte delantera del conjunto e instale las almohadillas de desgaste delanteras inferiores en la sección telescópica 1.
46. Instale las almohadillas redondas delanteras superiores en la sección telescópica 1 y fíjelas con una placa retenedora y cuatro pernos en cada una. En la parte superior izquierda, fije la escuadra de montaje del sistema RCL con los dos tornillos de atrás.
47. Instale los tornillos de fijación en los agujeros de ajuste superior e inferior y ajústelos hasta que la almohadilla de desgaste esté dentro de 1.5 mm (0.06 pulg) de la placa lateral de la sección telescópica 2.
48. Fije las placas de anclaje de cables de retracción de la sección de extremo a la parte delantera de la sección telescópica 1 con dos pernos en cada una.
49. Con cuatro pernos y arandelas, fije el conjunto de poleas de cable que está apoyado en la parte superior de la sección telescópica 2 a la parte superior interior de la sección telescópica 1.
50. Coloque las dos almohadillas de desgaste ajustables en la parte superior trasera de la sección telescópica 2 y fíjelas con una placa retenedora y dos pernos y arandelas. Instale los pernos de ajuste y tuercas. Utilice los pernos de ajuste para ajustar las almohadillas de desgaste a 0.76 mm (0.03 pulg) de la placa lateral de la sección telescópica 1. Apriete los pernos de la placa retenedora y la contratuerca en el perno de ajuste.
51. Pase los cuatro cables de retracción por las muescas en la parte inferior de la sección telescópica 1 y tire de ellos hacia la parte delantera del conjunto. Instale las placas de anclaje en los cables con contratuercas para cables.
52. Siga deslizando juntas las secciones y pase los extremos roscados de los cables de extensión a través de los agujeros de montaje en la parte trasera de la sección telescópica 1. Instale las tuercas y arandelas endurecidas en los extremos de cables.

53. Alinee los agujeros de las placas de montaje de la varilla interior del cilindro con los agujeros en la parte trasera de la sección telescópica 1 y fíjelas con cinco pernos y arandelas endurecidas en cada una.
54. Aplique grasa a las cuatro arandelas de empuje y coloque una a cada lado de los conjuntos de poleas de cable de retracción. La grasa ayuda a mantener la arandela de empuje en su lugar durante la instalación.
55. Instale una grasera los dos soportes soldados de eje. Coloque los conjuntos de polea y las arandelas de empuje en los ejes y pase los cables de retracción sobre las poleas. Instale el protector en el extremo del eje sin grasera. Instale el conjunto en las ranuras detrás de la sección telescópica 1 con la grasera hacia adentro. Fije cada soporte soldado de eje con dos pernos y tuercas. Aplique grasa a las graseras.
56. Coloque las placas de montaje en las argollas de montaje de la varilla exterior del cilindro, con los tres agujeros orientados hacia la parte trasera. Instale los cinco pernos y arandelas endurecidas en cada placa de montaje.
57. Afloje los tapones en el bloque de lumbreras del cilindro y extienda a mano la varilla exterior aprox. 15 a 20 cm (6 a 8 pulg). Apriete los tapones.
58. Instale las almohadillas de desgaste delanteras inferiores en las cavidades dentro de la sección de base.
59. Coloque la parte delantera de la sección de base detrás del conjunto y deslícelos juntos, procurando no dañar los cables.
60. Levante la parte delantera del conjunto e instale las almohadillas de desgaste delanteras inferiores en la sección de base.
61. Instale las almohadillas redondas delanteras superiores en la sección de base y fíjelas con una placa retenedora y cuatro pernos en cada una. En la parte superior izquierda, fije la escuadra de montaje del sistema RCL con dos tornillos.
62. Instale los tornillos de fijación en los agujeros de ajuste superior e inferior y ajústelos hasta que la almohadilla de desgaste esté dentro de 1.5 mm (0.06 pulg) de la placa lateral de la sección telescópica 1.
63. Fije las placas de anclaje de cables de retracción de la sección telescópica 2 a la parte delantera de la sección de base con dos pernos en cada una.
64. Instale la placa de contragolpe en la parte superior de la sección de base con dos pernos.
65. Coloque las dos almohadillas de desgaste ajustables en la parte superior trasera de la sección telescópica 1 y fíjelas con una placa retenedora y dos pernos y arandelas. Instale los pernos de ajuste y tuercas. Utilice los pernos de ajuste para colocar las almohadillas de des-

gaste a 0.76 mm (0.03 pulg) de la placa lateral de la sección de base. Apriete los pernos de la placa retenedora y la contratuerca en el perno de ajuste.

66. Siga deslizando juntas las secciones y pase los extremos roscados de los cables sincronizadores a través de los agujeros en la parte trasera de la sección de base. Instale las contratuercas y arandelas endurecidas en los extremos de cables.
67. Alinee los agujeros de las placas de montaje de la varilla exterior del cilindro con los agujeros de montaje en la parte trasera de la sección de base y fíjelas con cinco pernos y arandelas endurecidas en cada una.
68. Instale la pluma de acuerdo con los procedimientos dados en el tema INSTALACIÓN en esta sección.

Instalación

NOTA: El procedimiento siguiente corresponde a una pluma totalmente retirada de la grúa.



PELIGRO

Asegúrese que los bloques y dispositivos de levante sean capaces de soportar el conjunto de la pluma.

1. Conecte un dispositivo de levante adecuado a la pluma y suspenda la pluma sobre la máquina.
2. Baje la pluma a su posición y alinee los agujeros de montaje del eje de pivote de la pluma para instalar el eje de pivote en el conjunto de la superestructura.
3. Lubrique e instale el eje de pivote de la pluma. Fije en su lugar con el pasador de retención y el pasador de pinza. Instale una grasera en cada extremo del eje.



PELIGRO

Soporte la pluma sobre bloques antes de intervenir debajo de la misma.

4. Sostenga la pluma en su lugar con bloques.
5. Conecte un dispositivo de levante adecuado al cilindro de elevación.



PELIGRO

Si no se sostiene el cilindro de elevación de la pluma se podría causar la muerte o lesiones al personal.

6. Utilice el dispositivo de levante conectado a la pluma para bajar la pluma sobre el extremo de la varilla del cilindro de elevación y extienda el cilindro de elevación

según sea necesario para alinear la varilla con el adaptador de conexión de la pluma.



PELIGRO

Si es necesario activar el sistema hidráulico para extender o retraer el cilindro de elevación, verifique que el extremo de la varilla esté debidamente alineado con el adaptador de fijación del cilindro de elevación.

7. Lubrique e instale el eje del cilindro de elevación superior. Fije en su lugar con el perno y arandela.
8. Retire el dispositivo elevador de la pluma.
9. Active el sistema hidráulico y retire los dispositivos de bloqueo de la pluma y de los cilindros de elevación de la pluma. Baje la pluma a la posición horizontal. Apague la grúa.
10. Conecte las líneas hidráulicas al cilindro telescópico, según las marcó durante el retiro.
11. Conecte los alambres eléctricos según se marcaron durante el retiro.
12. Consulte *Cable de extensión y retracción de la pluma*, página 4-15 en esta sección para los ajustes del cable.

Revisión funcional

1. Active el sistema hidráulico y revise si funciona correctamente y si tiene fugas.
2. Verifique que la pluma se extienda y retraiga correctamente.
3. Verifique que el cilindro de elevación no permita que la pluma caiga hasta que el operador la baje.
4. Verifique que los componentes eléctricos que se desconectaron durante el retiro funcionen correctamente.

Inspección

Inspeccione visualmente las secciones telescópicas para verificar que todas las superficies de desgaste estén debidamente lubricadas. Observe las secciones extendidas en busca de señas de fisuras, deformaciones y otros daños. Revise periódicamente que las almohadillas de desgaste estén fijadas de modo seguro. 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

Consulte *Lubricación*, página 9-1 para el lubricante apropiado.

La alineación de la pluma se efectúa ajustando 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 posición horizontal.
2. Lubrique las placas de fondo de la pluma (lados y fondo).
3. Utilice los tornillos de fijación en las placas retenedoras de la almohadilla de desgaste interior delantera y ajústelos hasta que la almohadilla de desgaste esté dentro de 1,5 mm (0.06 pulg) de la placa lateral de la siguiente sección central interior. Repita el procedimiento para las almohadillas de desgaste delanteras superiores.
4. Afloje los pernos que sujetan las placas retenedoras de la almohadilla de desgaste trasera superior. Utilice los pernos de ajuste para ajustar las almohadillas de desgaste a 0.76 mm (0.03 pulg) de la placa lateral de la siguiente sección exterior. Apriete los pernos de la placa retenedora y la contratuerca en el perno de ajuste.

PRECAUCIÓN

Cuando se extiende y retrae la pluma para alinearla, detenga el movimiento si se descubre una restricción y ajuste las almohadillas de desgaste según sea necesario para darles carrera libre a las secciones afectadas de la pluma.

5. 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.
6. Retraiga las secciones de la pluma para alinear el punto alto de la sección de pluma con las almohadillas de desgaste adyacentes.
7. Atornille los tornillos de ajuste firmemente contra la sección de pluma y luego destornillelos en 1/8 de vuelta.
8. Conecte un peso y extienda la pluma a su longitud máxima. Revise si se produce deflexión lateral.

Ejemplo: Si la pluma está deflexionada hacia la izquierda, hay que ajustar la almohadilla de desgaste delantera izquierda hacia adentro y la trasera izquierda hacia afuera, lejos de la sección interna de pluma en una manera similar. La almohadilla de desgaste delantera derecha se ajusta hacia afuera y la derecha trasera hacia adentro.

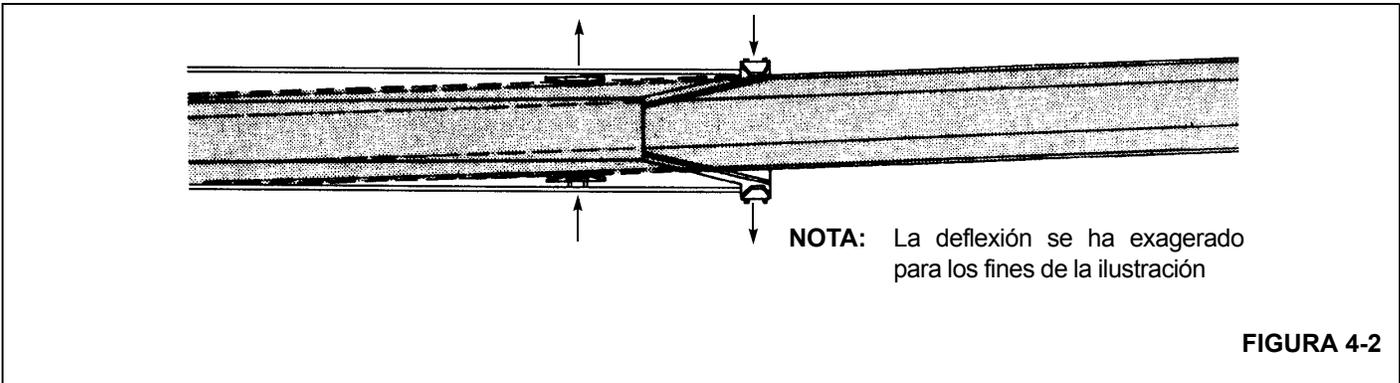


FIGURA 4-2

Solo por referencia

Cable de extensión y retracción de la pluma

Mantenimiento

NOTA: Para información detallada con respecto al mantenimiento de los cables de extensión y de retracción, consulte *Cable*, página 1-17.

Inspección



PRECAUCIÓN

Nunca manipule los cables con las manos desnudas.

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.
- Torcido, 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 de más de 5%.
- 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.

Ajuste

PRECAUCIÓN

Al ajustar los cables, sujete el extremo del cable y gire la tuerca. No gire el cable. Si el cable gira durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable.

NOTA: Los cables de extensión deben estar debidamente ajustados antes de ajustar los cables de retracción.

1. Extienda y emplace los estabilizadores, asegurándose que la grúa quede nivelada.
 2. Verifique que la pluma esté orientada sobre la parte delantera de la máquina y en posición horizontal (ángulo de elevación de 0 grados).
 3. Con la pluma a cualquier longitud, extiéndala aproximadamente 15 cm (6 pulg). Esto hará que los cables de retracción queden holgados.
 4. Apriete las tuercas de ajuste del cable de retracción en el extremo delantero inferior de la sección telescópica 1 y en la sección telescópica 2 a aproximadamente 1.4 Nm (1.0 lb-pie).
 5. Extienda la pluma completamente.
 6. Retraiga la pluma hasta que se pueda acceder a las tuercas de ajuste del cable por vía del agujero de acceso en la sección de base. Esto debe resultar en el huelgo máximo de los cables de extensión.
 7. Utilice las tuercas de ajuste en los extremos de los cables de extensión y las tuercas de ajuste en los extremos de los cables sincronizadores de extensión para ajustar los cables y obtener una holgura de aprox. 13 mm (0.5 pulg).
- NOTA:** El paso 7 debe efectuarse con la pluma horizontal y mirando a través de los agujeros de acceso.
8. Fije los ajustes usando las contratuercas.
 9. Extienda la pluma aproximadamente 3 m (10 pies) y después retráigala completamente. Todas las secciones deben dejar de mover al mismo tiempo y deben quedarse apoyadas en la próxima sección interior.
 10. Si una o más de las secciones no se retrae completamente, apriete las tuercas de ajuste de los cables de retracción de esta sección hasta que la sección toque fondo.
 11. Extienda la pluma aproximadamente 15 cm (6 pulg) y después retráigala completamente.
 12. Verifique que todas las secciones toquen fondo al mismo tiempo. Si no, apriete las tuercas de ajuste del cable de retracción correspondiente.
 13. Asegúrese que la tensión sea igual en todos los cables de retracción de una sección. Fije todos los ajustes usando las contratuercas.

CIRCUITO DE TELESCOPIZACIÓN

Descripción

El circuito de telescopización de la pluma consta de la palanca de control remoto hidráulico, la válvula de control de sentido, 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 telescopización es de tipo de carrete cerrado y se describe en el tema VÁLVULAS en la Sección 8.

Consulte el tema VÁLVULAS en la Sección 8 para una descripción completa del control remoto hidráulico.

El cilindro telescópico de la pluma es de 20.9 cm (8.25 pulg), 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 de anillo "O" evitan las fugas internas y externas. Consulte el tema CILINDROS en la Sección 8 para una descripción completa del cilindro telescópico.

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 el tema VÁLVULAS en la Sección 8 para una descripción completa de la válvula de retención.

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 de presión piloto 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. El aceite pasa a los lados de émbolo del cilindro para expulsar las varillas del cilindro y extender la sección de pluma.

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.

Mantenimiento

Localización de averías

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
1. Funcionamiento errático de extensión del cilindro telescópico.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	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. Inspeccione y lubrique adecuadamente 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. Adaptadores o líneas hidráulicas flojas, quebradas o tapadas.	k. Limpie, apriete o reemplace las líneas o los adaptadores.
l. Avería en válvula de control.	l. Repare o reemplace la válvula de control.	

Localización de averías (continuación)

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
2. Funcionamiento errático de retracción del cilindro telescópico.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	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. Mal funcionamiento de la válvula de retención.	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. Varilla(s) de cilindro(s) doblada(s).	k. Reemplace la(s) varilla(s) y todos los sellos del (de los) cilindro(s).
	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.

Localización de averías (continuación)

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
3. El cilindro telescópico no se extiende.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Mal funcionamiento de la válvula de alivio.	b. Repare o reemplace la válvula de alivio.
	c. Carga excesiva.	c. Reduzca la carga.
	d. Obstrucción en manguera y adaptadores.	d. Reemplace la manguera o los adaptadores. (Consulte el manual de repuestos 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. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Avería de la válvula de alivio.	b. Repare o reemplace la válvula de alivio.
	c. Carga excesiva.	c. Reduzca la carga. (Consulte la tabla de capacidades de carga.)
	d. Válvula de retención inoperante.	d. Reemplace la válvula de retención.
	e. Obstrucción en manguera y adaptadores.	e. Reemplace la manguera o los adaptadores. (Consulte el manual de repuestos 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.	
5. La sección telescópica 1 no se extiende.	a. Obstrucción en válvula de retención derecha.	a. Ajuste, repare o reemplace la válvula.

Localización de averías (continuación)

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
6. La sección telescópica 1 no se retrae.	a. Válvula de retención derecha cerrada.	a. Vuelva a ajustar la válvula.
7. La sección telescópica 2 no se extiende.	a. Válvula de retención izquierda cerrada.	a. Vuelva a ajustar la válvula.
8. La sección telescópica 1 se retrae antes que la sección telescópica 2.	a. La válvula de retención derecha está abierta o sus mangueras están conectadas al revés.	a. Instale las mangueras correctamente.
9. La sección telescópica 2 se extiende sólo una distancia corta y después se detiene.	a. La válvula de retención izquierda está abierta o sus mangueras están conectadas al revés.	a. Instale las mangueras correctamente.

Retiro e instalación

Los procedimientos de retiro e instalación de los cilindros telescópicos se describen en el procedimiento de desarmado y armado de la pluma. Consulte MANTENIMIENTO DE LA PLUMA en esta sección.

Desarmado y armado

Los procedimientos de desarmado y armado de los cilindros telescópicos y la válvula de control se dan en la Sección 2 - AJUSTES DE PRESIÓN Y SISTEMA HIDRÁULICO, bajo los temas CILINDROS y VÁLVULAS, respectivamente.

CIRCUITO DE ELEVACIÓN

Descripción

El circuito de elevación de la pluma consta de la palanca de control remoto hidráulico, 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 -2 y +78 grados respecto a la horizontal.

La válvula de control de sentido de elevación es de tipo de carrete cerrado y se describe en el tema VÁLVULAS en la Sección 8 - SISTEMA HIDRÁULICO.

Consulte el tema VÁLVULAS en la Sección 8 para una descripción completa del control remoto hidráulico.

El cilindro de elevación de la RT640E y la RT650E tiene un diámetro de 25.4 cm (10 pulg) y es de acción 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. Consulte el tema CILINDROS en la Sección 8 para una descripción completa del cilindro de elevación.

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).

Teoría de funcionamiento

El banco de válvulas de control de sentido que aloja la válvula de control de elevación recibe caudal de la bomba hidráulica.

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 a la varilla 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.

Mantenimiento

Localización de averías

Síntoma	Causa probable	Solución
1. La pluma se eleva erráticamente.	a. Bajo nivel de aceite hidráulico.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	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 erráticamente.	a. Bajo nivel de aceite hidráulico.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	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.

Localización de averías (continuación)

Síntoma	Causa probable	Solución
3. La pluma se eleva lentamente.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	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. Se ha instalado una manguera o adaptadores incorrectos.	e. Reemplace la manguera o los adaptadores. (Consulte el manual de repuestos 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.
4. La pluma baja lentamente.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	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. Se ha instalado una manguera o adaptadores incorrectos.	f. Reemplace la manguera o los adaptadores. (Consulte el manual de repuestos 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. Sección desgastada en la bomba hidráulica.	j. Repare o reemplace la sección de la bomba.
	k. Rotura en varilla del émbolo (se ha soltado del émbolo).	k. Reemplace la varilla del émbolo y todos los sellos del cilindro.

Localización de averías (continuación)

Síntoma	Causa probable	Solución
5. La pluma no se eleva.	a. Bajo nivel de aceite hidráulico.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	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.
6. La pluma no baja.	a. Bajo nivel de aceite hidráulico.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	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.

NOTA: Consulte la Sección 8 para los procedimientos de desarmado y de armado del cilindro de elevación. Los trabajos de mantenimiento que no requieran el retiro de los tubos de cilindros, tales como el engrase de los componentes, pueden efectuarse sin retirar los cilindros de la plataforma de giro. Sin embargo, todos los trabajos de desarmado y armado deben efectuarse en una zona limpia y sin polvo.

Retiro

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 pie).



PELIGRO

Compruebe que todos los bloques o soportes utilizados sean capaces de soportar la pluma.

3. Verifique que la pluma esté completamente soportada colocando bloques o soportes debajo de la pluma. Apoye la pluma sobre los bloques o soportes.
4. Conecte un dispositivo de levante/soporte adecuado al cilindro que se está retirando.
5. Saque el perno y la arandela que fijan la placa de retención ovalada del eje de pivote superior del cilindro de elevación a la pluma.
6. Saque el perno y la contratuerca que fijan el eje de pivote inferior del cilindro de elevación a la plataforma de giro.



PELIGRO

Verifique que el dispositivo de levante/soporte sea capaz de soportar el conjunto del cilindro de elevación.

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. Marque y desconecte todas las líneas hidráulicas del cilindro. Tapone todas las aberturas con adaptadores de presión alta.
9. Retire el eje de pivote inferior.
10. Retire el cilindro de la grúa.
11. Traslade el cilindro de elevación a una zona de trabajo limpia.

Desarmado y armado

Los procedimientos de desarmado y armado de la válvula de retención y la válvula de control del cilindro de elevación se dan en la Sección 8, bajo los temas CILINDROS y VÁLVULAS, respectivamente.

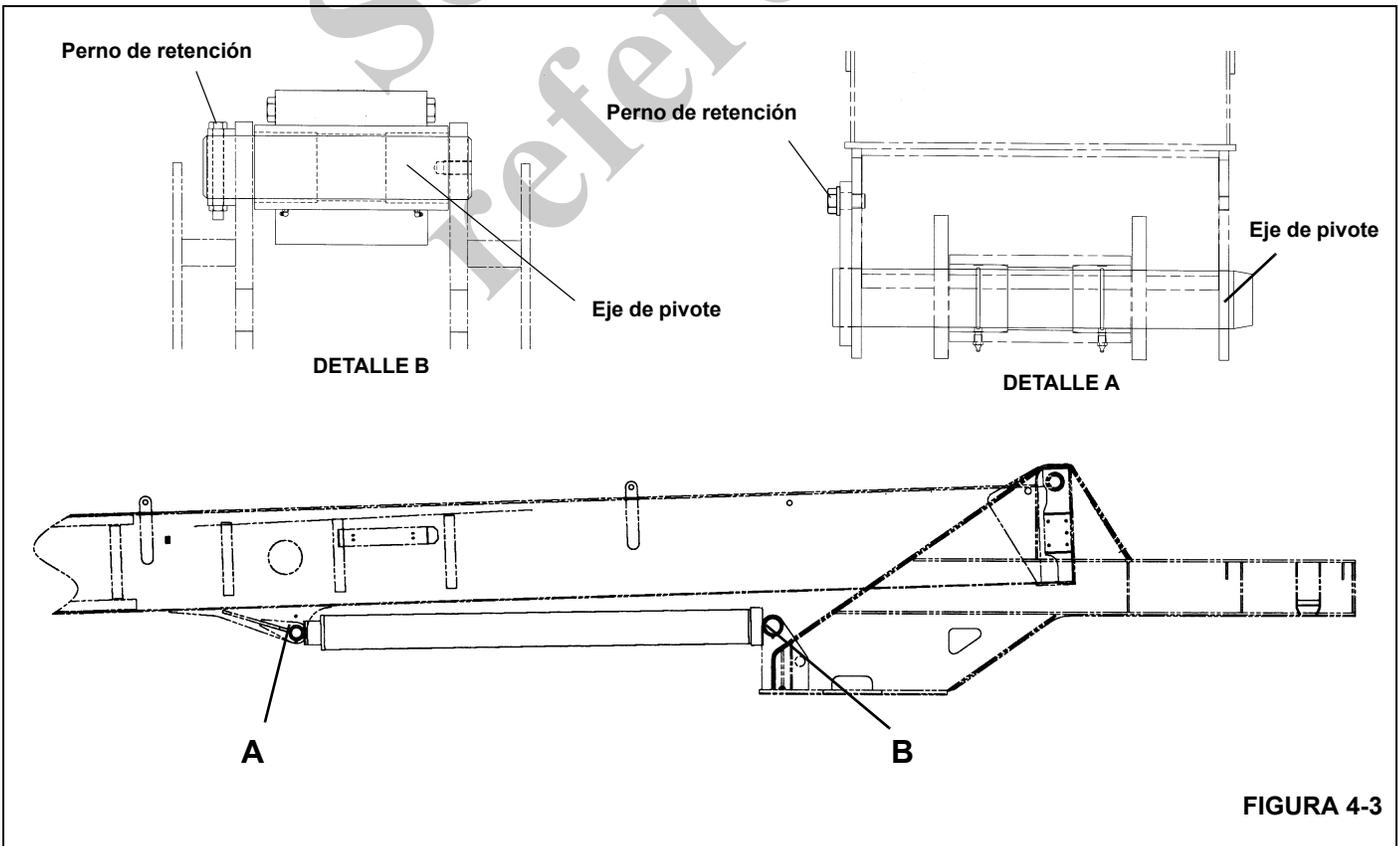
Instalación

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.

NOTA: Instale el eje de pivote con el agujero roscado y empernado en el lado derecho, el lado opuesto a la cabina.

3. Instale el eje de pivote del cilindro de elevación inferior. Fije el eje de pivote inferior con el perno y contratuerca; instale con la contratuerca orientada hacia abajo y la cabeza del perno hacia arriba.
4. Conecte las mangueras de extensión y retracción al cilindro de elevación.
5. 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 de la horquilla del cilindro y de los puntos de fijación de la pluma. Gire el eje de pivote superior para que el agujero de perno de su placa de retención ovalada quede alineada con el agujero correspondiente en la pluma. Apague el motor diesel.
6. Fije la placa de retención ovalada del eje de pivote superior a la pluma con el perno y arandela.
7. 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 el cilindro de elevación funciona correctamente y si tiene fugas.
8. Lubrique los ejes de pivote usando las graseras.

4



EXTENSIÓN DE PLUMA ARTICULADA

Descripción

Se proporciona un plumín fijo de 8.8 m (29 pies) o un plumín telescópico articulado descentrable de 8.8 a 15.5 m (29 a 51 pies) para aumentar el alcance de la pluma.

El plumín se monta directamente en la punta de la pluma utilizando cuatro puntos de fijación. Además, la extensión articulada puede almacenarse en el lado derecho de la sección de base de la pluma.

El retirar los pasadores de conexión de los puntos de conexión en el lado izquierdo de la punta de la pluma permite que la extensión articulada se gire y se almacene en el lado derecho de la sección de base de la pluma.

La extensión fija articulada pesa aproximadamente 642 kg (1415 lb) y la extensión telescópica articulada pesa aproximadamente 955 kg (2105 lb).

Mantenimiento



PELIGRO

Antes de intentar erigir o almacenar la sección articulada, lea y siga estrictamente las indicaciones de todas las etiquetas de peligro instaladas en la sección articulada y las escuadras de almacenamiento.

Retiro

NOTA: Si se tiene disponible un dispositivo de levante adecuado, el plumín articulado puede desmontarse directamente del costado.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Coloque la pluma encima de la parte delantera de la máquina.
3. Si se han extendido las secciones de la pluma, retráigalas todas y baje la pluma a su elevación mínima para facilitar la instalación de los pasadores y el acceso a la punta de la pluma.

NOTA: No es necesario retirar la punta auxiliar de la pluma (polea del puntal superior). Sin embargo, si se ha enhebrado el cable del malacate, será necesario quitarlo de la polea.

4. Coloque el cable del malacate principal o del malacate auxiliar opcional en configuración de cable de sección sencilla sin ningún otro objeto aparte del receptáculo de la cuña en su extremo.
5. En la escuadra de almacenamiento trasera, saque el pasador que fija el soporte deslizante en la posición HACIA DENTRO. Empuje la manija hacia dentro para alejar la extensión articulada de la parte inferior de la

pluma y engranar el adaptador de anclaje de la extensión articulada con las argollas de fijación de la punta de la pluma. Instale el pasador que fija el soporte deslizante en la posición "HACIA AFUERA".

6. Saque las pinzas de retención de los pasadores de fijación derechos que están almacenados en el adaptador de la extensión articulada y saque los pasadores de fijación de la extensión articulada. Inserte los pasadores de fijación del lado derecho a través de las argollas de fijación de la pluma y de los adaptadores de anclaje de la extensión articulada. Instale las pinzas de retención en los pasadores de fijación.
7. Saque el pasador de enganche del pasador que fija la extensión articulada a la escuadra de almacenamiento trasera. Saque el pasador para soltar la extensión articulada de la escuadra de almacenamiento trasera.
8. Fije un tramo de cable a la punta de la extensión articulada para ayudar a girarla a su lugar, delante de la punta de la pluma.
9. Eleve la pluma a la posición horizontal y extienda la pluma aproximadamente de 51 a 64 cm (20 a 25 pulg). Verifique que las argollas de almacenamiento de la extensión articulada pasen libremente de los pasadores guía y de la rampa en las escuadras de almacenamiento delantera y trasera.



PELIGRO

Cuando se eleva la extensión articulada, compruebe que todo el personal y equipo se encuentren retirados de la trayectoria de giro.

10. Eleve y/o baje la pluma ligeramente para ayudar a controlar la sección articulada. Utilice el cable fijado a la punta de la extensión articulada para girarla a su lugar, delante de la punta de la pluma, engranando los adaptadores de anclaje con los adaptadores de fijación del lado izquierdo de la punta de la pluma.



PELIGRO

No modifique los puntos de fijación para permitir la instalación de los pasadores de fijación.

No coloque bloques debajo de la polea de la extensión articulada.

11. Instale el pasador de fijación del lado superior izquierdo y la pinza de retención en los adaptadores superior de anclaje y de fijación de la punta de la pluma.
12. Extienda el gato de alineación de la extensión articulada hasta alinear el lado inferior izquierdo de la punta de la pluma con las argollas de la extensión articulada.

13. Instale el pasador de fijación del lado inferior izquierdo y la pinza de retención en los adaptadores inferior de anclaje y de fijación de la punta de la pluma.
14. Alivie la presión del gato de alineación de la extensión de la pluma.
15. Extienda y baje la pluma hasta que se puedan colocar bloques debajo de la sección articulada. Retire el cable de la punta de la sección articulada.
16. Baje la sección articulada sobre los bloques. Retire y almacene los pasadores que aseguran la sección articulada a la punta de la pluma.
17. Retraiga la pluma para liberar la sección articulada de la punta de la pluma.

Instalación

1. Coloque la grúa de modo que la sección articulada repose delante de la grúa con la base de la sección articulada orientada hacia la grúa. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Extienda y baje la pluma para engranar los adaptadores de anclaje y de fijación de la base de la sección articulada.
3. Instale los puntos de fijación y las pinzas de retención para asegurar la base de la sección articulada a la punta de la pluma. Eleve la pluma, levantando la extensión articulada de los bloques sobre los cuales reposaba.
4. Conecte un tramo de cable a la punta de la extensión articulada.
5. Eleve la pluma a la posición horizontal.
6. Extienda la pluma aproximadamente 51 a 64 cm (20 a 25 pulg). Compruebe que las argollas de almacenamiento de la sección articulada queden alineadas delante de los pasadores guía y de la rampa en las escuadras de almacenamiento cuando se coloca la sección articulada a un lado de la pluma.
7. Verifique que se hayan sacado los pasadores de enganche y de retención de la escuadra de almacenamiento trasera y que el soporte deslizante haya sido fijado por pasador en la posición hacia fuera.
8. Extienda el gato de alineación de la extensión articulada hasta que el pasador de fijación inferior izquierdo quede libre. Retire la pinza de retención y el pasador de fijación del lado inferior izquierdo.
9. Alivie la presión del gato de alineación de la extensión articulada.
10. Retire el pasador de fijación del lado superior izquierdo y la pinza de retención de los adaptadores superior de anclaje y de fijación de la punta de la pluma.



PELIGRO

Cuando se almacena la extensión articulada, compruebe que todo el personal y equipo se encuentren retirados de la trayectoria de giro.

PRECAUCIÓN

No permita que la extensión articulada choque contra la escuadra de almacenamiento al girarla a la posición de almacenamiento.

11. Utilice el cable fijado a la punta de la extensión articulada para girarla hacia el costado de la pluma.
12. Alinee las argollas de almacenamiento de la sección articulada con los pasadores guía y la rampa de las escuadras de almacenamiento y retraiga la pluma completamente.
13. Instale el pasador de enganche y el pasador que fijan la sección articulada a la parte trasera de la escuadra de almacenamiento.
14. Retire los pasadores de fijación y las pinzas de retención de los adaptadores de anclaje y de fijación, en el lado derecho de la punta de la pluma y almacénelos en el adaptador de la sección articulada.
15. En la escuadra de almacenamiento trasera, saque el pasador que fija el soporte deslizante en la posición HACIA FUERA. Tire de la manija hacia fuera para empujar la extensión articulada contra la parte trasera de la pluma y desengranar el adaptador de anclaje de la extensión articulada de las argollas de fijación de la punta de la pluma. Instale el pasador que fija el soporte deslizante en la posición HACIA DENTRO.
16. Enhebre el cable de la punta de la pluma y del malacate según se desee y utilice la grúa empleando los procedimientos normales para ello.

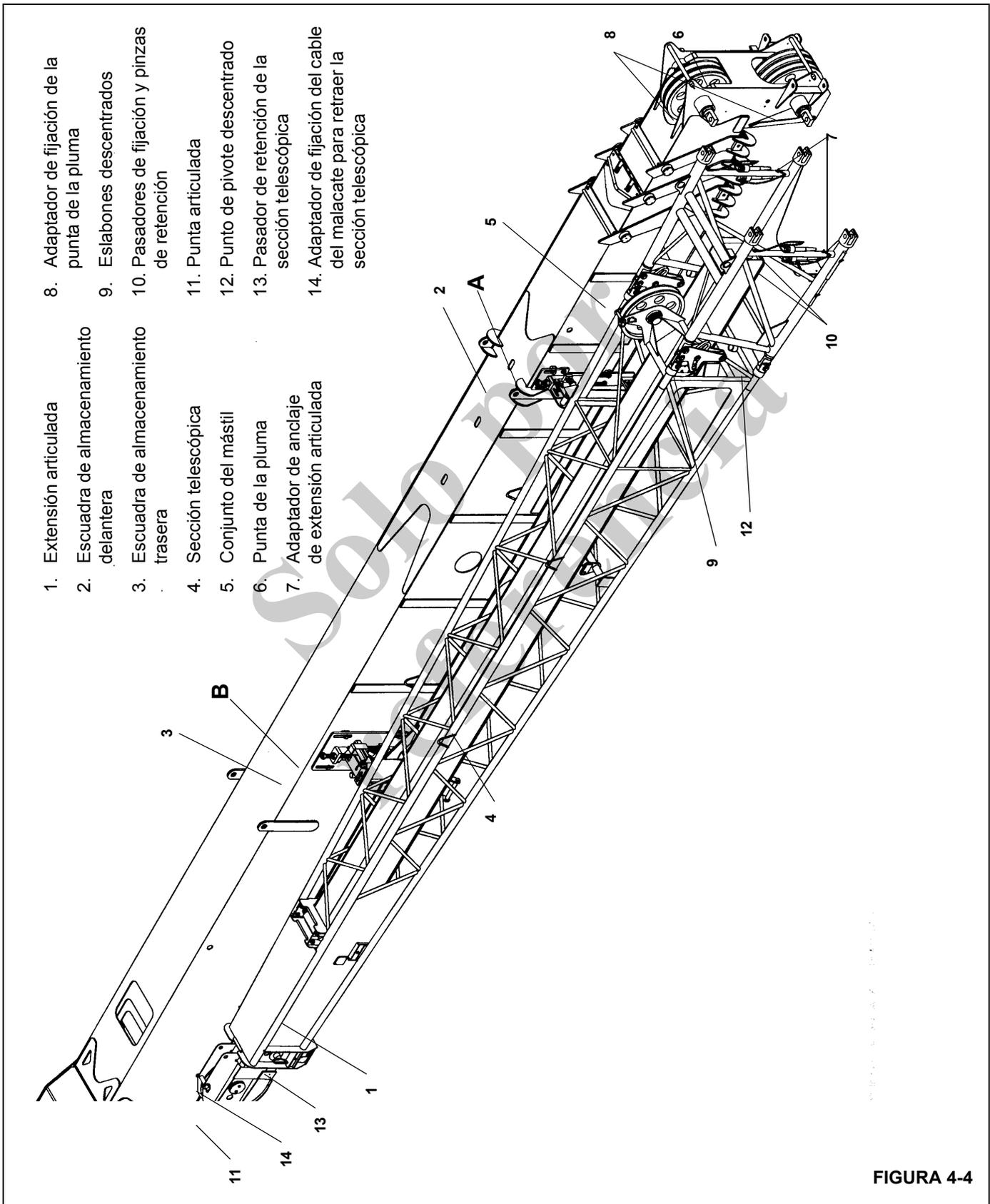
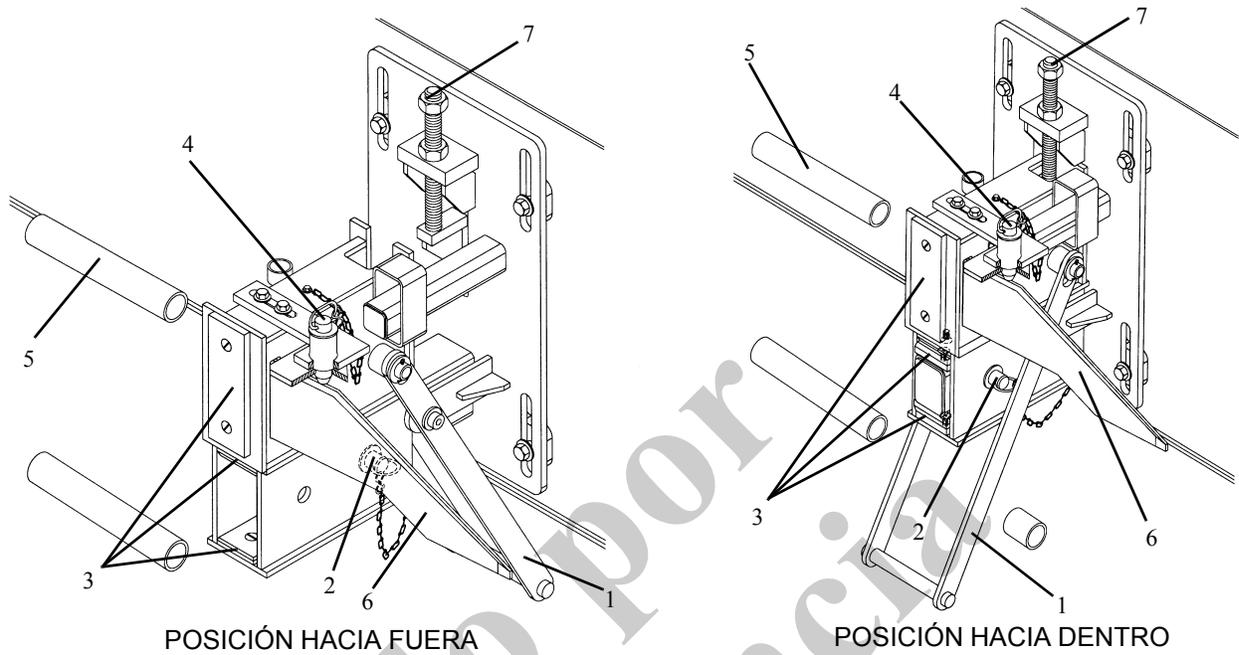


FIGURA 4-4



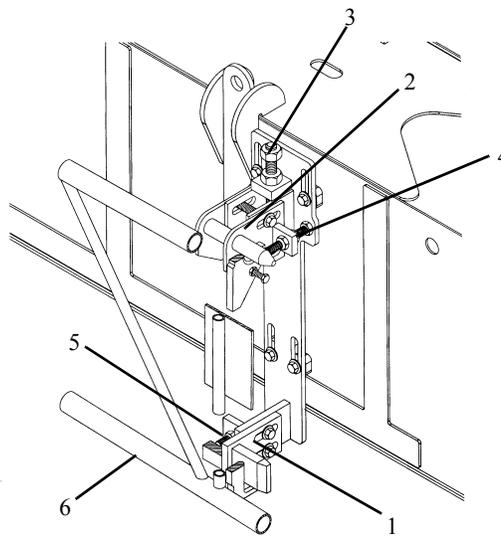
POSICIÓN HACIA FUERA

POSICIÓN HACIA DENTRO

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Manija 2. Pasador de retención 3. Almohadillas de desgaste 4. Pasador de retención y pasador de enganche | <ul style="list-style-type: none"> 5. Extensión articulada 6. Soporte deslizante y rampa 7. Perno de ajuste vertical |
|--|---|

DETALLE A

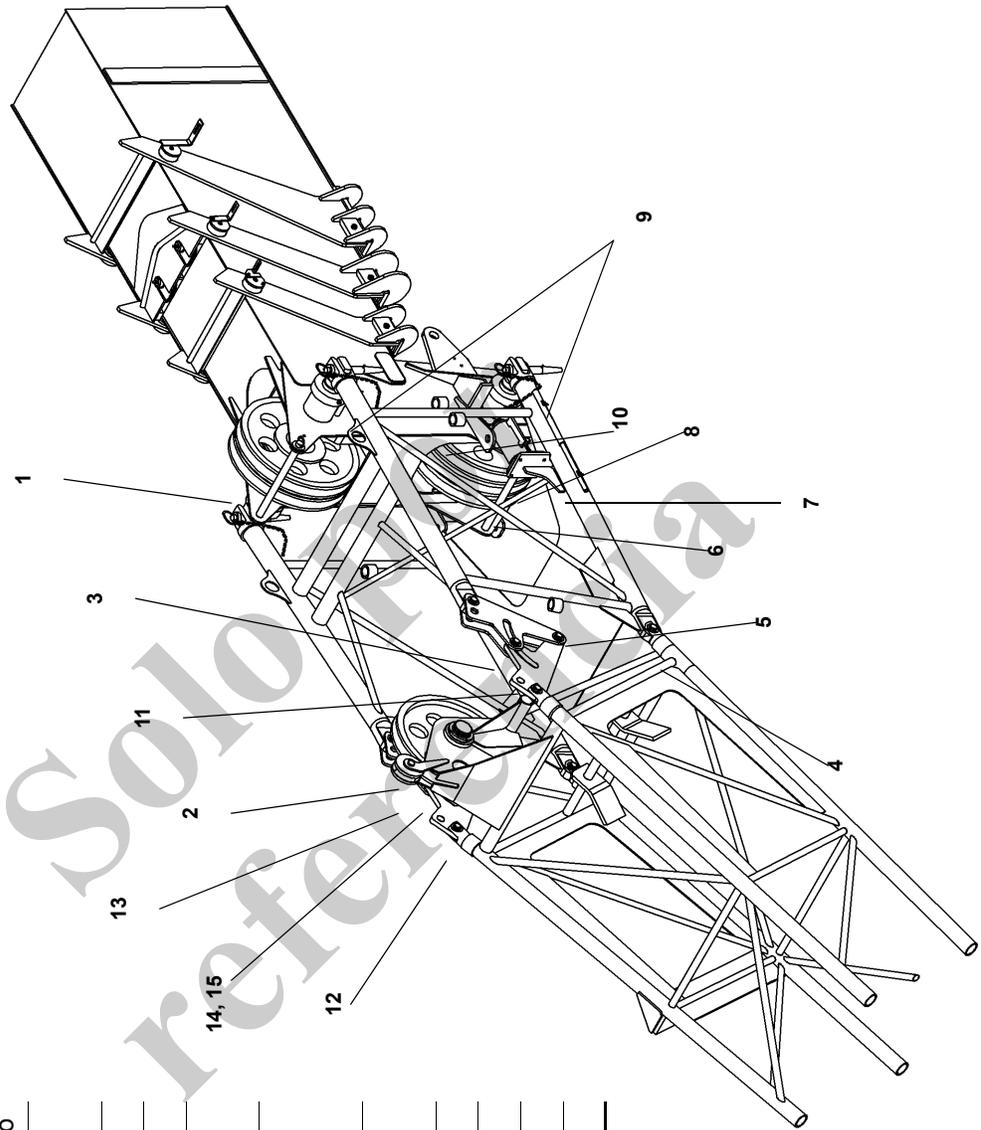
- 1. Soporte inferior
- 2. Soporte superior
- 3. Perno de ajuste vertical
- 4. Perno de ajuste horizontal del soporte superior
- 5. Perno de ajuste horizontal del soporte inferior
- 6. Extensión articulada



DETALLE B

FIGURA 4-4 continuación

NOTA: Se ilustra el descentramiento de 25 grados. Para obtener un descentramiento de 45 grados, extraiga el pasador (artículo 12) y almacénalo en la orejeta. Las grúas con números de serie 220720, 220721 y 220722 pueden descentrarse a un máximo de 25 grados. Los eslabones descentrados de estas grúas tienen un diseño diferente.



Artículo	Descripción
1	Poleas de punta de pluma superior
2	Conjunto del mástil
3	Eslabones descentrados
4	Puntos de pivote descentrados
5	Orejetas de almacenamiento de pasadores de eslabón descentrado
6	Poleas inferiores de la punta de la pluma
7	Manija de gato
8	Gato de alineación
9	Pasadores de fijación de la extensión articulada
10	Argollas de almacenamiento de pasadores de fijación de la extensión articulada
11	Pasadores del eslabón descentrado
12	Agujero para descentrado nulo
13	Rodillo
14	Pasador de horquilla
15	Pinza del pasador de enganche

FIGURA 4-4 continuación

APAREJO DE GANCHO

Descripción

Se ofrece un aparejo de gancho de 40 toneladas métricas (45 toneladas), uno de 20 toneladas métricas (22 toneladas) y una bola de 7.5 toneladas métricas (8.3 toneladas) para la grúa. Los aparejos de gancho utilizan un bloque de pivote de pieza sencilla y el gancho tiene una traba de seguridad. Ambos aparejos de gancho tienen un diseño de enhebrado rápido. Se proporcionan graseras para facilitar la lubricación de todas las piezas móviles.

Existen dos tipos de bolas para esta grúa. Una se usa con el malacate principal y el cable de elevación estándar de 6 x 36 WS. Esta bola tiene un conector superior giratorio. Para el malacate auxiliar o cuando se usa un cable de 18 x 19 hay disponible una bola sin conector giratorio.

PRECAUCIÓN

No utilice una bola de conector giratorio con el cable de 18 x 19.

Mantenimiento

Mantenimiento periódico

Se recomienda inspeccionar el aparejo de gancho y la bola cada 50 horas. Cada tres meses o cada 500 horas, efectúe una inspección con desarmado completo en la zona del gancho, la tuerca hexagonal y las zonas roscadas en busca de corrosión y para asegurar que las piezas encajan apropiadamente. Después de haber armado el gancho, aplique una cantidad abundante de grasa universal a la tuerca y las zonas roscadas con una brocha o a mano para evitar la corrosión.

Si se usan aparejos de gancho y otros dispositivos de manejo de cargas no fabricados por Grove Worldwide, siga las recomendaciones de inspección y prueba dadas por el fabricante para asegurar que se establezca un programa de mantenimiento preventivo adecuado.

Solo por
referencia

*Solo por
referencia*

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 5 MALACATE Y CONTRAPESO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p>Descripción 5-1</p> <p>Teoría de funcionamiento 5-1</p> <p>Mantenimiento 5-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Procedimiento de calentamiento..... 5-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento preventivo..... 5-4</p> <p>Alineación del malacate con respecto a la pluma 5-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Preparación 5-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Herramientas requeridas 5-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Procedimiento..... 5-5</p> <p>Motor y freno..... 5-7</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción..... 5-7</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento 5-7</p> <p>Tambor intermedio y seguidor del cable..... 5-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción..... 5-8</p>	<p style="padding-left: 40px;">Mantenimiento 5-8</p> <p>Indicador de tres vueltas de cable (opcional—estándar en las máquinas CE) 5-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 5-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento..... 5-11</p> <p>Sistema indicador de rotación del malacate (HRI) y pantalla 5-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Sistema indicador de rotación del malacate 5-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Sistema de pantalla del indicador de rotación del malacate (HRI)..... 5-15</p> <p>Válvulas de control del malacate..... 5-17</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 5-17</p> <p>Contrapeso..... 5-18</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 5-18</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento..... 5-18</p>
--	---

DESCRIPCIÓN

Se ofrece un modelo de malacate para funcionar como malacate principal o auxiliar, el GHP30A (Figura 5-1). 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. Un modo es el de 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 flujo de la sección uno de la bomba número uno se envía a través del adaptador giratorio hacia el banco de válvulas de control de sentido.

Quando la palanca de control del malacate principal en la cabina se saca de su punto muerto, se envía una señal de presión piloto a la válvula de control de sentido del malacate principal para que desplace el carrete de la válvula para dirigir el caudal hidráulico a la válvula de control del motor del malacate. La válvula de control del motor del malacate envía el caudal hidráulico internamente hacia los motores por medio de un circuito hidráulico en serie o en paralelo, según la selección del operador.

Quando la palanca de control del malacate auxiliar en la cabina se saca de su punto muerto, se envía una señal de presión piloto a la válvula de control de sentido del malacate auxiliar para que desplace el carrete de la válvula para dirigir el caudal hidráulico a la válvula de control del motor del malacate. La válvula de control del motor del malacate envía el caudal hidráulico internamente hacia los motores por medio de un circuito hidráulico en serie o en paralelo, según la selección del operador.

Se puede obtener un caudal adicional (aumento de alta velocidad) usando el interruptor de aumento hidráulico (HYDRAULIC BOOST). Si se coloca el interruptor en la posición de alta (HI) se permite que el caudal de la sección dos de la bomba número uno se combine con el caudal de la sección uno.

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 todas las líneas y aberturas.
3. Marque y desconecte los alambres eléctricos conectados a la caja del sensor del indicador de rotación del malacate.
4. Marque y desconecte los alambres eléctricos de la válvula de control 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 635 kg (1400 lb).

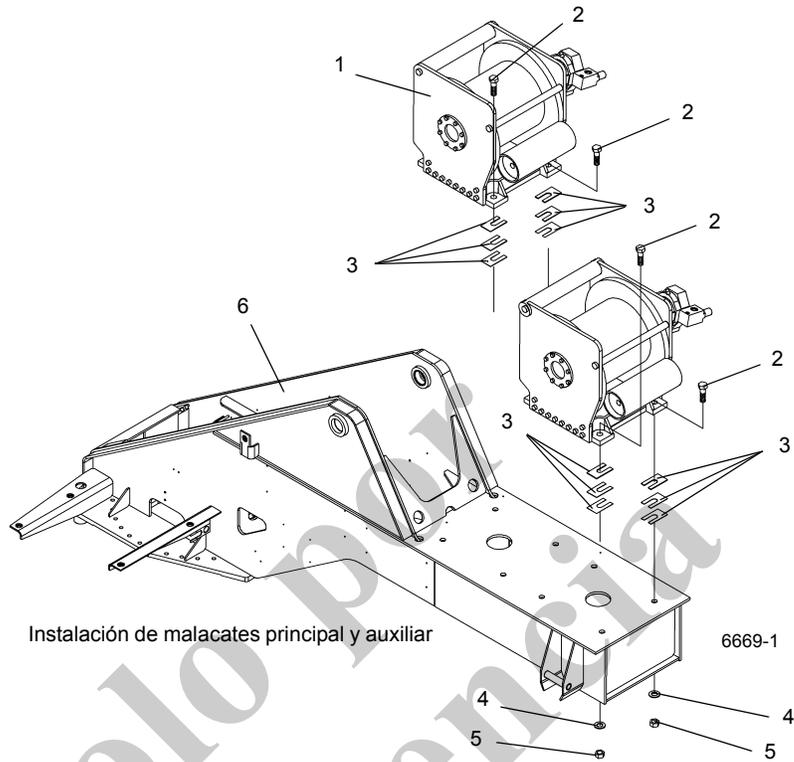
6. Utilice un dispositivo de levante adecuado para retirar el malacate de la grúa.

Instalación

1. Compruebe que la placa de montaje y las almohadillas del malacate estén limpias y libres de basura, y que el malacate no haya sufrido daños al manipularlo.
2. Utilice un dispositivo de levante adecuado para soportar el malacate y colocarlo sobre su montaje.
3. Revise la alineación de malacate a pluma de acuerdo con *Alineación del malacate con respecto a la pluma*, página 5-5.
4. Coloque un nivel entre los bujes del eje de pivote de la pluma.
5. 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.
6. 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.
7. Mantenga el malacate nivelado y utilice un calibrador de espesores para determinar la separación que existe entre las almohadillas y la placa de montaje.
8. 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, arandelas y tuercas. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
9. Retire el dispositivo de levante del malacate.
10. Conecte las líneas hidráulicas al malacate, verificando que las líneas se conecten a las lumbreras correctas, según se las marcó durante el retiro.
11. Conecte los alambres eléctricos a la válvula de control del malacate según se marcaron durante el retiro.
12. Conecte los alambres eléctricos a la caja del sensor del indicador de rotación del malacate, según se marcaron durante el retiro.
13. Instale el cable, siguiendo los procedimientos dados en el tema **INSTALACIÓN DEL CABLE EN EL MALACATE**, en el manual del operador.

Revisión funcional

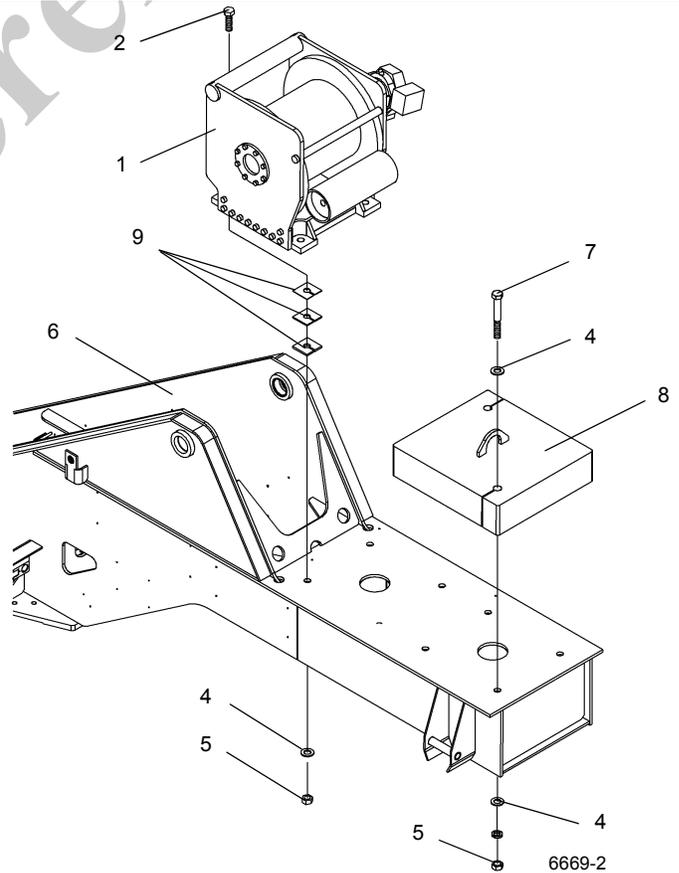
1. Fije un peso de prueba al gancho y eleve y baje la carga varias veces.
2. Verifique que el motor y sistema de frenos del malacate funcionen de modo uniforme.
3. Compruebe que las conexiones hidráulicas estén bien fijadas y que no tengan fugas.



Instalación de malacates principal y auxiliar

6669-1

Artículo	Descripción
1	Malacate
2	Perno
3	Suplemento
4	Arandela
5	Tuerca
6	Plataforma de giro
7	Perno
8	Placa de contrapeso
9	Suplemento



Instalación de malacate principal solamente

6669-2

FIGURA 5-1

Mantenimiento preventivo

Es muy importante que sea consciente de que puede ocurrir deterioro en los componentes internos esenciales dentro del mecanismo reductor del malacate. Los mecanismos reductores del malacate 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 cíclico repetido.
- Funcionamiento a temperaturas ambiente altas.
- Alta contaminación externa, como condiciones con mucho polvo o arena.
- Nivel de mantenimiento.

Se debe realizar lo siguiente, conforme a las instrucciones en *Lubricación*, página 9-1 o las instrucciones del fabricante.

1. Cada 40 horas de funcionamiento o semanalmente, revise el nivel de aceite del malacate. Inspeccione si hay fugas de aceite en el mecanismo del malacate.
2. Cada 250 horas ó 3 meses, lubrique los seguidores de cable.
3. Cada 1000 horas ó 12 meses, reemplace el aceite en el malacate. Quite el tapón de llenado/revisión del costado del conjunto de mandos finales. Llene el depósito con

aceite para engranajes AGMA EP-4 hasta que salga aceite por el agujero del tapón.

4. Revise la condición del aceite del malacate una vez al año. Esto proporcionará advertencia temprana sobre el desarrollo de desgaste. Deberá tratar cualquier indicio de contaminación que no sea normal con mucho cuidado y deberá examinar cuidadosamente los componentes internos del malacate, tan pronto como sea posible.
5. Revise una vez al año que el freno del malacate funcione correctamente mediante una prueba de alta tracción de carga y asegúrese que el freno se aplique sin avanzar lentamente y que el control del malacate esté correcto. La función del freno del malacate se debe revisar con más frecuencia si existen condiciones o características de funcionamiento anormales.
6. Cada 10 000 horas o cada diez años, se recomienda desarmar el conjunto del malacate y examinar todos los componentes principales para verificar si tienen daño o desgaste, por ejemplo, engranajes, estrías de acoplamientos, ejes, etc. Deberá instalar nuevos componentes si encuentra que los actuales están desgastados o tienen evidencia de calor u otro daño. Deberá volver a armar el malacate utilizando nuevos sellos, cojinetes, sujetadores, arandelas, discos de freno, estatores de freno, embrague de uñas y resortes. Deberá realizar una prueba completa de sujeción de carga y tracción del malacate después del trabajo de reparación.

ALINEACIÓN DEL MALACATE CON RESPECTO A LA PLUMA

Preparación

Se debe alinear la pluma (Figura 5-2) 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. Deslice un lado del malacate hacia atrás o hacia delante para alinear el malacate con la polea de la pluma en grúas que tienen el malacate instalado ya sea directamente en la pluma o en un montaje fijado a la pluma. Podría ser necesario colocar suplementos debajo de un lado del malacate para nivelarlo.

El malacate debe verificarse en dos direcciones, una con la pluma a 0 grados y la otra con la pluma a más de 45 grados, si el malacate no está directamente instalado en la pluma de la grúa y está instalado en una posición estacionaria.

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.

NOTA: Si la alineación es incorrecta, cuando se enrolle el cable del malacate quedarán espacios sin llenar en el carrete.

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 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.

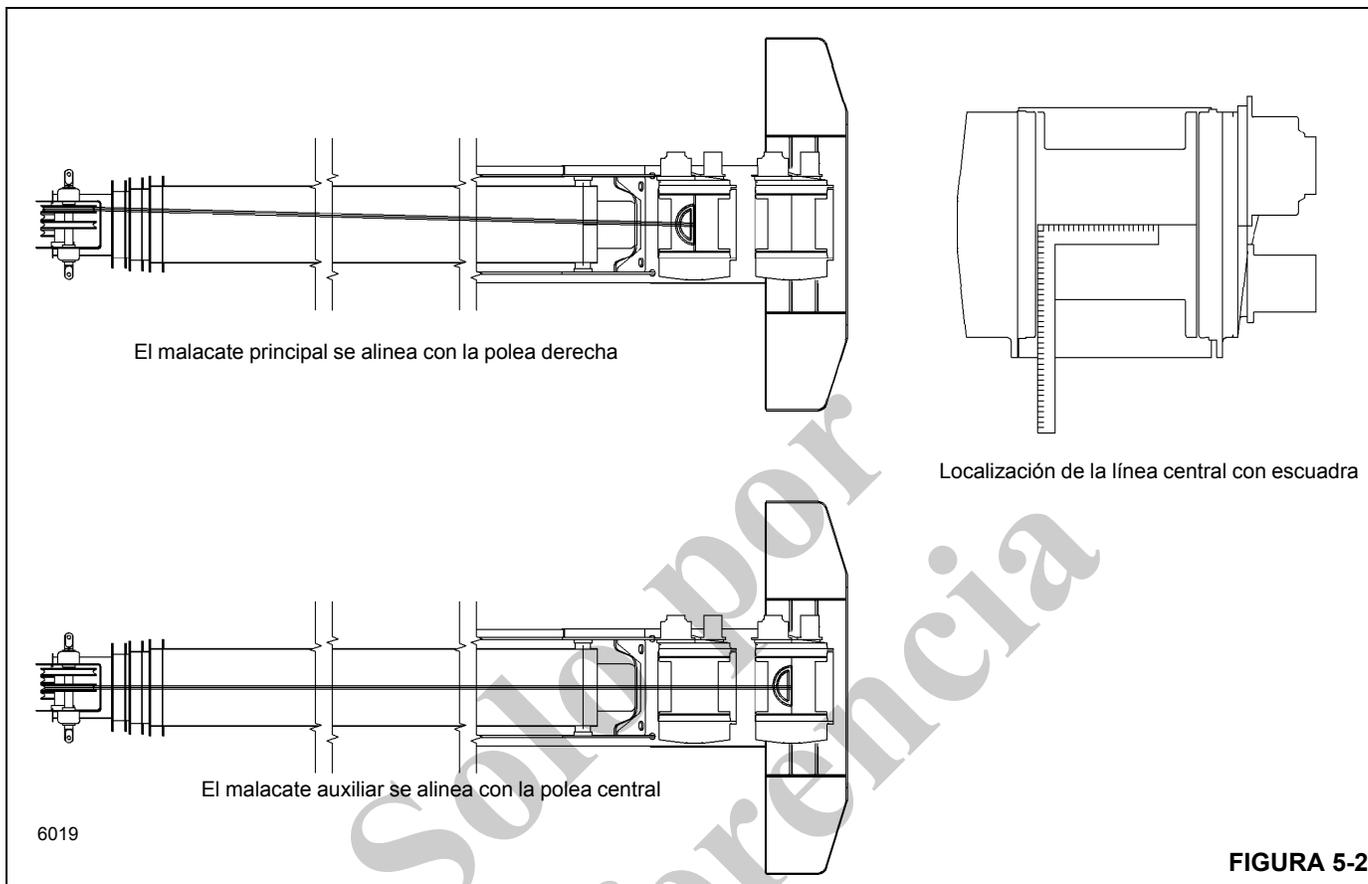
NOTA: Esta prueba sirve para verificar si se dejan espacios libres al enrollar el cable.

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 45 grados para verificar que el malacate esté nivelado. Ajuste la posición del tambor del malacate y tense el hilo de modo que éste 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 Y FRENO

Descripción

Cada malacate tiene un motor hidráulico, una válvula de freno, un cilindro de freno y un embrague de freno que controla el movimiento del tambor del malacate. Estas piezas se montan en una de las escuadras terminales de soporte del malacate. El motor hidráulico se conecta al embrague de freno del malacate, que a su vez se conecta al tren de engranajes del malacate.

Mantenimiento

Retiro

1. Vacíe el aceite del tambor del malacate sacando los tapones. Vuelva a instalar los tapones cuando el tambor termine de vaciarse.
2. Lave el malacate con agua a presión en el lado del motor para eliminar los posibles contaminantes de los componentes de mando del malacate.
3. Si se necesita, marque y desconecte los alambres de los indicadores del tambor del malacate. Luego quite estas piezas del malacate.
4. Marque y desconecte las líneas hidráulicas conectadas al motor y a la válvula de freno. Tape todas las líneas y aberturas.
5. Quite los cuatro pernos y arandelas para liberar el motor y la válvula de freno del cilindro de freno y del embrague de freno en la escuadra terminal de soporte. Quite el motor y la válvula de freno como una unidad. Deseche el anillo "O".
6. Cubra la abertura del motor en el cilindro de freno para proteger a los componentes de mando dentro del tambor del malacate. Según sea necesario, asegure el embrague de freno del interior del cilindro de freno.

Instalación

NOTA: Asegúrese que la placa de empuje principal quede colocada correctamente en su agujero contratallado cuando instale 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, podría ocasionar daños graves a las piezas internas del malacate.

1. Destape la abertura del motor en el cilindro de freno. Verifique que el embrague de freno está seguro en el cilindro de freno. Verifique que las piezas están limpias.
2. Instale un anillo "O" de repuesto en el piloto del motor después de lubricarlo con aceite para engranajes o vaselina.
3. Engrane el eje del motor en la pista interior del embrague de freno cuando instale el motor y la válvula de freno conectada. Aplique pasta selladora Loctite® 243 a los pernos del motor. Asegure el motor y la válvula de freno al cilindro de freno con pernos y arandelas. Apriete los pernos a un par de 382 Nm (282 lb-pie).
4. Llene el motor con aceite hidráulico.
5. Conecte las líneas hidráulicas al motor y a la válvula de freno, según las marcó durante el retiro.
6. Vuelva a instalar los indicadores de giro del tambor del malacate si se retiraron anteriormente. Conecte los alambres eléctricos según se marcaron durante el retiro. Apriete el perno de CPU a un par de 98 a 106 Nm (72 a 78 lb-pie). Ajuste el sensor según las instrucciones de *Sistema indicador de rotación del malacate (HRI) y pantalla*, página 5-12.
7. Llene el tambor con aceite. Consulte *Lubricación*, página 9-1 en 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 delantero 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 y desarmado

1. Retire el perno y la tapa terminal del lado derecho del rodillo intermedio (Figura 5-3).
2. Soporte el rodillo intermedio y extraiga el eje por el lado izquierdo. Procure no extraviar los suplementos de cada extremo.
3. Retire el rodillo de entre las placas laterales.

Limpieza e inspección

1. Limpie toda la herrumbre y tierra del rodillo y del eje.
2. Revise el eje y el rodillo en busca de grietas, excoriación y acanaladuras. Reemplace según sea necesario.

Armado e instalación

1. Coloque el rodillo entre las placas laterales con por lo menos un suplemento en cada extremo.
2. Instale el eje a través de la placa lateral izquierda y del rodillo y los suplementos. Verifique que la parte plana del extremo del eje quede alineada con el tope soldado en la placa lateral.
3. Aplique pasta selladora Loctite 243 a las roscas de los pernos. Fije el eje a la placa lateral derecha con un perno y una tapa terminal.

Seguidor del cable

Retiro y desarmado

1. Suelte las tuercas de ajuste y retire el resorte tensor y la barra de ajuste de ambos lados del malacate (Figura 5-3).
2. Quite los puntos de soldadura de las cabezas de los pernos que sujetan el brazo al rodillo del seguidor del cable.

3. Soporte el rodillo del seguidor del cable y saque los pernos y arandelas que fijan los brazos a los ángulos de cada extremo del rodillo. Retire el rodillo del seguidor del cable.
4. Desarme el rodillo 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 rodillo del eje.
 - c. De ser necesario, retire el cojinete y la caja de cojinete de ambos extremos del rodillo.
5. 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.

6. Retire las graseras del buje en cada placa lateral.

Limpieza e inspección

1. Limpie toda la grasa del eje, del cojinete y del rodillo.
2. Revise el eje, el rodillo y los cojinetes en busca de grietas, excoriación 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

1. Instale una graseras en el buje de cada placa lateral.
2. Instale el brazo izquierdo a través del buje en la placa lateral izquierda. Aplique pasta selladora Loctite 243 a las roscas de los pernos. Instale la palanca de fijación del resorte izquierdo en el brazo y fjela con un perno y contratuerca.
3. Repita el paso 2 en el lado derecho.
4. Instale el rodillo 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 rodillo.
 - b. Instale el eje en el rodillo con por lo menos un suplemento en cada extremo.
 - c. Aplique pasta selladora Loctite 243 a las roscas de los pernos. Coloque el ángulo en el lado derecho del eje y fjelo con dos pernos y arandelas.
5. Coloque el rodillo del seguidor del cable en los brazos y fjelo con los cuatro pernos y arandelas. Centre el rodillo entre las bridas del tambor del malacate y apriete los pernos. Fije las cabezas de los pernos con soldadura por puntos.

6. 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.

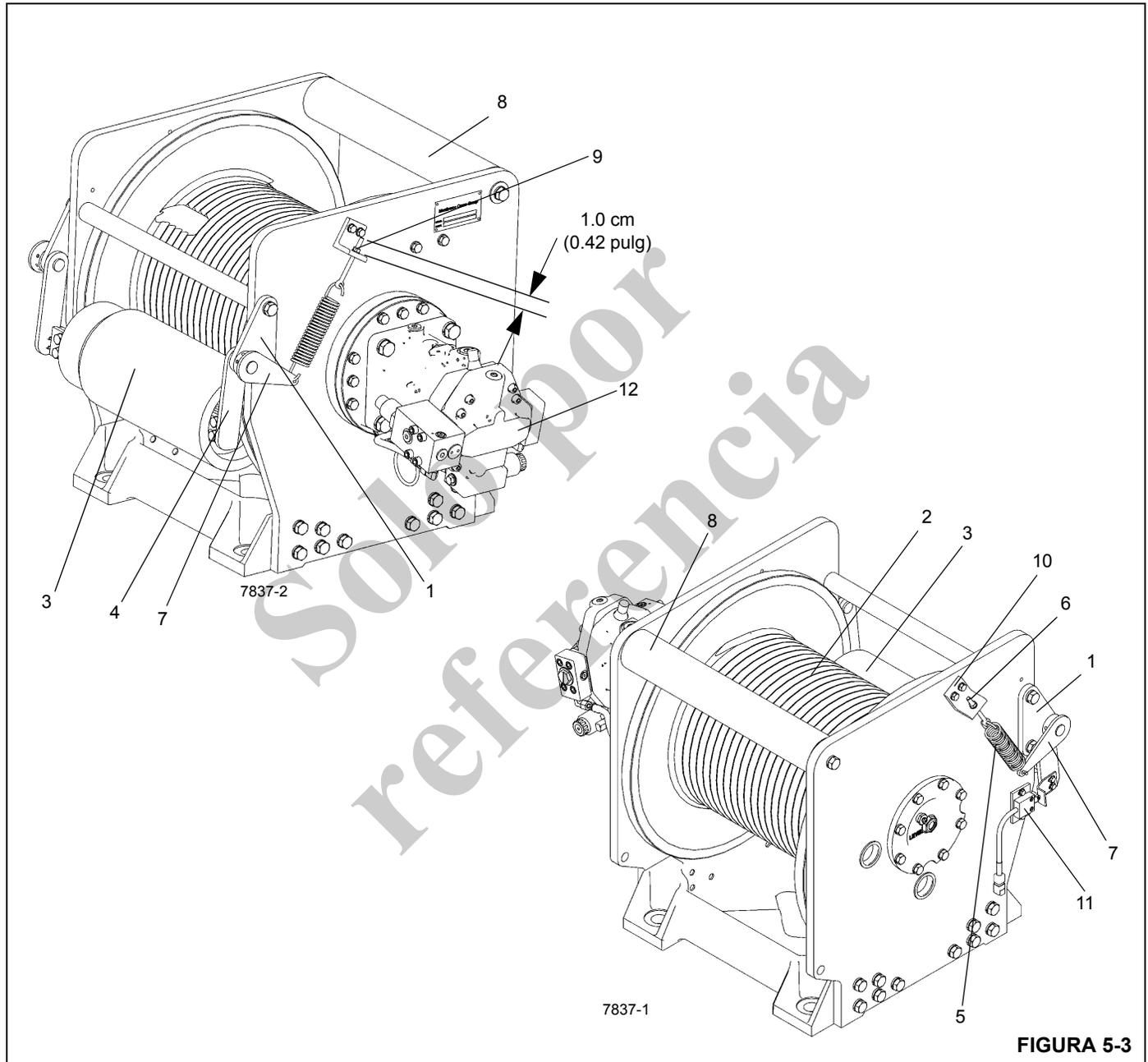


FIGURA 5-3

Artículo	Descripción
1	Escuadra de pivote
2	Tambor
3	Rodillo del seguidor
4	Brazo
5	Resorte
6	Varilla de ajuste del resorte

Artículo	Descripción
7	Palanca
8	Rodillo intermedio
9	Tuerca
10	Escuadra
11	Interruptor limitador de tercera vuelta (opcional)

7. Utilice una pistola engrasadora para aplicarles grasa a las graseras de los bujes en cada placa lateral.
8. Ajuste el rodillo según lo descrito en los pasos 9 y 10.
9. 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 contratueras para fijar el ajuste.
10. Con el tambor lleno de cable, el largo del resorte de ajuste entre sus argollas no deberá ser mayor que 25.7 cm (10.12 pulg). Ajuste las varillas según sea necesario y apriete las contratueras para fijar el ajuste.

Conjunto completo

Retiro

1. Quite toda la tensión de los resortes en cada lado aflojando las tuercas y contratueras.
2. Soporte el peso del conjunto y saque los dos pernos y arandelas que aseguran cada placa lateral al malacate. Retire el tambor intermedio y el conjunto del seguidor del cable del malacate.
3. Si es necesario desmontar completamente o retirar alguna parte del conjunto, consulte los párrafos correspondientes en esta sección.

Instalación

1. Coloque el tambor intermedio y el conjunto del rodillo del cable en el malacate y fije cada placa lateral al malacate con dos pernos y arandelas.
2. Ajuste la tensión del seguidor del cable. Consulte las instrucciones dadas en el párrafo titulado SEGUIDOR DEL CABLE - Armado e instalación, en esta sección.

Solo por
referencia

INDICADOR DE TRES VUELTAS DE CABLE (OPCIONAL — ESTÁNDAR EN LAS MÁQUINAS CE)

Descripción

El indicador de tercera vuelta (Figura 5-4) está instalado para advertir al operador que quedan solamente tres vueltas de cable en el tambor del malacate y que el operador no debe desenrollar más cable. Además de la luz de adverten-

cia en la cabina que se ilumina cuando se llega a la tercera vuelta, la función de bajada del malacate se bloqueará.

Mantenimiento

El mecanismo del interruptor del indicador de tres vueltas se debe ajustar de tal forma que sólo cuando quedan tres vueltas de cable en el tambor del malacate se accione el interruptor. Una vez ajustado correctamente, asegúrese que no hay continuidad por el interruptor cuando se activa y que si hay continuidad por el interruptor cuando no se activa.

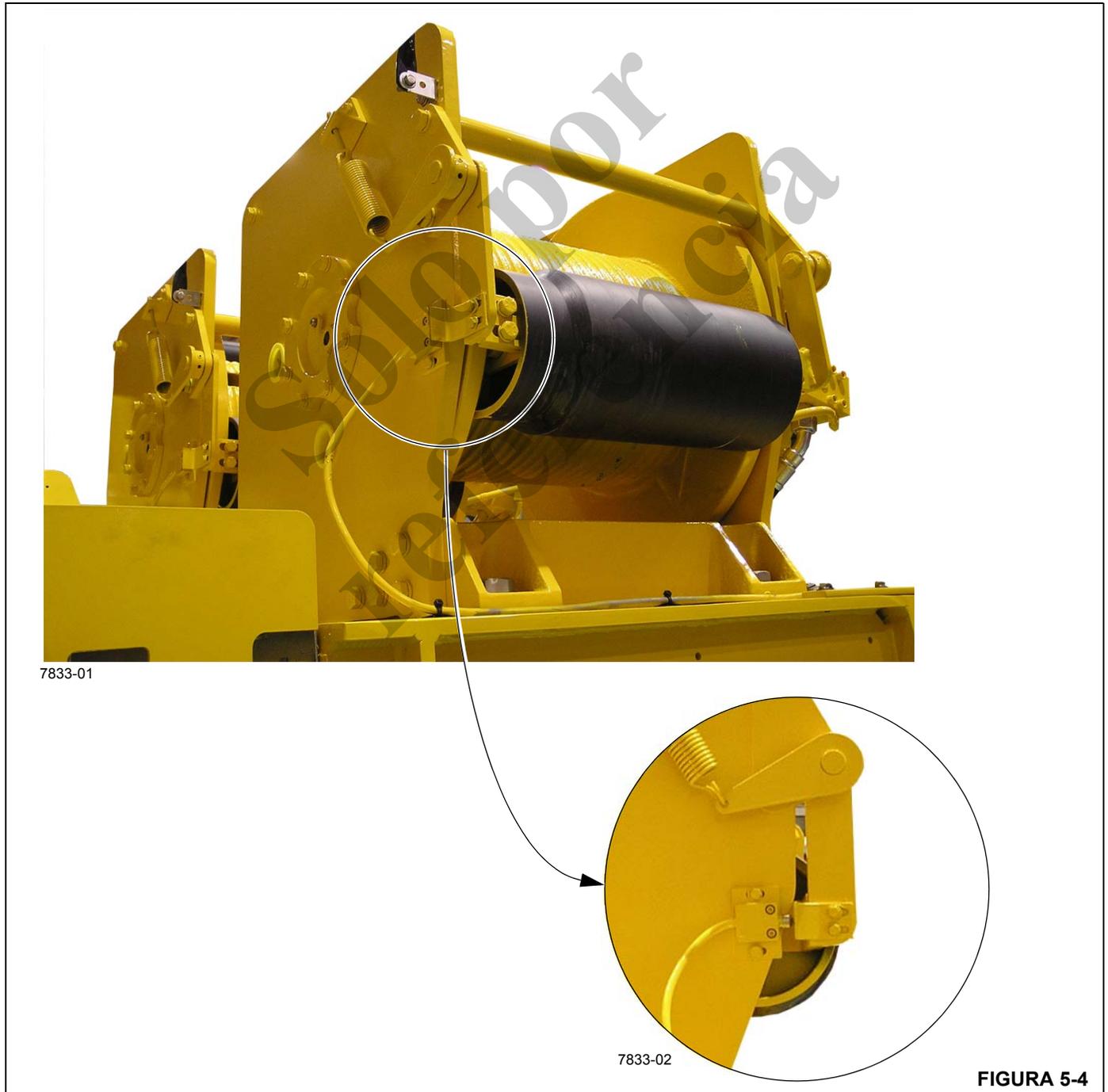


FIGURA 5-4

SISTEMA INDICADOR DE ROTACIÓN DEL MALACATE (HRI) Y PANTALLA

El sistema HRI 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 distraerle. El sistema incluye también una pantalla visual ubicada en el tablero delantero superior que indica el sentido de rotación del malacate.

Sistema indicador de rotación del malacate

El sistema indicador de rotación tiene tres componentes eléctricos independientes: el sensor del indicador de rotación, el módulo de control del indicador de rotación del tambor (CPU) y el solenoide del vibrador. El sensor de rotación y el módulo de control (CPU) se encuentran en el malacate. El solenoide de pulsación del vibrador se encuentra en la palanca de control del malacate correspondiente (Figura 5-6).

Mantenimiento

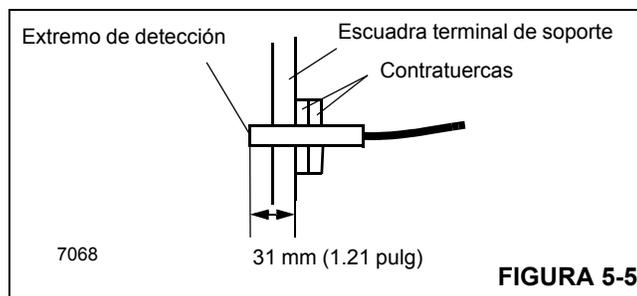
Generalidades



ADVERTENCIA

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 los componentes defectuosos, utilice los diodos fotoemisores (LED) para autodiagnóstico del módulo de control (CPU). Si la dificultad persiste, consulte al concesionario local para ayuda adicional para la localización de averías.



Sensor de rotación

El sensor de rotación está atornillado en la escuadra terminal de soporte que sujeta el motor hidráulico (Figura 5-5) (Figura 5-6). Detecta la rotación del tambor. Al instalar el

sensor, asegúrese que su extremo de detección quede a 31 mm (1.21 pulg) de la primera contratuerca. (Éste es el largo del sensor desde su extremo de detección hasta la superficie exterior de la escuadra terminal de soporte del malacate.) Si el sensor no trabaja correctamente, afloje las dos contratuercas y gire el sensor en sentido contrahorario hasta una vuelta, luego vuelva a apretar las contratuercas para fijar el sensor en su posición. Si aun así el sensor no trabaja correctamente, asegúrese que su extremo de detección está a 31 mm (1.21 pulg) de la primera contratuerca, luego gire el sensor en sentido horario hasta una vuelta, luego vuelva a apretar las contratuercas para fijar el sensor en su posición.

Módulo de control del indicador de rotación del tambor (CPU)

El módulo de control (CPU) se monta en una escuadra en la parte superior del perno de fijación del motor del malacate. Tiene diodos fotoemisores que permiten verificar el funcionamiento correcto de sus circuitos y también suministra alimentación al sensor de rotación. Además envía una señal al solenoide del vibrador que es proporcional a la señal del sensor.

Solenoide del vibrador

El solenoide del vibrador 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.

Localización de averías

Para la localización de averías en el sistema, utilice los tres diodos fotoemisores de diagnóstico ubicados en el módulo de control (CPU). Bajo condiciones normales de funcionamiento (cuando el tambor del malacate gira) los diodos fotoemisores de diagnóstico funcionan de la manera indicada en la tabla siguiente.

Tabla 5-1

DIODO FOTOEMISOR	Funcionamiento	Definición
Verde	Iluminado continuamente	El sensor recibe corriente
Rojo	Destella dependiendo de la velocidad	Se recibe señal del sensor
Ámbar	Destella dependiendo de la velocidad	El impulso del solenoide funciona

NOTA: Los párrafos siguientes indican cómo localizar averías en el sistema usando los diodos fotoemisores de diagnóstico. El tambor del malacate deberá estar girando durante todos los procedimientos de localización de averías.

Diodo fotoemisor verde

Coloque el interruptor de encendido en la posición de marcha. Verifique que el diodo fotoemisor verde se ilumine. El diodo fotoemisor deberá permanecer iluminado mientras la alimentación de accesorios esté conectada. Si el diodo fotoemisor verde no se ilumina, el voltaje de alimentación no ha llegado al CPU, o el CPU está averiado y es necesario reemplazarlo. Si el diodo fotoemisor verde destella repetidamente una vez con los

diodos rojo y ámbar apagados, hay un cortocircuito en el circuito del solenoide. Si el diodo fotoemisor verde destella repetidamente dos veces con los diodos rojo y ámbar apagados, el CPU está averiado. Si el diodo fotoemisor verde destella repetidamente tres veces con los diodos rojo y ámbar apagados, hay que reprogramar el CPU. Los procedimientos siguientes sólo deben usarse después de haber utilizado los diodos fotoemisores de diagnóstico.

Solo por
referencia

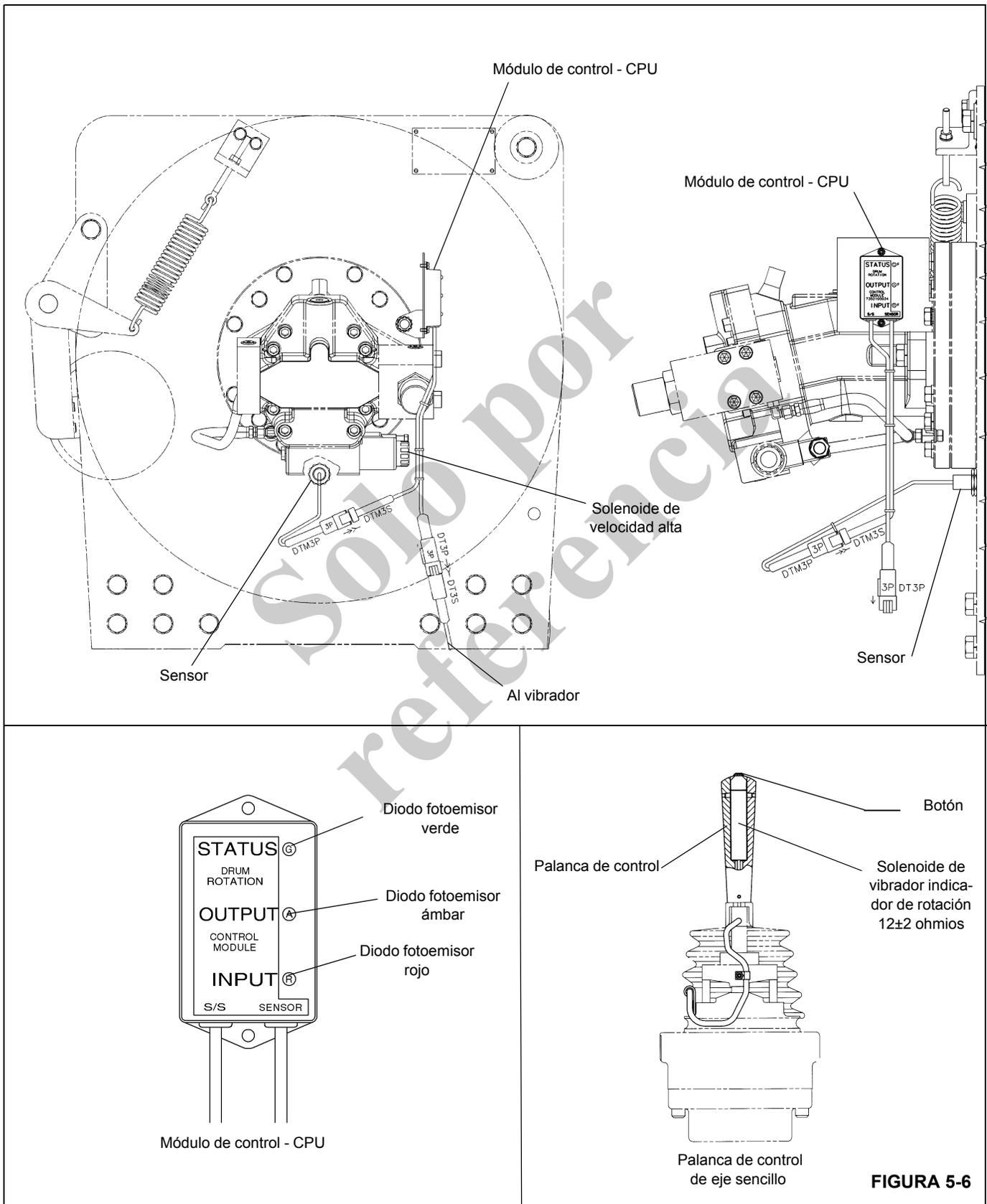


FIGURA 5-6

1. Utilice un voltímetro o multímetro digital para medir el voltaje presente en el alambre 27 del disyuntor o en el conductor de alimentación del fusible. Reemplace el fusible, disyuntor o alambre, según sea necesario.
2. Compruebe que se apliquen 12 voltios entre los bornes A (alambre rojo) y B (alambre negro) del conector DT3S. Si no hay voltaje presente, revise el alambrado y el disyuntor (fusible).
3. Si hay voltaje presente, pero el diodo fotoemisor verde no se ilumina, reemplace el CPU.

Diodo fotoemisor rojo

Con el diodo fotoemisor verde iluminado y con el tambor girando, el diodo fotoemisor rojo deberá destellar y deberá dejar de destellar cuando el malacate deje de girar. Si el diodo fotoemisor rojo no destella, entonces el CPU está averiado o el sensor está averiado. Los procedimientos siguientes sólo deben usarse después de haber utilizado los diodos fotoemisores de diagnóstico.

1. Mida el voltaje de entrada del sensor entre el borne 1 de +10 V y el borne 3 de tierra, en el conector DTM3S. Mida el voltaje pulsante de retorno del sensor entre el borne 2 de +5 V y el borne 3 de tierra, en el conector DTM3S. Si se aplican +10 V a la entrada del sensor, y la señal pulsante de +5 V se envía al borne 2 del conector DTM3S, pero el diodo fotoemisor rojo no destella, la CPU está averiada y es necesario reemplazarla.
2. Si la señal de +5 V en el borne 2 no oscila, el sensor está averiado o el ajuste de separación entre dientes de engranaje del sensor es demasiado grande. Ajuste la posición del sensor y repita la prueba. Si no se produce la oscilación, es necesario reemplazar el sensor.

Diodo fotoemisor ámbar

Con el diodo fotoemisor verde iluminado continuamente, y el diodo rojo destellando (el malacate gira), el diodo ámbar deberá destellar también. Si el diodo fotoemisor ámbar no destella, el problema puede deberse a una avería en el CPU. Si el diodo ámbar destella, pero el solenoide del vibrador no emite impulsos, entonces el solenoide está desgastado o averiado y hay que reemplazarlo o hay alambres

rotos o estrujados en el sistema. Los procedimientos siguientes sólo deben usarse después de haber utilizado los diodos fotoemisores de diagnóstico.

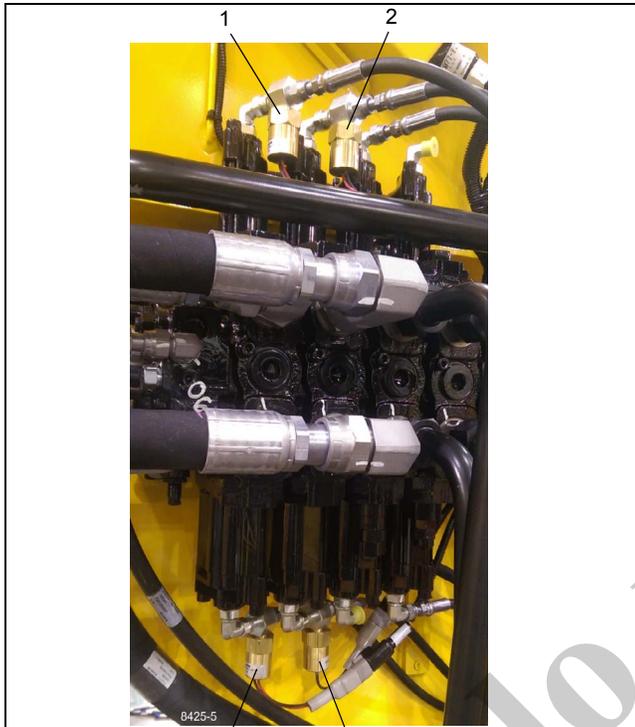
1. Usando un voltímetro digital, verifique si el CPU recibe 12 voltios entre los bornes A (alambre rojo) y B (alambre negro) del conector DT3S. Si no hay voltaje presente, revise el alambrado y el disyuntor o fusible.
2. Utilice un ohmímetro digital para revisar si la resistencia del solenoide del vibrador mide 12 ± 2 ohmios. Si la resistencia no mide el valor correcto, el solenoide está desgastado o dañado y es necesario reemplazarlo.
3. Utilice un voltímetro digital para medir el voltaje en el alambre blanco de alimentación 27 del solenoide del vibrador. El voltaje deberá medir 12 V. Si el voltaje no coincide dentro de un margen de ± 10 por ciento, revise el voltaje en el fusible o disyuntor. Si el voltaje no coincide dentro de un margen de ± 10 por ciento, siga el circuito de alimentación de voltaje alto o bajo hacia la fuente y repare el defecto. Si el voltaje coincide dentro de un margen de ± 10 por ciento, el alambre blanco 27 de alimentación del solenoide del vibrador está comprimido; reemplazarlo.
4. Después de desconectar los dos extremos del alambre 508 (malacate principal) ó 509 (malacate auxiliar) entre el solenoide del vibrador y el CPU, mida la resistencia del alambre 508 ó 509. Si la resistencia es mayor que 0.5 ohmio, el alambre está desgastado o dañado y es necesario reemplazarlo.

Sistema de pantalla del indicador de rotación del malacate (HRI)

La pantalla del HRI consiste en una pantalla de LED que indica el sentido en que giran los malacates, interruptores de presión que monitorean la presión piloto hidráulica y un módulo de control montado en la cabina.

Interruptores de presión

Los interruptores de presión están ubicados en la válvula de control principal (Figura 5-7). Los contactos de los interruptores se cierran a 75 psi (5.17 bar).



8425-5

Artículo	Descripción
1	Interruptor de bajada del malacate principal
2	Interruptor de bajada del malacate auxiliar
3	Interruptor de elevación del malacate auxiliar
4	Interruptor de elevación del malacate principal

FIGURA 5-7

Pantalla de HRI

La pantalla está ubicada en el tablero superior (Figura 5-8).

Para sustituir la pantalla, retire el tablero superior. Desconecte el conector eléctrico y haga palanca en la pantalla para retirarla del tablero. Limpie con alcohol isopropílico la zona del tablero en la que la pantalla estaba fijada, retire el papel de la parte adhesiva posterior de la pantalla nueva y presione la pantalla

contra el tablero para adherirla. Conecte los alambres a la pantalla. Vuelva a instalar el tablero y fjelo con la tornillería.

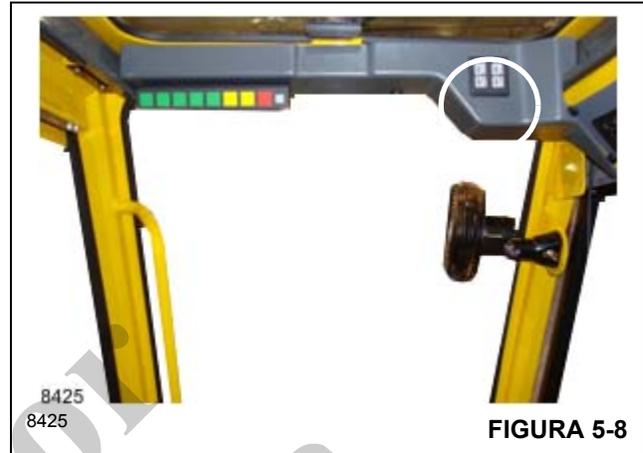


FIGURA 5-8

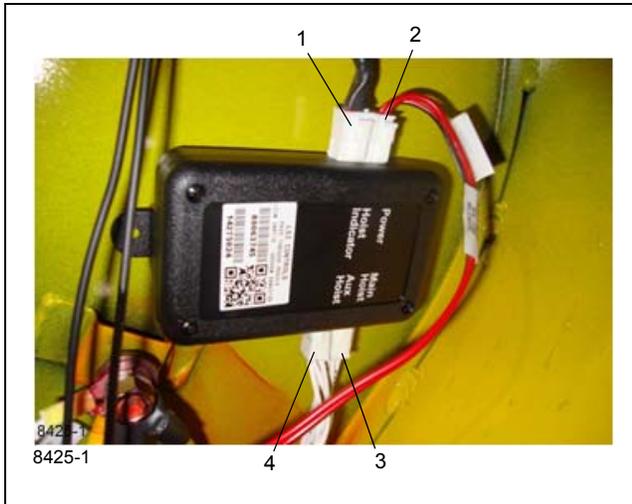
Módulo de control del HRI

El módulo de control está ubicado en el tablero de fusibles y relés, detrás del asiento del conductor en la cabina (Figura 5-9).



FIGURA 5-9

Para sustituir el módulo de control, marque y desconecte los alambres del módulo (Figura 5-10). El módulo está montado en el tabique con cinta adhesiva de doble lado. Para retirar el módulo, haga palanca en el tabique para extraerlo. Elimine cualquier residuo de cinta del tabique. Fije el módulo de repuesto en el tabique con cinta de espuma. Conecte los alambres según se marcaron durante el retiro.



Artículo	Descripción
1	Al indicador LED
2	Alimentación eléctrica y puesta a tierra
3	Interruptores de presión del malacate principal
4	Interruptores de presión del malacate auxiliar

FIGURA 5-10

VÁLVULAS DE CONTROL DEL MALACATE

Descripción

NOTA: Para información más detallada, consulte *Válvulas*, página 2-29.

Válvula hidráulica de control del motor del malacate

La válvula hidráulica de control del motor del malacate se monta en el malacate y está diseñada para proporcionar un caudal constante de aceite al motor del malacate en ambas direcciones. Ésta es una válvula diferente a la válvula de control del motor del malacate que aplica y suelta el émbolo hidráulico y el cilindro hidráulico.

Válvula de control de sentido del malacate

La válvula de control de sentido del malacate se usa para controlar el funcionamiento del malacate. Es una válvula de cuatro vías accionada por piloto y se monta en el lado derecho de la plataforma de giro.

CONTRAPESO

Descripción

El contrapeso (Figura 5-11) se fija por pasador a la parte trasera de la plataforma de giro y pesa aproximadamente 5550 kg (12 210 lb). En las grúas sin malacate auxiliar, se instala un contrapeso adicional de 672 kg (1478 lb) en la zona de montaje del malacate, en lugar del malacate auxiliar.

Mantenimiento



PELIGRO

Si es aplastado por la caída de un contrapeso podría sufrir lesiones graves o la muerte.

Asegúrese que los pasadores de contrapeso estén instalados correctamente y asegurados en sus trabas.

Retiro

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Gire la superestructura de modo que el contrapeso se encuentre sobre la parte delantera del vehículo para obtener espacio libre adicional.

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 5550 kg (12 210 lb).

No se recomienda el uso de un montacargas para retirar ni instalar el contrapeso. Se puede causar daños o desalineación del contrapeso si se utiliza un montacargas para instalarlo o retirarlo.

3. Conecte un dispositivo de levante adecuado al contrapeso.
4. Ajuste los pernos de nivelación del contrapeso para proporcionar una mayor separación del contrapeso con la superestructura.
5. Quite la holgura de las cadenas de elevación (Figura 5-6) y levante el contrapeso justo lo suficiente para quitar la presión de los pasadores izquierdo y derecho del contrapeso.

6. Quite los dos pasadores del contrapeso de las orejetas del chasis de la superestructura y del contrapeso. Para quitar cada conjunto de pasador, empújelo y gírelo de manera que su pasador hueco se desenganche de la respectiva traba en el contrapeso.
7. Baje el contrapeso lo suficiente para que quede libre de la superestructura y retire el contrapeso de la grúa.

Instalación

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Gire la superestructura de modo que el contrapeso se encuentre sobre la parte delantera del vehículo para obtener espacio libre adicional.

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 5550 kg (12 210 lb).

No se recomienda el uso de un montacargas para retirar ni instalar el contrapeso. Se puede causar daños o desalineación del contrapeso si se utiliza un montacargas para instalarlo o retirarlo.

3. 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.
4. Asegure el contrapeso a la superestructura con los dos conjuntos de pasadores. Para asegurar cada conjunto de pasador, empújelo y gírelo de manera que su pasador hueco se enganche en la respectiva traba en el contrapeso. Luego suelte el conjunto de pasador de manera que su resorte pueda sujetar al pasador en su lugar.
5. Retire el dispositivo de levante del contrapeso.
6. Utilice los cuatro pernos de nivelación para nivelar el contrapeso y eliminar el movimiento relativo entre el contrapeso y la plataforma de giro. La altura máxima del contrapeso no deberá tener un desnivel mayor que 6.35 mm (0.25 pulg) respecto al cojinete de la plataforma de giro, medido desde cualquiera de los extremos exteriores del contrapeso.

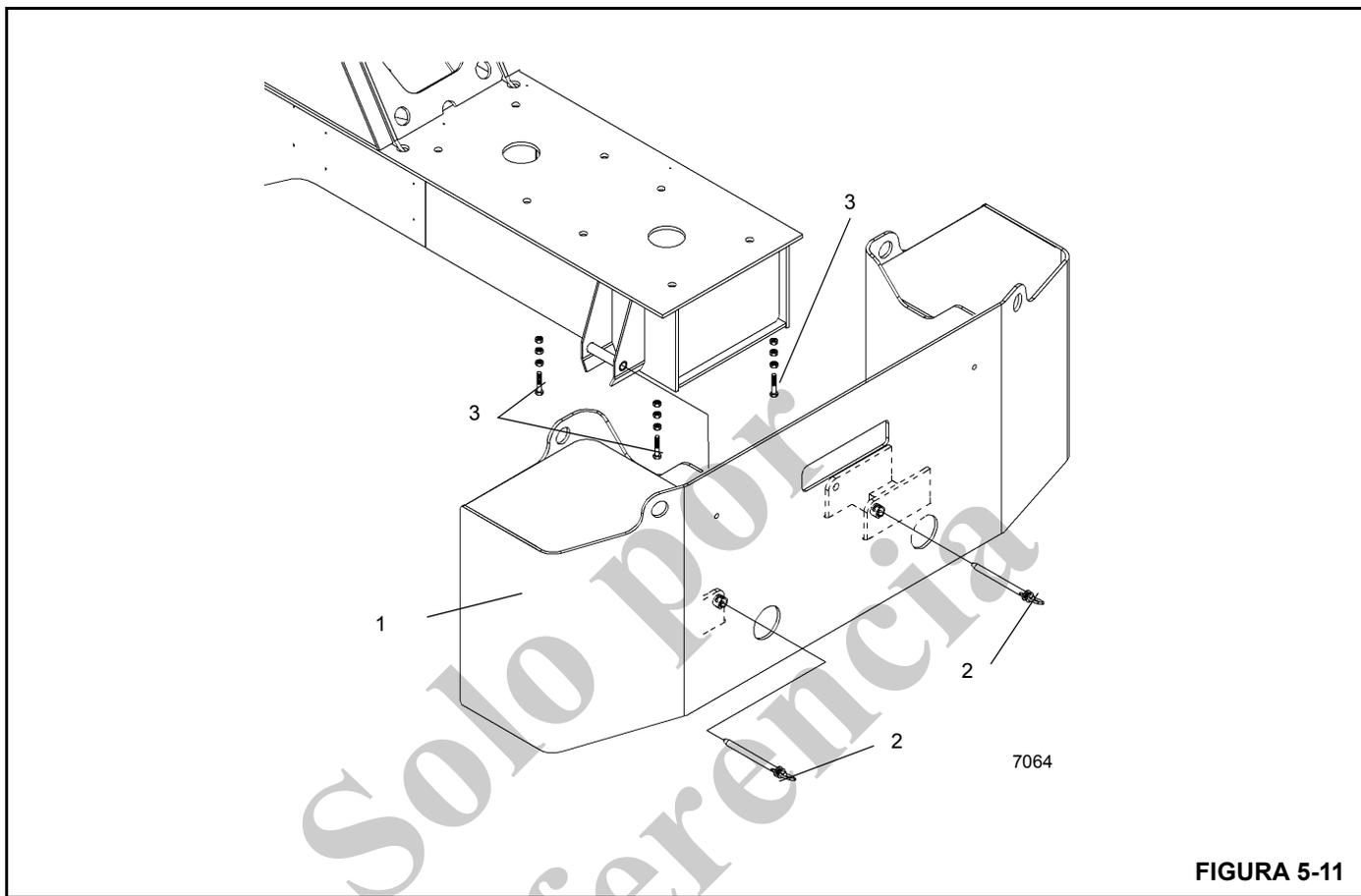


FIGURA 5-11

Artículo	Descripción
1	Contrapeso fijo
2	Conjunto de pasador de contrapeso
3	Perno de nivelación del contrapeso

*Solo por
referencia*

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 6 SISTEMA DE GIRO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 6-1	Teoría de funcionamiento 6-18
Teoría de funcionamiento 6-1	Mantenimiento 6-18
Mantenimiento 6-3	Adaptador giratorio de agua con dos lumbreras . . 6-20
Motor de giro 6-7	Descripción 6-20
Descripción 6-7	Mantenimiento 6-20
Mantenimiento 6-7	Adaptador giratorio eléctrico 6-21
Mecanismo y freno de giro 6-9	Descripción 6-21
Descripción 6-9	Teoría de funcionamiento 6-21
Mantenimiento 6-9	Mantenimiento 6-21
Cojinete de giro 6-11	Pasador de bloqueo de giro 6-23
Descripción 6-11	Descripción 6-23
Mantenimiento 6-11	Mantenimiento 6-23
Adaptadores giratorios 6-16	Control de bloqueo de giro de 360° (tipo positivo) (opcional) 6-24
Descripción 6-16	Descripción 6-24
Adaptador giratorio hidráulico 6-18	Mantenimiento 6-24
Descripción 6-18	

Descripción

El sistema de giro (Figura 6-1) 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 término giro libre significa que, con el interruptor del freno de giro en la posición de freno suelto, la superestructura girará libremente después de que se suelte la palanca de control de giro hasta que se detenga por sí sola o que se pise el pedal del freno de giro.

El giro se activa usando la palanca del control en la cabina. Cuando se acciona la palanca 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 máxima de rotación es de 2.5 rpm. El frenado se logra pisando un pedal de freno de giro que regula una válvula de control proporcional para ofrecer un frenado controlado del movimiento del giro.

El sistema de giro consta de un control hidráulico remoto, 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.

La grúa se equipa con un bloqueo por pasador 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 giro por pasador sólo bloquea la plataforma de giro en la posición orientada directamente hacia el frente de la máquina. Los dos bloqueos de giro se accionan desde la cabina.

Teoría de funcionamiento

Mando de giro

La potencia hidráulica es suministrada al mando de giro Figura 6-1 y Figura 6-2 por la bomba hidráulica impulsada por el motor. El aceite fluye de la bomba al adaptador hidráulico. El caudal del adaptador giratorio hidráulico se envía a la válvula de carga de acumulador doble. El caudal derivado de la válvula de carga de acumulador doble se envía a la válvula divisora de caudal de la dirección delantera en la válvula de control de sentido de giro. El caudal derivado de la válvula divisora de caudal se usa para suministrar a la válvula de control de sentido de giro.

Cuando se mueve la palanca de control hidráulico 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 del freno de giro está en la posición de freno suelto, la superestructura girará en el sen-



tido deseado. Si se coloca la palanca de control en el punto muerto y se pisa el pedal del freno, se detiene el giro.

Freno de giro

La potencia hidráulica es suministrada al freno de giro por la válvula reductora de presión/de secuencia en el colector del freno de giro y de bloqueo del RCL. Cuando el interruptor del freno de giro se coloca en la posición de freno aplicado (ON), la válvula de liberación del freno de giro bloquea el caudal regulado enviado a la lumbrera de liberación del

freno y la tensión del resorte aplica el freno de giro. Cuando el interruptor del freno de giro se coloca en la posición de freno suelto, el caudal regulado se envía de la válvula reductora de presión/de secuencia a la lumbrera de liberación del freno para vencer la tensión del resorte y liberar el freno de giro. El caudal regulado de la válvula reductora de presión/de secuencia también se suministra a la válvula de servofrenos, en donde queda disponible para activar el freno de giro cuando se pisa el pedal del freno de giro.

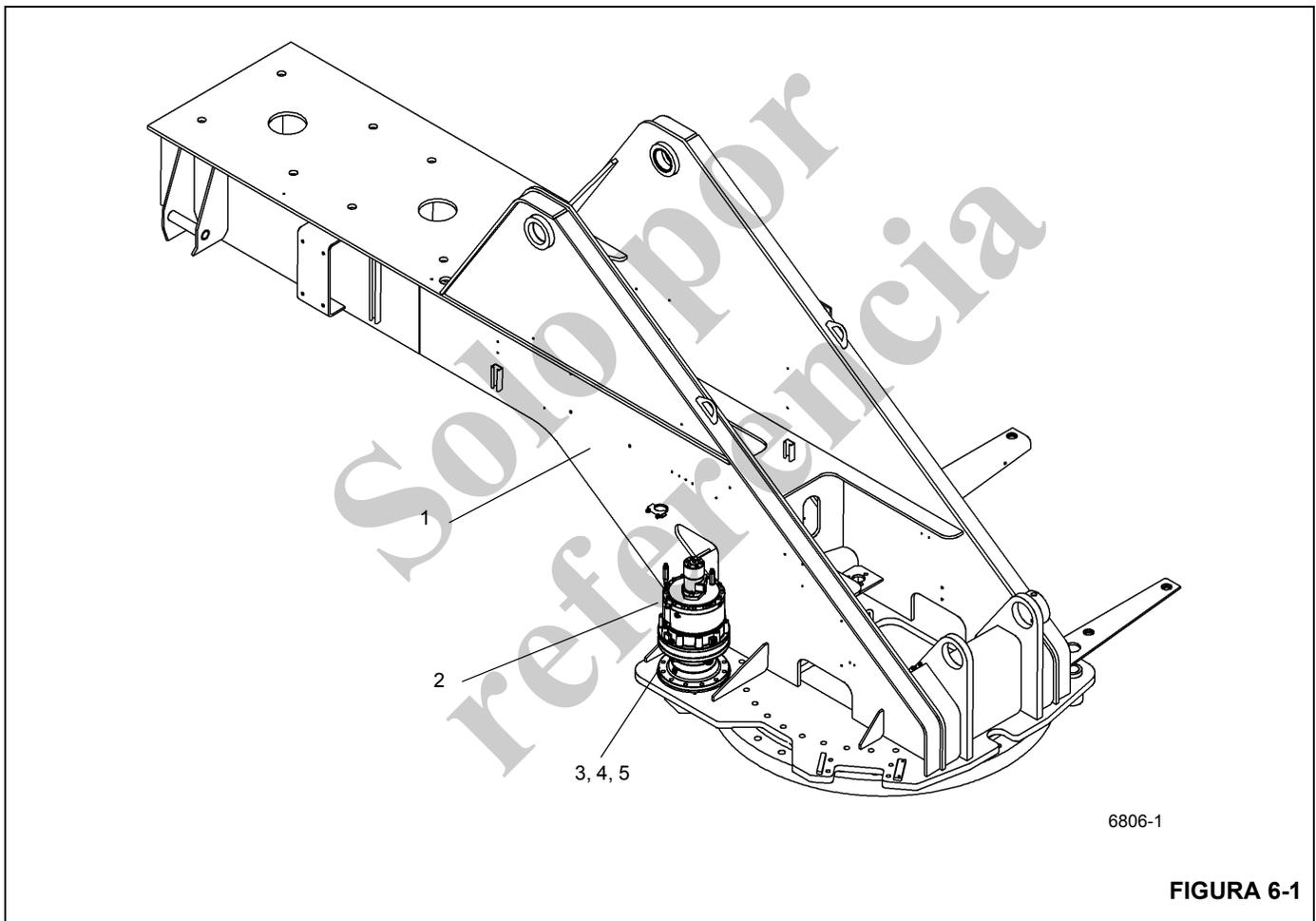


FIGURA 6-1

Artículo	Descripción
1	Plataforma de giro
2	Conjunto del mando de giro
3	Perno

Artículo	Descripción
4	Arandela
5	Buje

Mantenimiento

Localización de averías

Síntoma	Causa probable	Solución
1. La función de giro de la pluma 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. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	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 el cojinete correctamente. Consulte la Sección 9 - LUBRICACIÓN.
	g. Grúa desnivelada.	g. Nivele la grúa usando 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. Restricción u obstrucción parcial de una manguera hidráulica o sus adaptadores.	j. Reemplace la manguera o los adaptadores. Consulte el manual de repuestos de Manitowoc Crane Care.
	k. Cavitación de la bomba en la sección de giro.	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.
	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 palanca de control.	t. Revise la configuración.	
u. Conexión eléctrica.	u. Inspeccione el alambrado y conexiones.	

Localización de averías (continuación)

Síntoma	Causa probable	Solución
2. La función de giro de la pluma responde erráticamente en un sentido solamente.	a. Grúa desnivelada.	a. Nivele la grúa usando los estabilizadores.
	b. Agarrotamiento del cojinete de la plataforma de giro causado por el giro limitado y continuo. (Ejemplo: vertedora 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.
La función de giro de la pluma responde erráticamente en un sentido solamente.	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.
3. La función de giro no responde 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 hidráulica de control remoto dañada.	d. Sustituya la válvula hidráulica 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.

Localización de averías (continuación)

Síntoma	Causa probable	Solución
4. La función de giro de la pluma responde lentamente en ambos sentidos.	a. Válvula de alivio dañada.	a. Ajuste, repare o reemplace la válvula.
	b. Freno de giro mal ajustado.	b. Vuelva a ajustar.
	c. Válvula hidráulica de control remoto dañada.	c. Sustituya la válvula hidráulica de control remoto.
	d. Cojinete de giro mal lubricado.	d. Lubrique el cojinete según lo recomendado. Consulte la Sección 9 - LUBRICACIÓN
	e. Se ha instalado una manguera o adaptadores de tamaño incorrecto.	e. Reemplace la manguera o los adaptadores. Consulte el manual de repuestos de Manitowoc Crane Care.
	f. Obstrucción o restricción en las mangueras hidráulicas o adaptadores.	f. Limpie o sustituya las piezas dañadas.
	g. Cojinetes del eje de salida desgastados o dañados.	g. Sustituya 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 pluma responde lentamente en un sentido solamente.	a. Grúa desnivelada.	a. Nivele la grúa.
	b. Válvula hidráulica de control remoto dañada.	b. Sustituya la válvula hidráulica 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.	a. Ajuste incorrecto del freno.	a. Ajuste 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. Revise el resorte de retorno del pedal del freno; repare o reemplace el resorte.
	d. Disco de freno sucio o vidriado.	d. Limpie o reemplace el disco.
	e. Avería de la válvula del servofreno de giro.	e. Repare o reemplace la válvula del servofreno de giro.
	f. Abolladura o deformación de líneas y/o mangueras y adaptadores.	f. Enderece o reemplace los componentes según sea necesario.

Localización de averías (continuación)

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. Avería de la válvula del servofreno de giro.	b. Repare o reemplace la válvula del servofreno de giro.
	c. Daños internos del conjunto del freno de giro.	c. Repare o sustituya las piezas dañadas.
	d. Líneas de freno o adaptadores sueltos o con restricciones.	d. Apriete o reemplace las líneas o los adaptadores.
8. El pedal del freno de giro se siente esponjoso.	a. Avería de la válvula del servofreno de giro.	a. Repare o reemplace la válvula del servofreno de giro.
	b. Líneas de freno o adaptadores sueltos o con restricciones.	b. Apriete o reemplace las líneas del freno o los adaptadores.
9. El freno de giro ofrece resistencia.	a. Avería de la válvula del servofreno de giro.	a. Repare o reemplace la válvula del servofreno de giro.
	b. Avería de la válvula de liberación del freno de giro.	b. Reemplace la válvula de liberación.
	c. Daños internos del conjunto del freno de giro.	c. Repare o sustituya las piezas dañadas.
	d. Líneas de freno o adaptadores sueltos o con restricciones.	d. Apriete o reemplace las líneas del freno o los adaptadores.
10. La pluma gira lentamente.	a. Caudal hidráulico insuficiente.	a. Revise la entrega de la bomba hidráulica. Verifique que la bomba reciba aceite suficiente. Revise la velocidad de mando de la bomba.
	b. Válvula de alivio dañada.	b. Ajuste, repare o reemplace la válvula.
	c. Motor de giro dañado.	c. Repare o reemplace el motor.
11. El motor de giro sigue funcionando después de haber colocado la palanca de giro en punto muerto.	a. La válvula de control remoto hidráulico está pegada o tiene otros daños.	a. Repare o reemplace la válvula.
	b. La válvula de control está pegada o tiene otros daños.	b. Repare o reemplace la válvula.
12. El motor de giro se mueve en el sentido incorrecto.	a. Conexiones incorrectas en las lumbreras.	a. Invierta las conexiones de las lumbreras.
	b. Conexión incorrecta del alambrado	b. Inspeccione el alambrado y conexiones
13. El motor de giro funciona de modo ruidoso.	a. Aire en el sistema.	a. Consulte la Sección 2 - AJUSTES DE PRESIÓN Y SISTEMA HIDRÁULICO para el procedimiento de purga del aire del sistema.
	b. Agarrotamiento del motor.	b. Repare o reemplace el motor.

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 lumbresas para conectarlo al sistema hidráulico.

Mantenimiento

Retiro

1. Verifique que el freno de giro y/o el bloqueo de giro estén aplicados.
2. Limpie la zona de la lumbresa 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.

3. Destornille el tapón de vaciado para asegurarse de retirar todo el aceite y destornille los tapones de llenado y de nivel. Después de vaciar todo el aceite, vuelva a colocar el tapón de vaciado y cualquier otro tapón que se haya retirado.

PRECAUCIÓN

Tire del conjunto del motor directamente hacia arriba para evitar dañar el eje estriado.

4. Retire los pernos (3) que fijan el motor (1) y eleve el motor de giro fuera de la placa de soporte del motor (2) (Figura 6-2). Retire y bote el anillo "O" de la ranura del freno de giro.

Instalación

PRECAUCIÓN

Tenga sumo cuidado al engranar el engranaje impulsor del motor de giro. No fuerce el engrane del eje.

1. Instale el eje del motor (1) (Figura 6-2) en el chavetero después de haber instalado los anillos "O" nuevos.
2. Aplique pasta selladora Loctite® 243 a las roscas de los pernos. Instale los pernos (3) y fije el motor a la placa de soporte (2) (Figura 6-2). Apriete los pernos de 85 a 103 Nm (44 a 72 lb-pie).
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.

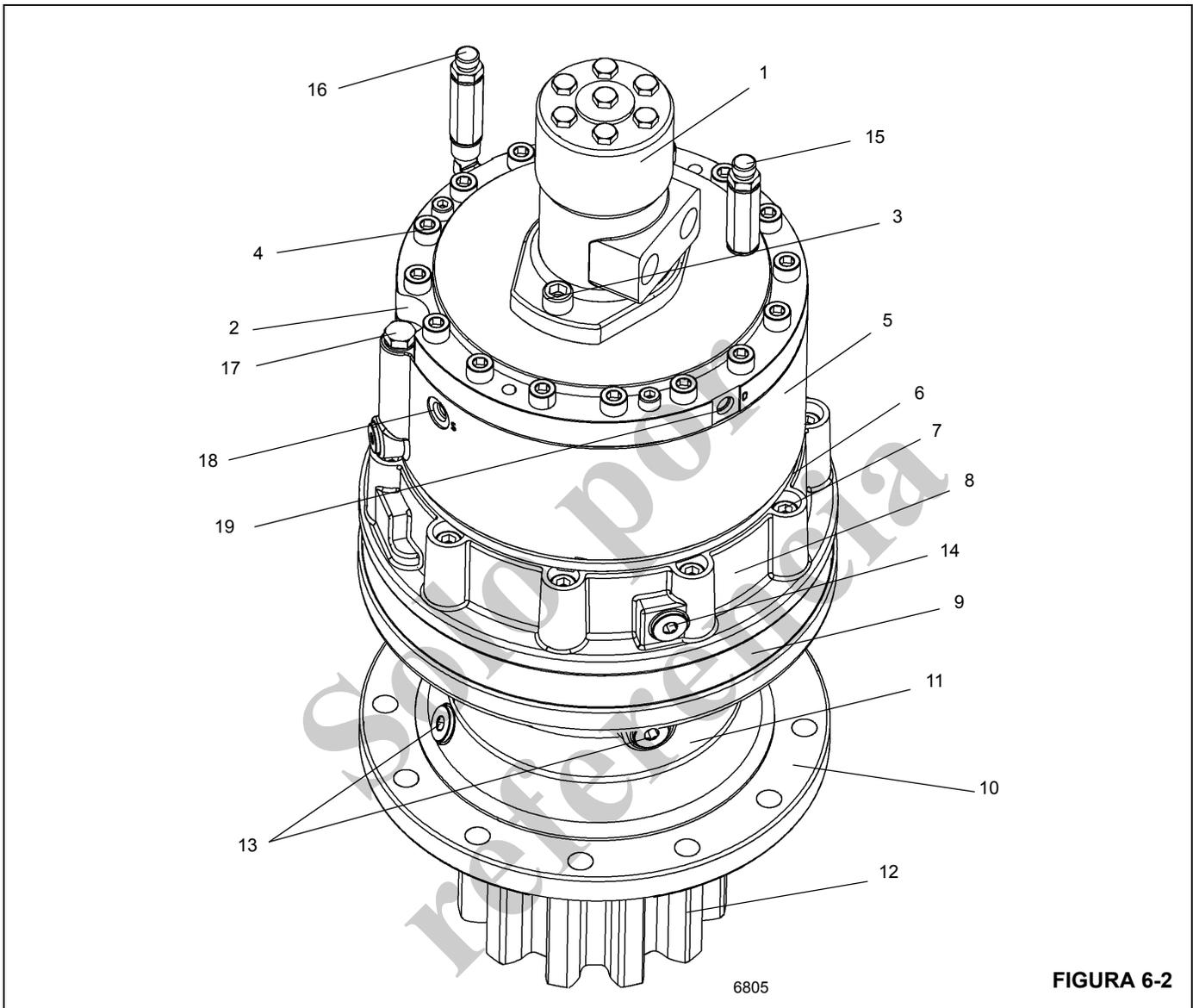


FIGURA 6-2

Artículo	Descripción
1	Motor
2	Placa de soporte del motor
3	Perno de cabeza hueca
4	Perno de cabeza hueca
5	Freno
6	Corona dentada de primera etapa
7	Perno de cabeza hueca
8	Brida de conexión
9	Corona dentada de segunda etapa
10	Brida de montaje

Artículo	Descripción
11	Conjunto del eje de salida
12	Piñón
13	Tapón
14	Tapón
15	Tapón con respiradero (con válvula de retención)
16	Tapón del respiradero
17	Tapón de varilla de medición y lumbrera de llenado
18	Lumbrera del freno de liberación hidráulica
19	Lumbrera del freno de aplicación hidráulica

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

Retiro

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. Desenrosque los pernos de montaje del piñón y retire el piñón.
4. Conecte un dispositivo de levante adecuado al mecanismo de giro. Retire los pernos, arandelas planas y bujes que fijan el mecanismo a la placa de montaje de la plataforma de giro.

Desarmado

1. Retire el motor de giro del freno de giro siguiendo los procedimientos dados en esta sección, bajo el título MOTOR DE GIRO - RETIRO.

PRECAUCIÓN

Tenga cuidado al retirar los pernos que fijan el freno. Los pernos están bajo tensión debido a los resortes internos del freno.

NOTA: Los números que aparecen entre paréntesis en los procedimientos de desarmado y armado se refieren a la Figura 6-2.

2. Desenrosque los pernos de cabeza hueca (4) que fijan el conjunto del freno. Retire todo el conjunto de freno (2) y (5) como una sola pieza (Figura 6-2) y después saque el anillo "O".
3. Retire la corona dentada de primera etapa (6).
4. Saque los pernos de cabeza hueca (7) y retire la brida de conexión (8)

5. Retire la corona dentada de segunda etapa (9) y las espigas (10) una vez que se haya retirado el conjunto de planetarios de segunda etapa como un grupo completo.

Armado

NOTA: Sustituya todos los anillos "O" para asegurar que el sellado sea adecuado.

1. Fije la corona dentada de segunda etapa (9) al eje de salida (11) con las espigas (10) para alinearla correctamente.
2. Instale el conjunto de planetarios de segunda etapa.
3. Fije la brida de conexión (8) después de haber instalado los anillos "O" nuevos.
4. Instale la corona dentada de la primera etapa (6) en la brida de conexión (8).
5. Aplique pasta Loctite® 243 a los pernos. Instale el conjunto de freno (2) y (5) en el mecanismo y fíjelo con los pernos.
6. Instale el motor de giro en el freno de giro siguiendo los procedimientos dados en esta sección, bajo el título MOTOR DE GIRO - INSTALACIÓN.

Instalación

1. Conecte un dispositivo de levante adecuado al mecanismo de giro y levántelo y colóquelo en su lugar en la placa de montaje.
2. Instale los pernos, arandelas planas y bujes. Apriete los pernos a un valor de 97.6 a 105.7 Nm (72 a 78 lb-pie).
3. Aplique pasta selladora Loctite 243 a los tornillos. Instale el piñón en el eje de salida. Instale la cubierta y fíjela con los tornillos.
4. Conecte las líneas hidráulicas al freno de giro.
5. Conecte las líneas hidráulicas al motor de giro.
6. Dele mantenimiento al mecanismo, según se indica en SERVICIO.
7. Conecte las líneas hidráulicas al motor y al freno.
8. Purgue todo el aire del conjunto del freno.

Servicio

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 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 hay aceite visible 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.

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.

Solo por
referencia

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 pista interior contiene dos graseras que permiten lubricarla y que están conectadas por mangueras a dos graseras en la parte delantera de la sección central de la plataforma de giro. La pista exterior incorpora dientes que se engranan con el piñón del mecanismo de giro para proporcionar el movimiento de rotación.

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 vehículo. 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, agarrotamiento o separación completa de la superestructura y el vehículo.

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), 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 cual 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 del 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, verifique 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.

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 pista interior del cojinete se fija a la plataforma de giro por medio de 36 pernos de grado 8 de una pulgada. La pista exterior del cojinete se fija al chasis del vehículo por medio de 30 pernos de grado 8 de una pulgada.

Valores de apriete

Apriete todos los pernos de la plataforma de giro a un par de apriete final de 1162 a 1260 Nm (857 a 929 lb-pie) (Figura 6-3).

Utilice el multiplicador de 4 a 1 sin llaves escalonadas para ajustar la llave torsiométrica a 346 Nm (255 lb-pie).

Herramientas requeridas

En la Figura 6-4 se ilustra y enumera el juego completo de

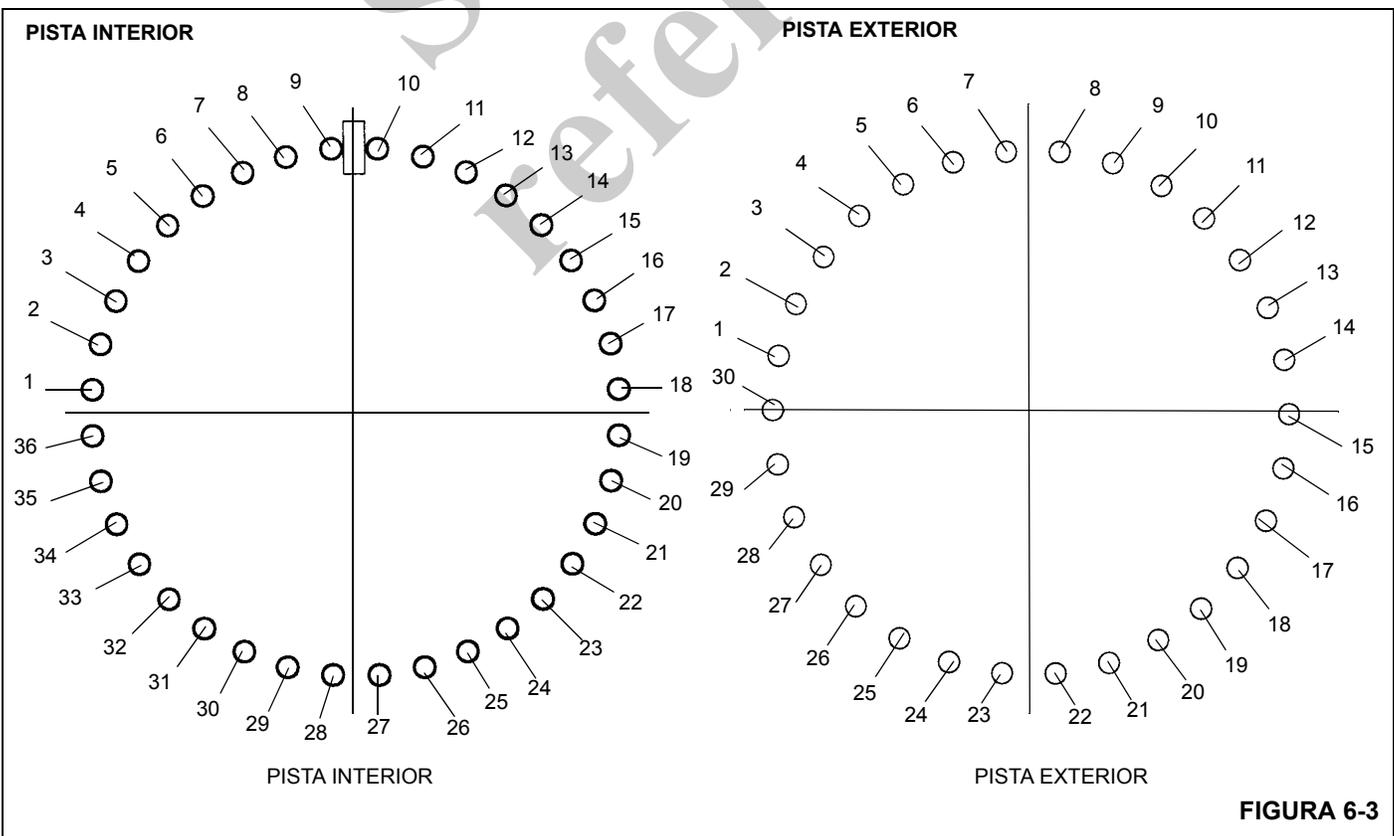
herramientas especiales requeridas para apretar los pernos de la plataforma de giro.

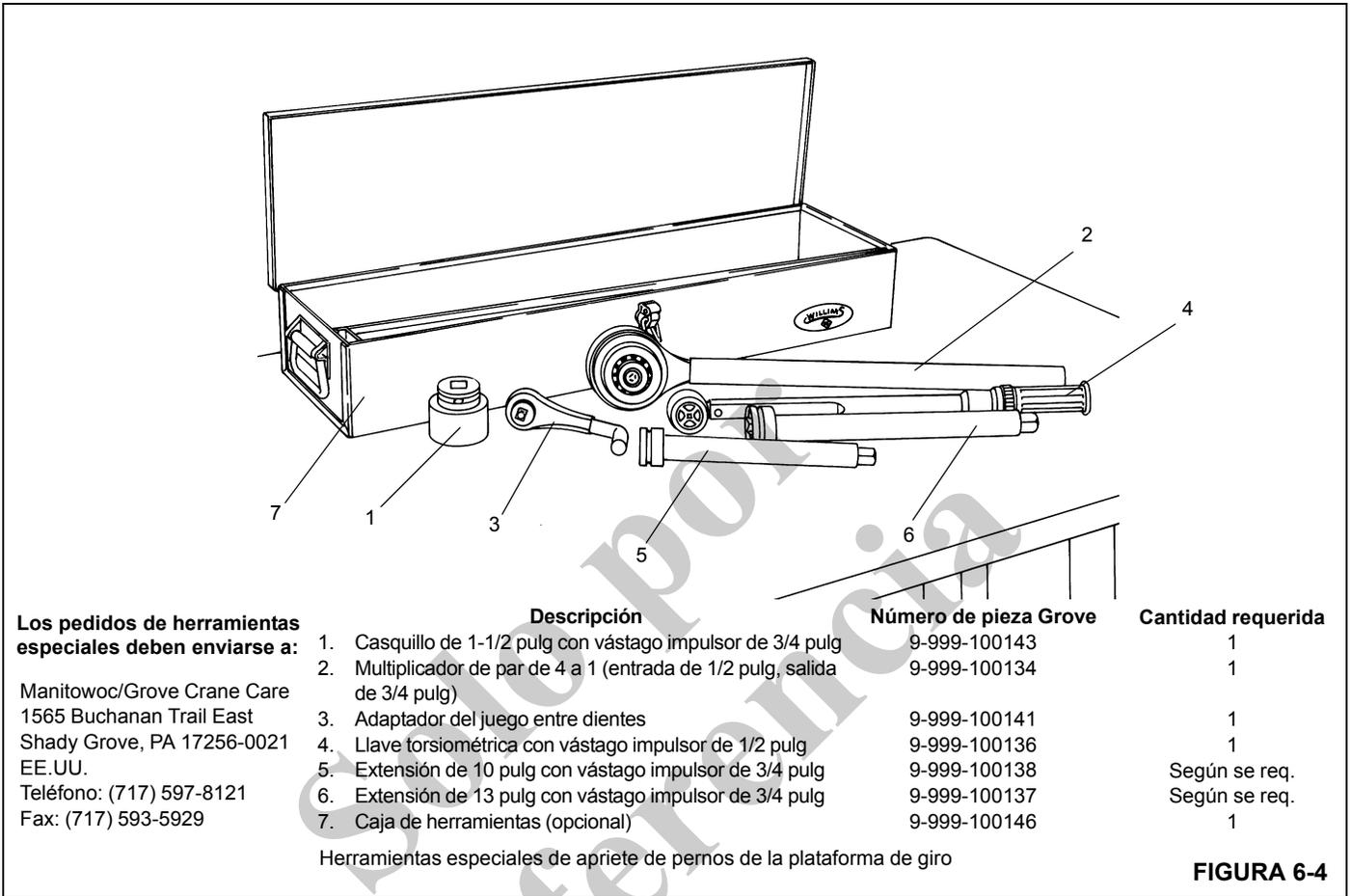
Apriete de la pista interior

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Eleve completamente la pluma.
2. Apriete los ocho pernos a un valor de 930 a 1008 Nm (686 a 743 lb-pie) usando la secuencia siguiente: 1, 19, 10, 28, 6, 23, 15 y 33. Las herramientas utilizada son el casquillo, llave multiplicadora, adaptador de juego entre dientes, las extensiones que sean necesarias y una llave torsiométrica.
3. Regrese al perno N° 1 y apriete todos los pernos en orden en sentido horario al valor de apriete final de 1162 a 1260 Nm (857 a 929 lb-pie). Se usan las mismas herramientas que en el paso 1.

Apriete de la pista exterior

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Eleve completamente la pluma.
2. Apriete los ocho pernos a un valor de 930 a 1008 Nm (686 a 743 lb-pie) usando la secuencia siguiente: 1, 16, 9, 24, 5, 20, 12 y 27. Las herramientas utilizada son el casquillo, llave multiplicadora, adaptador de juego entre dientes, las extensiones que sean necesarias y una llave torsiométrica.





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

3. Retorne al perno N° 1 y apriete todos los pernos en orden en sentido horario a un valor de apriete de 1162 a 1260 Nm (857 a 929 lb-pie). Se usan las mismas herramientas que en el paso 1.

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. Verifique 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.

5. Retire la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en *Pluma*, página 4-1.

NOTA: El contrapeso pesa aproximadamente 5553 kg (12 242 lb).

6. Conecte un dispositivo de levante adecuado al contrapeso. Quite la holgura para aliviar el peso de los pasadores. Saque los pasadores de pinza y los pasadores

que fijan el contrapeso a la plataforma de giro y colóquelo a un lado.

7. Marque y desconecte todas las líneas de agua y de aceite de la parte inferior del adaptador giratorio. Tape todas las líneas y aberturas.

8. Ubique los conectores y el alambre de puesta a tierra que conectan el arnés de alambrado del adaptador giratorio a los receptáculos y al espárrago de puesta a tierra del vehículo.

9. Desconecte los conectores del arnés de alambrado 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 alambrado del adaptador giratorio a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador giratorio hidráulico.

11. Enrolle el arnés de alambrado 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 ocho pernos y los

cuatro retenedores de perno 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

Asegure que el dispositivo de levante sea capaz de soportar todo el peso de la superestructura. Asegure 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 argollas de levante de la superestructura (dos ubicadas en los bujes del eje de pivote de la pluma y dos en 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

Asegure 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 sólo pueden sacarse por la parte delantera o por debajo de la cabina.

14. Saque los 30 pernos y arandelas que fijan la pista exterior del cojinete de la plataforma de giro al vehículo.



PELIGRO

Asegure 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 atenderse 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. 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 354 kg (780 lb). Verifique 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 el cojinete de la plataforma de giro de debajo de la superestructura.

Inspección

Revise los dientes del cojinete en busca de picaduras y fisuras. Si se descubre evidencia de esto, reemplace el cojinete. Verifique que los agujeros para perno estén libres de tierra, aceite y de materias extrañas.

Instalación



PELIGRO

Toda vez que se retire un perno grado 8 de la plataforma de giro, es necesario sustituirlo por un perno nuevo de grado 8.

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.

La instalación se hace en la posición de transporte. Compruebe 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 el cojinete de la plataforma de giro debajo de la superestructura. Si se va a utilizar el mismo cojinete, colóquelo en la posición que se marcó antes de retirarlo.

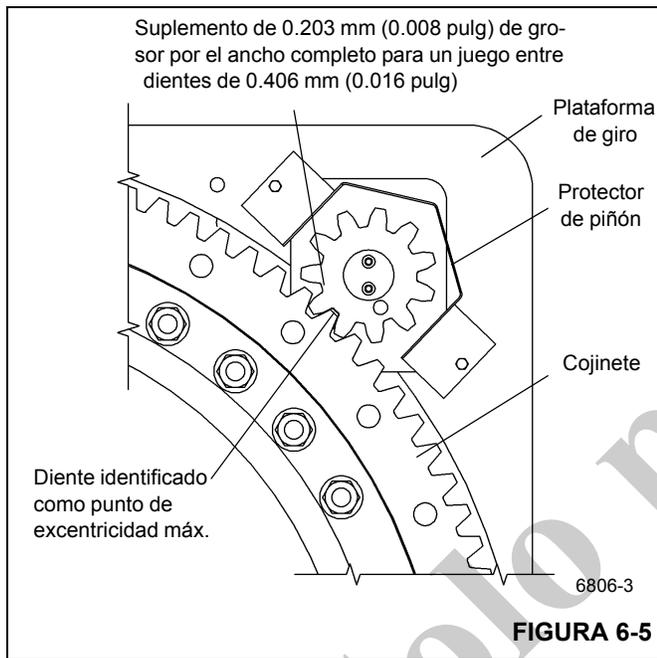
2. Instale 36 pernos y arandelas nuevos para fijar el cojinete a la superestructura. Consulte Apriete de la pista interior, en esta sección.

3. Utilice un dispositivo de levante adecuado para alinear la superestructura sobre el vehículo en la posición de transporte y baje la superestructura cuidadosamente, procurando no dañar el conjunto giratorio, a su posición en la placa del cojinete de vehículo.

NOTA: Será necesario girar la superestructura mientras está conectada al dispositivo de levante. Los pernos de la pista exterior sólo pueden instalarse por la parte delantera o por debajo de la cabina.

4. Instale 30 pernos y arandelas nuevos. Consulte Apriete de la pista exterior, en esta sección.

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.



5. Instale el piñón del mecanismo alineándolo con el punto alto (excentricidad máxima) del cojinete de la plataforma de giro. Utilice un suplemento de 0.203 mm (0.008 pulg) de grosor (Figura 6-5) para revisar el juego entre dientes (consulte la figura). Si es necesario mover el piñón para obtener el juego entre dientes apropiado, consulte con el concesionario local.
6. 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 ocho pernos.

Apriete los pernos a un par de 122 Nm (90 lb-pie). Doble las pestañas de los retenedores para que hagan contacto con las cabezas de los pernos.

7. Conecte los conectores del arnés de alambrado del adaptador giratorio a los receptáculos de alambrado del vehículo. Fije el alambre de puesta a tierra al espárrago de tierra usando una arandela, una arandela de seguridad y una tuerca.
 8. Instale la abrazadera para fijar el arnés de alambrado del adaptador giratorio a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador giratorio hidráulico.
 9. 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.
 10. Instale la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en *Pluma*, página 4-1.
- NOTA:** El contrapeso pesa aproximadamente 5553 kg (12 242 lb).
11. Conecte un dispositivo de levante adecuado al contrapeso. Coloque el contrapeso debajo de la plataforma de giro, alineando sus agujeros de pasador. Instale los pasadores y los pasadores de pinza que fijan el contrapeso a la plataforma de giro.
 12. Vuelva a conectar las baterías.
 13. Revise que el potenciómetro de giro en el adaptador giratorio eléctrico esté debidamente orientado. Consulte *Adaptadores giratorios*, página 6-16 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

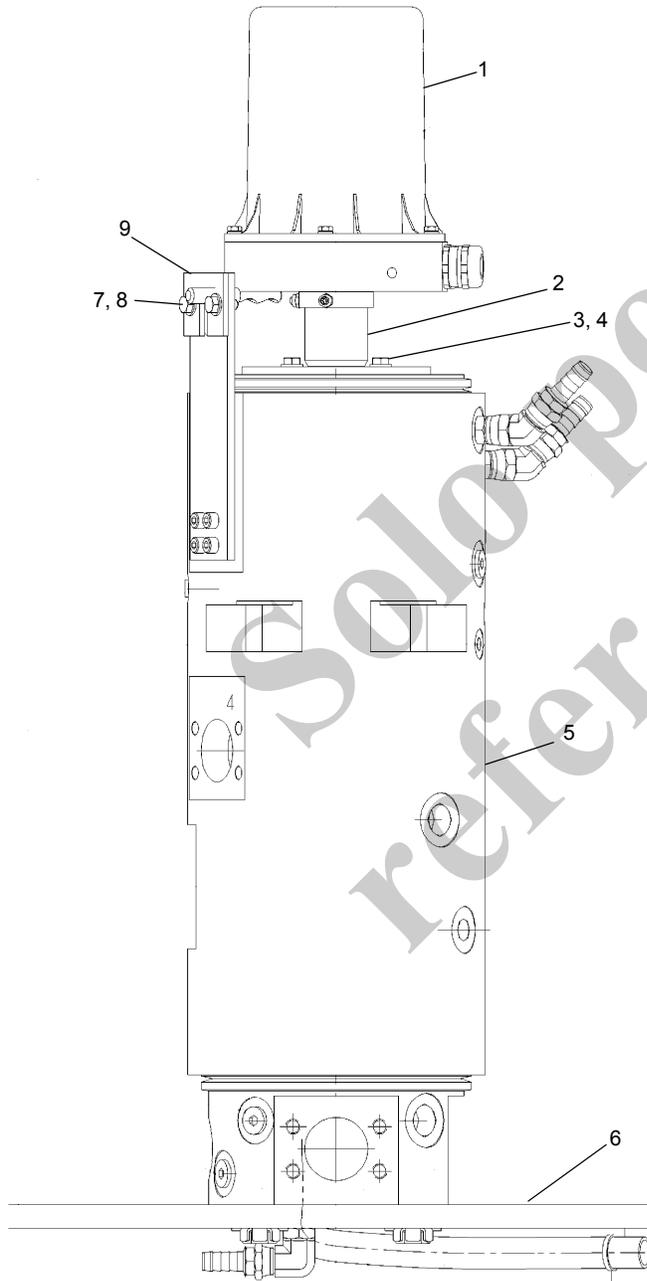
El conjunto del adaptador giratorio consta de un adaptador giratorio hidráulico de 12 lumbreras (Figura 6-6), un adaptador giratorio de agua de 2 lumbreras y un adaptador giratorio eléctrico con anillos colectores de 20 conductores. No es posible usar conexiones rígidas para transportar aceite, agua 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 parte del tubo del adaptador giratorio hidráulico se conecta a la placa de base de la plataforma de giro por medio de cuatro pernos, arandelas y bujes, los cuales se conectan a orejetas de montaje en la caja. 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 contratueras. Esto permite que el carrete permanezca inmóvil respecto al vehículo mientras que su caja gira junto con la superestructura.

NOTA: Deje un espacio máximo de 1.0 mm (1/32 pulg) entre cada perno y la orejeta de retención en el chasis. No apriete el perno contra la orejeta.

La porción del carrete del adaptador giratorio de agua se conecta al carrete del adaptador giratorio hidráulico por medio de cuatro pernos. 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 tiene una orejeta que se fija por medio de una chaveta a una orejeta correspondiente en la caja del adaptador giratorio hidráulico, lo cual hace que el adaptador giratorio de agua gire junto con la superestructura.

El centro del adaptador giratorio eléctrico, o 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.



Artículo	Descripción
1	Conjunto de anillos colectores de 20 conductores
2	Poste central
3	Perno
4	Arandela plana
5	Conjunto de adaptador giratorio
6	Placa retenedora
7	Perno
8	Arandela plana
9	Placa

7897-3

FIGURA 6-6

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 identifica. La función de cada lumbrera se describe a continuación.

N° de lumbrera	Presión de prueba bar (psi)	Función
1	250 (3625)	Freno delantero (primario)
2	250 (3625)	Freno trasero (secundario)
3	250 (3625)	
4	50 (725)	Retorno doble
5	250 (3625)	Giro/Dirección
6	300 (4350)	Malacate/elevación/telescopización
7	250 (3625)	Dirección, delantera - izq.
8	250 (3625)	Válvula de carga del acumulador
9	250 (3625)	Dirección, delantera - der.
10	50 (725)	Vaciado
11		Acondicionador de aire
12		Acondicionador de aire
A	---	Suministro del calefactor (refrigerante)
B	---	Retorno del calefactor (refrigerante)

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 nilón 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.

Mantenimiento

Retiro

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Compruebe 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 diesel.

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 pulg).

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 todas las líneas y aberturas.
6. Marque y desconecte las líneas hidráulicas y las líneas de agua del carrete del adaptador giratorio hidráulico. Tape todas las líneas y aberturas.
7. Marque y desconecte las líneas de agua de la caja del adaptador giratorio de agua. Tape 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. De ser necesario, retire el adaptador giratorio eléctrico. Consulte Adaptador giratorio eléctrico (página 6-21) en esta sección.

NOTA: El adaptador giratorio hidráulico pesa aproximadamente 175 kg (386 lb). Los adaptadores giratorios hidráulico, de agua y eléctrico pesan juntos aproximadamente 206 kg (454 lb).

9. En la parte inferior del adaptador giratorio, doble las pestañas retenedoras para alejarlas de las cabezas de los pernos. Saque los ocho pernos y los cuatro retenedores de perno que fijan las dos placas retenedoras al carrete. Retire las placas retenedoras del carrete y las orejetas del chasis del vehículo.

NOTA: Podría ser necesario retirar algunos componentes de la línea de mando para poder retirar el adaptador giratorio.

10. Coloque un dispositivo de soporte adecuado debajo del adaptador giratorio.
11. 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 175 kg (386 lb). Los adaptadores giratorios hidráulico, de agua y eléctrico pesan juntos aproximadamente 206 kg (454 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 pernos; consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12 para el valor de apriete correcto.
3. Coloque la placa retenedora en el carrete del adaptador giratorio hidráulico, asegurando que se engranen en las orejetas del chasis del vehículo. Fije la placa retenedora con cuatro pernos y dos retenedores de perno. Aplique pasta selladora Loctite® 271 a las roscas de los pernos. Apriete los pernos a un par de 270 Nm (199 lb-pie). Doble las pestañas de los retenedores para que hagan contacto con las cabezas de los pernos.

NOTA: Deje un espacio máximo de 1.0 mm (1/32 pulg) entre cada perno y la orejeta de retención en el chasis. No apriete el perno contra la orejeta. (Figura 6-7).

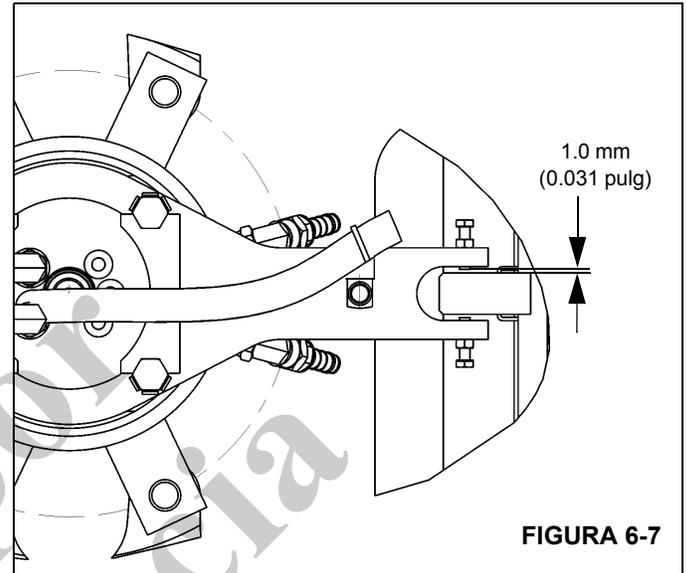


FIGURA 6-7

4. Si se retiró el adaptador giratorio eléctrico, instálelo. Consulte Adaptador giratorio eléctrico (página 6-21) 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 y consulte las especificaciones de ingeniería de Grove 6829100386 para las conexiones eléctricas adecuadas de puesta a tierra.
5. Instale la abrazadera, arandela, arandela plana y perno en la parte inferior de la placa retenedora del adaptador giratorio que fija el arnés de alambrado.
6. Conecte las líneas hidráulicas al carrete del adaptador giratorio hidráulico según las marcó durante el retiro.
7. Conecte las líneas hidráulicas a la caja del adaptador giratorio hidráulico según las marcó durante el retiro.
8. Conecte las líneas de agua a la caja del adaptador giratorio de agua según las marcó 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.

ADAPTADOR GIRATORIO DE AGUA CON DOS LUMBRERAS

Descripción

El adaptador giratorio de agua con 2 lumbreras permite que el refrigerante del motor fluya del motor del vehículo al calefactor de agua caliente en la cabina del operador. A través de un conducto interno del carrete del adaptador giratorio hidráulico con 12 lumbreras, el refrigerante se transfiere a una ranura circunferencial en la parte exterior del carrete de agua. Esta ranura corresponde con una lumbrera ubicada en la caja exterior del adaptador giratorio de agua. Las ranuras del carrete están separadas entre sí por medio de un sello con anillo cuádruple/anillo de bronce con Teflon. El sello con reborde evita que el refrigerante se fugue hacia el exterior. El refrigerante se retorna al motor desde el calefactor de agua caliente de la misma manera, por medio de la lumbrera opuesta en el adaptador giratorio de agua.

Mantenimiento

Retiro

1. Ejecute los pasos 1 al 4 de Adaptador giratorio hidráulico - Retiro, en esta sección.
2. Retire el adaptador giratorio eléctrico. Consulte Adaptador giratorio eléctrico - Retiro, en esta sección.
3. Marque y desconecte las líneas de la caja del adaptador giratorio de agua. Tape todas las líneas y aberturas.
4. Retire el perno y el o los suplementos de las orejetas de alineación del adaptador giratorio de agua/hidráulico.
5. Retire los cuatro pernos y arandelas que aseguran el poste central del adaptador giratorio de agua y del adaptador giratorio eléctrico al adaptador giratorio hidráulico. Retire el adaptador giratorio de agua y el poste central.

Desarmado

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado del adaptador giratorio de agua deben incluir el reemplazo de todos los sellos y anillos.

1. Retire el carrete de la caja.
2. Coloque el carrete en una superficie de trabajo limpia, en un lugar libre de polvo, y sujete el carrete de modo que se impida su movimiento durante el desarmado.

PRECAUCIÓN

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas. Los daños al carrete pueden producir funcionamiento inesperado.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados de acuerdo con la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos.

3. Retire los sellos y anillos del carrete.

Limpieza e inspección



ADVERTENCIA

Los disolventes limpiadores pueden ser tóxicos, inflamables, irritar la piel y despedir vapores dañinos. Evite el contacto prolongado con la piel y la inhalación de los vapores y no fume. Siempre use equipos de seguridad aprobados: guantes, mascarillas y gafas. Si no se observa esta advertencia se puede causar lesiones o la muerte del personal.

1. Limpie el carrete y la caja con una solución adecuada y séquelos con aire comprimido seco. Tape todas las lumbreras con tapones de plástico.
2. Revise el carrete y el interior de la caja en busca de rasguños, acanaladuras, rayaduras, etc. Si se han desarrollado acanaladuras con una profundidad de 0.127 mm (0.005 pulg), reemplace la unidad.

Armado

NOTA: Lubrique el interior del adaptador giratorio para evitar la formación de herrumbre como resultado de la condensación.

1. Lubrique el carrete, los sellos y los anillos.

PRECAUCIÓN

Cuando instale sellos y anillos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas. Los daños al conjunto de carrete pueden producir funcionamiento inesperado.

Es necesario alinear la caja correctamente al instalarla. No fuerce el carrete dentro de la caja. Esto puede dañar los sellos.

2. Instale sellos y anillos nuevos en el carrete.
3. Inserte el carrete dentro del tubo.

Instalación

1. Instale el adaptador giratorio de agua encima del adaptador giratorio hidráulico alineando la orejeta de alineación del adaptador giratorio de agua con la orejeta del adaptador giratorio hidráulico. Fije el poste central del adaptador giratorio de agua y del adaptador giratorio eléctrico con los cuatro pernos y arandelas.
2. Instale el o los suplementos en la orejeta de alineación para que quede ajustada y fije con un tornillo.
3. Conecte las líneas a la caja del adaptador giratorio hidráulico según las marcó durante el retiro.

4. Instale el adaptador giratorio eléctrico. Consulte Adaptador giratorio eléctrico - Instalación, en esta sección.
5. Ejecute los pasos 8 y 9 de Adaptador giratorio hidráulico - Instalación, en esta sección.
6. Active todos los sistemas, accione todas las funciones y observe si funcionan correctamente y si hay fugas.

ADAPTADOR GIRATORIO ELÉCTRICO

Descripción

El conjunto del adaptador giratorio se compone de un conjunto de anillos colectores con 20 conductores y una cubierta.

Cada conjunto de escobillas incorpora dos escobillas y conductores eléctricos que se fijan a un conjunto de portaescobillas. Los conductores del conjunto de escobillas se agrupan en arneses que pasan a través de la placa de montaje en el adaptador giratorio. 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 adaptador giratorio se fija con un sello y pernos.

El conjunto de anillo colector contiene un codificador de ángulo. El codificador envía los datos por el bus CAN al RCL. El RCL convierte estos datos en un ángulo de giro que se utiliza para determinar la definición de la zona de trabajo y también para controlar la oscilación del eje trasero.

Teoría de funcionamiento

El adaptador giratorio eléctrico se encuentra encima del adaptador giratorio de agua y transmite la electricidad entre el vehículo y la superestructura. Los arneses de alambrado transmiten la energía eléctrica entre el adaptador giratorio y el vehículo, y la superestructura.

Mantenimiento

Retiro

1. Ejecute los pasos 1 al 4 de ADAPTADOR GIRATORIO HIDRÁULICO - RETIRO, en esta sección.



PRECAUCIÓN

Desconecte las baterías antes de efectuar trabajos 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 *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.

NOTA: Los conectores son demasiado grandes para atravesar el centro del adaptador giratorio hidráulico. Hay que retirarlos.

5. Quite la abrazadera que fija el arnés de alambrado a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador hidráulico giratorio.
6. Marque todos los alambres de cada uno de los conectores. Utilice herramientas adecuadas para retirar las clavijas, con sus alambres conectados, y marque cada alambre con el número de su receptáculo correspondiente en el conector. Agrupe los alambres y fíjelos en un grupo. Marque el grupo con el número del conector. Para una lista de herramientas adecuadas para retirar clavijas, vea *Localización de averías de conectores*, página 3-10.
7. 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.
8. Marque y desconecte los conectores de los receptáculos en la placa de montaje del tabique de la cabina.
9. Afloje las contratueras y los tornillos de fijación que aseguran el tubo de montaje del adaptador giratorio eléctrico al poste central del adaptador giratorio de agua.
10. Retire el perno y la tuerca que aseguran el pasador anti-rotación del adaptador giratorio eléctrico a la escuadra de la caja del adaptador giratorio de agua.

PRECAUCIÓN

Al extraer el arnés de alambrado a través del centro de los adaptadores giratorios hidráulico y de agua, asegúrese que los alambres no se enganchen ni sufran daños.

11. Retire el adaptador giratorio y el arnés de alambrado 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 alambrado 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 codificador de giro.

2. Deslice el eje de montaje del adaptador giratorio eléctrico sobre el poste central.
3. Asegure que el pasador antirotación de la parte inferior de la base del adaptador giratorio eléctrico quede alineado con el agujero de montaje de la escuadra de la caja del adaptador giratorio de agua (Figura 6-8).

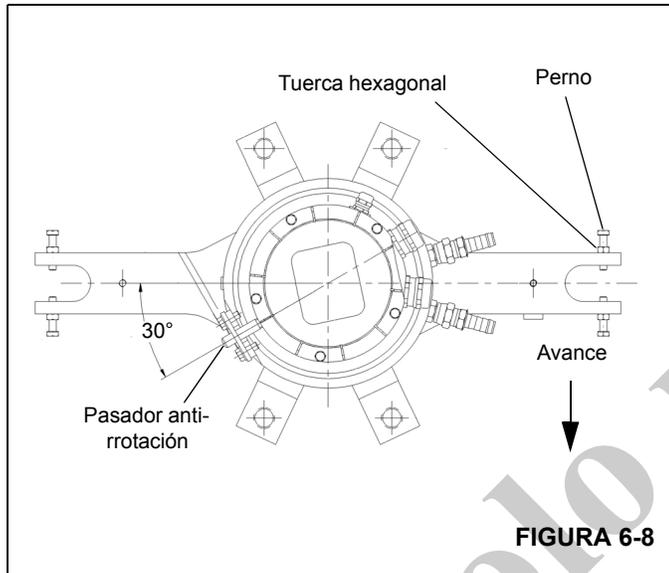


FIGURA 6-8

4. Aplique pasta selladora Loctite® de resistencia mediana a los tornillos de fijación que sujetan el adaptador giratorio eléctrico al poste central y apriételos a un par de 5 a 6 Nm (45 a 55 lb-pulg). Apriete las contratueras.
5. Conecte los conectores del arnés de alambrado a los receptáculos en la placa de montaje del tabique de la cabina según se los marcó durante el retiro.
6. Separe el grupo de alambres del arnés del núcleo de anillos colectores. Instale las clavijas con sus alambres conectados en el conector, según se las marcó durante el retiro.
7. Enchufe el conector en el receptáculo del vehículo y conecte los alambres según se los marcó durante el retiro. Instale el alambre amarillo de puesta a tierra en la escuadra de montaje del conector del chasis del vehículo usando el perno y las arandelas dentelladas que se quitaron durante el retiro y consulte la especificación de ingeniería 6829100386 de Grove para las conexiones correctas de puesta a tierra.
8. Instale la abrazadera que fija el arnés de alambrado a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador giratorio hidráulico.
9. Conecte las baterías.

**PRECAUCIÓN**

Es extremadamente importante ajustar el potenciómetro de giro toda vez que se intervenga en el adaptador giratorio eléctrico. Se podrían causar lesiones o daños a la máquina.

10. Active todos los sistemas, accione todas las funciones y observe si funcionan correctamente. Ajuste el ángulo de giro de acuerdo con *Ajuste del potenciómetro de giro*, página 6-23.

Mantenimiento preventivo

Se recomienda efectuar inspecciones periódicas del conjunto de anillos colectores y escobillas del adaptador giratorio eléctrico. Por ejemplo, esto puede hacerse aproximadamente cada 100 a 150 horas de funcionamiento del motor. Cuando se cumple este intervalo, efectúe lo siguiente.

- Revise el conjunto de anillos colectores y de escobillas en busca de corrosión, picaduras, formaciones de arcos eléctricos y desgaste.
- Revise los tornillos de fijación de los anillos colectores y verifique que estén debidamente apretados.
- Revise los resortes del conjunto de escobillas y brazos. Verifique que estén sujetando las escobillas firmemente contra los anillos colectores.

Procedimiento de ajuste preliminar de ángulo nulo del potenciómetro de giro

1. Gire la superestructura sobre la parte delantera y engrane el pasador de bloqueo.

NOTA: Consulte el Manual del operador del limitador de capacidad nominal PAT para instrucciones más detalladas. Complete la configuración de la consola del RCL según la configuración de trabajo actual de la grúa.

2. Pulse la tecla 1 del teclado en la consola del RCL.
3. Pulse la tecla CTRL del teclado en la consola del RCL.
4. Escriba el código de autorización 64356, y después pulse la tecla de introducir en la consola del RCL.
5. Pulse la tecla de introducir dos veces más para visualizar la vista de ajuste del ángulo de giro.
6. Pulse las teclas "+" y "-" del teclado en la consola del RCL simultáneamente. Observe que la línea indicadora se traslada al punto de cero en el gráfico de barras de la vista de ajuste del ángulo de giro.
7. Pulse la tecla ESC del teclado en la consola del RCL.

Ajuste del potenciómetro de giro

1. Gire la superestructura sobre la parte delantera y engrane el pasador de bloqueo de la estructura.
2. Ajuste la consola del RCL para que indique el ángulo de giro de la manera siguiente:

NOTA: Consulte el manual del operador del limitador de capacidad nominal PAT DS350/1319 para instrucciones más detalladas.

- Complete la configuración de la consola del RCL según la configuración de trabajo actual de la grúa.
- Oprima el interruptor de límites RCL.
- Oprima 4 para los límites de ángulo de giro/pared virtual.
- Oprima 1 para el ángulo de giro.
- Oprima 2 ó 3 para visualizar el ángulo de giro.

3. Retire la cubierta del adaptador giratorio eléctrico.

PRECAUCIÓN

No intente girar el eje ranurado que está en el centro del potenciómetro de giro.

4. Suelte los tres tornillos que fijan el potenciómetro de giro a la placa de montaje.
5. Desengrane el pasador de bloqueo y gire la superestructura aproximadamente 10 grados a la derecha (en sentido horario). Gírela lentamente 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 5.

6. Gire el cuerpo del potenciómetro de giro hasta que el ángulo de giro indicado mida 0.6 ± 0.1 grado.

NOTA: Es posible que el ángulo de giro indicado en el paso 6 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 5 y 6.

7. Desengrane el pasador de bloqueo y gire la superestructura aproximadamente 10 grados a la izquierda (en sentido contrahorario). Gírela lentamente 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 ± 1.0 grado, continúe con el paso 9. Si el ángulo indicado es mayor que ± 1.0 grado, regrese al paso 5.

9. Apriete los tres tornillos que fijan el potenciómetro de giro a la placa de montaje. Instale la cubierta en el adaptador giratorio eléctrico.

10. Desengrane el pasador de bloqueo y gire la superestructura aproximadamente 10 grados a la derecha (en sentido horario). Gírela lentamente 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.

11. Si el ángulo que se indica en la consola no es mayor que ± 1.0 grado, continúe con el paso 12. Si el ángulo indicado es mayor que ± 1.0 grado, regrese al paso 3.

12. Desengrane el pasador de bloqueo y gire la superestructura aproximadamente 10 grados a la izquierda (en sentido contrahorario). Gírela lentamente 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.

13. Verifique que el ángulo que se indica en la consola no sea mayor que ± 1.0 grado. Si el ángulo indicado es mayor que ± 1.0 grado, regrese al paso 3.

PASADOR DE BLOQUEO DE GIRO**Descripción**

El propósito del pasador de bloqueo de giro es bloquear la superestructura en posición, directamente encima de la parte delantera de la máquina para recoger y arriar cargas. El mecanismo del pasador de bloqueo de giro se compone de un pasador grande, una palanca de control en el lado derecho de la cabina y un varillaje de control que permite al operador de la grúa fijar y liberar el pasador.

Cuando la superestructura se encuentra directamente encima de la parte delantera de la máquina, si se empuja hacia abajo la palanca de control el pasador de bloqueo se inserta en un receptáculo del chasis del vehículo, lo cual bloquea a la superestructura en esta posición. Cuando se tira de la palanca de control hacia arriba el pasador se extrae del receptáculo, y se libera la superestructura.

Mantenimiento

Verifique que el cable esté instalado de forma tal que no sea dañado por la rotación de la superestructura y que el cable esté libre de daños. Verifique que el pasador, el buje de la plataforma de giro por el cual pasa el pasador y el receptá-

culo del chasis estén libres de daños. Verifique que toda la tornillería de fijación esté firme y libre de daños.

Verifique que el cable esté debidamente ajustado. Si lo está, la parte inferior del pasador sobresaldrá aproximadamente 5.8 cm (2.28 pulg) por la parte inferior del buje en la plataforma de giro. (Si el pasador penetra excesivamente, podría no bloquear debidamente. Si penetra de modo insuficiente, podría atorarse.) Utilizando las contratueras en el cable, ajuste el cable de manera que la parte inferior del pasador sobresalga unos 5.8 cm (2.28 pulg) por la parte inferior de su buje en la plataforma de giro; verifique que la superestructura se puede bloquear correctamente y que puede girar sin atorarse en el pasador de bloqueo.

CONTROL DE BLOQUEO DE GIRO DE 360° (TIPO POSITIVO) (OPCIONAL)

Descripción

El bloqueo de giro sirve para fijar la superestructura en su posición en un punto de su trayectoria de rotación. Existen aproximadamente 110 puntos, separados 3.3 grados entre sí, de los 360 grados de rotación de la superestructura en los cuales es posible bloquearla. La palanca de control de bloqueo de giro de 360 grados se encuentra en el lado derecho de la cabina. Si se empuja la palanca de control de bloqueo de giro hacia abajo, se engrana el bloqueo entre los dientes de la corona de giro. Si se tira de la palanca de control de bloqueo de giro hacia arriba, se desengrana el bloqueo.

Mantenimiento

Verifique que el cable esté colocado de forma tal que no sea dañado por la rotación de la superestructura y que el cable esté libre de daños. Verifique que el conjunto de bloqueo de giro esté libre de daños y que funcione correctamente. Verifique que los resortes estén libres de daños y que tengan suficiente fuerza para sacar la hoja del conjunto de bloqueo de giro completamente de los dientes del engranaje cuando se tira de la palanca de control hacia arriba. Verifique que el varillaje sea capaz de insertar la hoja del bloqueo de giro hasta donde sea posible entre los dientes de engranajes, cuando la palanca de control está abajo.

Verifique que toda la tornillería de fijación esté firme y libre de daños. Efectúe los ajustes según sea necesario. Cuando la palanca está completamente arriba, la superficie diagonal superior de la hoja del conjunto de bloqueo de giro (la superficie biselada de la parte horizontal superior de la hoja con respecto a la superficie vertical de la hoja tipo "hacha") debe estar a 1.45 cm (0.57 pulg) desde las puntas de los dientes de los engranajes.

Si el conjunto del bloqueo de giro está dañado, reemplácelo. Alinee la hoja del conjunto de bloqueo de giro de modo que ésta caiga entre los dientes de engranajes. Utilice el suplemento y la tornillería de fijación correspondiente (dos tornillos de 5/16-18 y arandelas de seguridad con D.I. de 5/16) para asegurar que el conjunto del bloqueo de giro no se mueva lateralmente y sea capaz de bloquear la superestructura. Apriete los cuatro pernos de montaje 3/4-10 al valor de apriete especificado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.

Según se necesite, ajuste el control del bloqueo de giro como sigue:

1. Retire temporalmente los resortes.
2. Inserte la hoja de bloqueo de giro hasta donde sea posible entre los dientes de engranajes.
3. Ajuste el perno de tope del cable hasta que la cabeza del perno entre en contacto con el brazo en el conjunto de bloqueo de giro. Apriete la tuerca con agujero rosado contra el perno de tope.
4. Ajuste el cable de manera tal que tire fuertemente del brazo en el conjunto de bloqueo de giro contra el perno de tope cuando el pedal de control está totalmente engranado.
5. Vuelva a instalar los resortes.
6. Accione la palanca de control varias veces para verificar que el conjunto de la hoja de bloqueo de giro se engrana y desengrana correctamente. Ajuste el cable según se requiera.

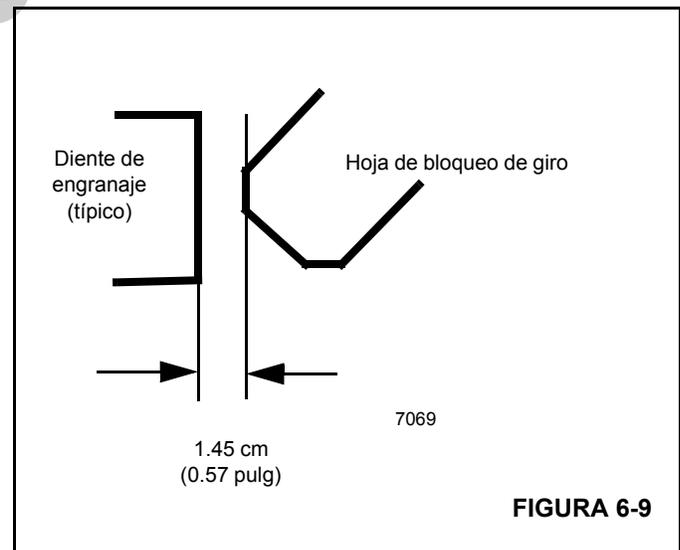


FIGURA 6-9

SECCIÓN 7 TREN DE MANDO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 7-1	Sistema de escape 7-10
Mantenimiento 7-2	Sistema de enfriamiento por agua. 7-14
Sistema de control electrónico 7-4	Descripción 7-14
Descripción 7-4	Mantenimiento 7-14
Interruptores y luces indicadoras del sistema de control del motor 7-4	Llenado del radiador 7-18
Sistema de combustible. 7-5	Servicio del radiador 7-20
Descripción 7-5	Tren de mando. 7-21
Mantenimiento 7-5	Descripción 7-21
Sistema de admisión de aire 7-7	Mantenimiento 7-21
Descripción 7-7	Transmisión/convertidor de par. 7-23
Admisión de aire. 7-7	Descripción 7-23
Sistema enfriador de aire de carga. 7-10	Teoría de funcionamiento 7-23
	Mantenimiento 7-24

Descripción

La máquina tiene un motor de combustión Cummins QSB6.7. Este manual de servicio no 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.

El motor se controla por medios electrónicos a través del módulo de control electrónico (ECM), el cual es el centro de control del sistema. Procesa todas las señales de entrada y envía comandos al sistema de combustible y a los sistemas de control del vehículo y del motor.

La velocidad del motor se regula por medio del pedal acelerador en la cabina. Controla la aceleración del motor, la cual aumenta o disminuye proporcionalmente según la presión aplicada al pedal. Un interruptor de aumento/reducción del motor controla también la velocidad del motor. El pedal acelerador está conectado eléctricamente al módulo de control de la superestructura, que envía una señal a la unidad de control del motor (ECM) a través del enlace de datos J1939.

El motor y sus componentes se alojan bajo un capó con una parrilla en su parte trasera que permite la circulación adecuada del aire. El acceso al motor se obtiene a través de una puerta ubicada en la parte superior del capó que puede abrirse por sus dos lados.

El filtro de admisión de aire se instala en la parte trasera derecha del capó. El sistema de escape está instalado en el lado izquierdo del capó del motor.



PELIGRO

No rocíe fluido auxiliar de arranque en el conducto de admisión de aire. El rocío entrará en contacto con los elementos del calentador y podría explotar y causar lesiones personales.

Para ayudar a arrancar el motor en clima frío, el motor está provisto de elementos eléctricos de calentamiento del aire ubicados en el torrente de admisión del motor que facilitan arrancarlo y reducen la producción de humo blanco. En el modo de precalentamiento, no haga girar el motor hasta que se apague la luz de esperar para arrancar. La luz de esperar para arrancar se ilumina durante el período de precalentamiento que transcurre cuando el interruptor de encendido se coloca en la posición de marcha, al arrancar el motor en tiempo frío. El módulo de control del calentador mide la temperatura del múltiple de admisión para calcular el tiempo por el cual se activará el calentador del aire antes de apagar la luz de esperar para arrancar. Una vez que el motor ha arrancado, el elemento eléctrico de calentamiento se activará nuevamente por un período breve, cuya duración depende de la temperatura del aire admitido.

Mantenimiento

Retiro del motor

1. Ajuste los estabilizadores y coloque la pluma hacia un lado.
2. Asegúrese que la llave de contacto ha estado desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
3. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DES-CONEXIÓN.
4. Retire el fusible de alimentación del ECM.
5. Retire los cables negativos de las baterías.
6. Abra y retire el conjunto de la puerta superior del capó.
7. Desconecte la tubería del filtro de aire en el motor y el filtro de aire. Retire y coloque a un lado.
8. Desconecte la tubería de escape del motor.
9. Marque y desconecte el alambrado del horómetro.
10. Marque y desconecte los conectores del arnés eléctrico del motor de los conectores del arnés del vehículo. Marque y desconecte los cables de las baterías de los cables o bornes del motor correspondientes.
11. Hay varios cables adicionales que van al motor, a la transmisión y al convertidor de par. Éstos incluyen cables tales como los cables de conexión a tierra, cables de sensores, el alambrado de la válvula auxiliar de arranque y los cables a los fusibles en la caja de baterías. Marque y desconecte estos cables también para que no se dañen al quitarlos del motor y de la transmisión/convertidor de par.
12. Si tiene la opción de control remoto de arranque instalada, desconecte el arnés del control remoto de arranque del arnés del motor y ate el arnés de modo que quede apartado del paso.
13. Retire los pernos, arandelas, arandelas de seguridad y tuercas que fijan el tablero de relés del motor. Coloque el panel de relés con su arnés sobre el motor.
14. Retire el conjunto del capó del motor y la cubierta de la bomba de la máquina.
15. Vacíe el sistema de enfriamiento del motor.
16. Vacíe el sistema de lubricación del motor.
17. Vacíe el sistema de aceite de la transmisión/convertidor de par.
18. Desconecte y quite los ejes impulsores que conectan la transmisión/convertidor de par a los ejes. Consulte *Tren de mando*, página 7-21.
19. Marque y desconecte todas las líneas del radiador. Desconecte el arnés del control remoto de arranque del arnés del motor y ate el arnés de modo que quede apar-

tado del paso. Retire el radiador. Consulte *Retiro e instalación del radiador*, página 7-17.

20. Marque y desconecte todas las líneas y tubos del motor, de la transmisión/convertidor de par y demás componentes conectados al motor y a la transmisión/convertidor de par. Esto incluye las líneas de combustible, líneas de aceite, líneas de refrigerante, eslabones y cables y líneas hidráulicas.



PELIGRO

El dispositivo elevador deberá ser capaz de soportar el peso combinado del motor y de la transmisión.

NOTA: El conjunto de motor y transmisión/convertidor de par pesa aproximadamente 1046 kg (2306 lb).

21. Instale un dispositivo elevador al motor capaz de soportar el peso del motor con la transmisión/convertidor de par.
22. Con el dispositivo elevador soportando el peso del motor, retire los dos pernos, las arandelas de seguridad, arandelas planas y tuercas que fijan la placa de montaje (y el montaje amortiguador conectado) al chasis. Saque los dos pernos, tuercas y montajes amortiguadores, y las cuatro arandelas de fijación y arandelas endurecidas que fijan la transmisión/convertidor de par al chasis.
23. Utilice el dispositivo elevador para levantar el motor y la transmisión/convertidor de par y retirarlos de la grúa.
24. Si va a instalar un motor nuevo, retire todos los componentes instalados en el motor, conectores, etc. del motor viejo e instálelos en el motor nuevo en el mismo lugar. Asegúrese que los accesorios, los valores de apriete y pasta Loctite® que va a utilizar sean los mismos que los que utiliza la fábrica.

Instalación del motor

NOTA: Asegúrese que la calidad de la tornillería, los valores de apriete y los selladores que va a utilizar sean los mismos que los utilizados por la fábrica.



PELIGRO

El dispositivo elevador deberá ser capaz de soportar el peso combinado del motor y de la transmisión.

1. Con todos los componentes y adaptadores instalados en el motor nuevo, levante el motor y la transmisión/convertidor de par y póngalos en la grúa.
2. Con el motor en posición, asegure la transmisión/convertidor de par con dos pernos, tuercas y montajes amortiguadores, y las cuatro arandelas de fijación y

arandelas endurecidas. En la parte delantera del motor asegure la placa de montaje (y el montaje amortiguador conectado) al chasis con los dos pernos, las arandelas de seguridad, arandelas planas y tuercas.

3. Retire el dispositivo elevador.
4. Conecte todas las líneas y tubos al motor y al convertidor de par e instale los demás componentes según las marcas de identificación hechas durante el retiro, excepto por las líneas hidráulicas. Esto incluye las líneas de combustible, líneas de aceite, líneas de refrigerante, brazos y cables.

PRECAUCIÓN

No aplique pasta selladora al interior de las mangueras de aspiración hidráulica.

5. Instale las otras mangueras hidráulicas, con los adaptadores instalados de fábrica, que se retiraron durante el retiro del motor.
6. Instale el radiador. Consulte *Retiro e instalación del radiador*, página 7-17. Conecte todas las mangueras y el alambrado eléctrico al radiador, según se los marcó durante el retiro. No apriete excesivamente las abrazaderas tensadas por resorte de las mangueras del enfriador de aire de carga. Apriete los tornillos a 11.3 Nm (100 lb-pulg).
7. Conecte los ejes impulsores que conectan la transmisión/convertidor de par a los ejes motrices. Consulte *Tren de mando*, página 7-21.
8. Instale el conjunto del capó. Instale la cubierta de la bomba.
9. Conecte la tubería de escape.
10. Si tiene el control remoto de arranque opcional, vuelva a conectarlo al arnés del motor según se marcó durante el retiro.
11. Hay varios cables adicionales que van al motor y a la transmisión/convertidor de par. Éstos incluyen cables tales como los cables de conexión a tierra, cables de sensores, el alambrado auxiliar de arranque y los cables a los fusibles en la caja de baterías. Conecte estos cables según se marcaron durante el retiro.
12. Conecte los conectores de los arneses eléctricos del motor a los conectores de los arneses del vehículo.

Conecte los cables de batería a los cables o bornes del motor correspondientes, según se marcaron durante el retiro.

13. Conecte el alambrado eléctrico al horómetro, siguiendo las marcas hechas durante el retiro.
14. Conecte la tubería del filtro de aire al motor y al filtro de aire.
15. Instale el conjunto de la puerta superior del capó.
16. Dé servicio a la transmisión, al sistema de lubricación del motor, al depósito hidráulico y al sistema de enfriamiento del motor.
17. Dé servicio al sistema hidráulico.
18. Conecte los cables de la batería.
19. Instale el fusible del ECM del motor.
20. Gire el interruptor de la batería a la posición de conexión.
21. Arranque el motor. Revise todas las mangueras y conectores en busca de fugas. Revise todos los niveles de fluido.

Correas impulsoras del motor

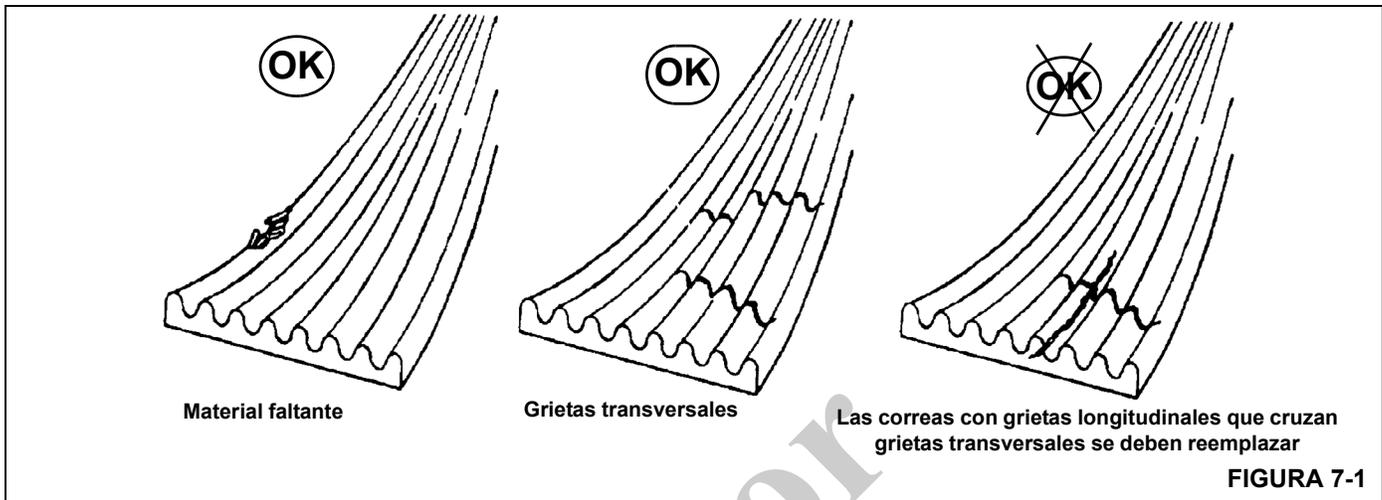
El funcionamiento correcto de los componentes del motor impulsados por correa, como el alternador, el embrague del ventilador y la bomba de agua dependen de la condición y tensión correcta de la correa impulsora del motor.

NOTA: 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 deshinchadas 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 ELECTRÓNICO

Descripción

El sistema de control del motor es un sistema de control de combustible accionado por medios electrónicos que también ofrece muchas funciones al operador y además reduce las emisiones de escape del motor a la vez que eleva su rendimiento a niveles óptimos.

El ECM efectúa pruebas de diagnóstico sobre la mayoría de sus circuitos y genera un código de falla si se detecta un problema en alguno de ellos. Junto con el código que identifica la naturaleza del problema, se almacena en la memoria una "vista instantánea" de los parámetros de funcionamiento del motor al momento de activarse el código de falla. Algunos códigos de falla causan la iluminación de una luz de diagnóstico para darle indicación al conductor de la existencia del código. Los códigos de falla pueden leerse utilizando la pantalla LCD de la columna de la dirección, o utilizando las herramientas de mantenimiento correctas. El ECM se comunica con las herramientas de mantenimiento provistas por Cummins utilizando un enlace de datos tipo SAE J1939.

Interruptores y luces indicadoras del sistema de control del motor

Interruptor de control de diagnóstico/velocidad del motor

El interruptor de control de diagnóstico/velocidad del motor es un interruptor de dos posiciones, encendido y apagado, que se utiliza para acceder a los códigos de falla del motor o habilitar el control de ralentí lento y las funciones de velocidad del motor.

Función de diagnóstico - Con el interruptor de encendido en la posición de marcha y el motor apagado, presione la parte superior del interruptor de control de diagnóstico/velocidad del motor para visualizar los códigos de falla del motor en la pantalla de la columna de dirección. Si hay más de un código

de falla del motor activo, utilice el interruptor de aumento/reducción para navegar hacia adelante o hacia atrás a través de los códigos de falla. Si no hay códigos de falla del motor, se mostrarán ceros en la pantalla de la columna de dirección.

Función de ralentí del motor — Con el motor en funcionamiento y la parte superior del interruptor de control de diagnóstico/velocidad del motor presionada, se puede ajustar la velocidad de ralentí lento del motor mediante el interruptor de aumento/reducción.

Función de ralentí del motor — Con el motor en funcionamiento y la parte inferior del interruptor de control de diagnóstico/velocidad del motor presionada, se puede ajustar la velocidad del motor mediante el interruptor de aumento/reducción.

Interruptor de aumento/reducción

El interruptor de aumento/reducción es un interruptor momentáneo de tres posiciones con la posición en el centro de apagado. Utilice este interruptor para navegar hacia adelante o hacia atrás a través de los códigos de falla del motor o ajustar la velocidad del motor.

Función de diagnóstico — Con el interruptor de encendido en la posición de marcha, el motor apagado y la parte superior del interruptor de control de diagnóstico/velocidad del motor presionada, presione la parte superior o inferior del interruptor de aumento/reducción para navegar hacia arriba o hacia abajo por los códigos de falla del motor que se muestran en la pantalla de la columna de dirección. Si no hay códigos de falla del motor, se mostrarán ceros en la pantalla de la columna de dirección.

Función de ralentí lento del motor — Con el motor en funcionamiento y la parte superior del interruptor de control de diagnóstico/velocidad del motor presionada, presione la parte superior o inferior del interruptor de aumento/reducción para aumentar o reducir la velocidad de ralentí lento del motor.

Función de velocidad del motor — Con el motor en funcionamiento y la parte inferior del motor interruptor de control de

diagnóstico/velocidad del motor presionada, el interruptor de aumento/reducción se utiliza para ajustar la velocidad del motor. Presione rápidamente la parte superior del interruptor una vez para ajustar la velocidad del motor al máximo; presione rápidamente la parte inferior del interruptor una vez para ajustar la velocidad del motor a ralentí lento. En caso de que la velocidad del motor esté por debajo del ajuste de velocidad máxima del motor, si se mantiene presionada la parte superior del interruptor, esto causará que la velocidad del motor aumente lentamente; suelte el interruptor una vez alcanzada la velocidad del motor deseada. En caso de que la velocidad del motor esté por encima del ajuste de velocidad mínima del motor, si se mantiene presionada la parte inferior del interruptor, esto causará que la velocidad del motor disminuya lentamente; suelte el interruptor una vez alcanzada la velocidad del motor deseada.

Luz de apagar el motor

La luz de apagar el motor se encuentra en la pantalla de medidores en la columna de dirección. Es una luz indicadora roja que se enciende para indicar un problema grave del motor que requiere que el vehículo y el motor se detengan tan pronto como sea seguro y posible. El motor deberá permanecer apagado hasta que se haya reparado la falla.

Luz de advertencia del motor

La luz de advertencia del motor se encuentra en la pantalla de medidores en la columna de dirección. Es una luz indicadora ámbar que forma parte del sistema de control electrónico del motor y cuando se enciende, proporciona al operador una señal de que existe un problema en el motor que se debe corregir.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Descripción

El sistema de combustible consta del tanque de combustible, los filtros, la bomba de inyección de combustible y los inyectores de combustible. Todos los componentes excepto el tanque de combustible y el separador de agua y combustible están instalados en el motor o se suministran con el motor para montaje remoto.

Tanque de combustible

El tanque de combustible es un tanque cilíndrico de acero ubicado en el lado izquierdo de la máquina. El tanque de combustible tiene una capacidad de 220 l (58 gal). Una conexión en la parte inferior del tanque es el conducto de suministro de combustible al motor. El combustible sobrante que regresa del motor se suministra a la parte inferior del tanque, por debajo del nivel del combustible. El tanque está provisto de una tapa sin ventilación fijada por cadena al tanque, y de un emisor que envía una señal al medidor de com-

bustible ubicado en el tablero de instrumentos de la cabina. Un enfriador de combustible está instalado debajo del tanque de combustible para reducir la temperatura del combustible que regresa al tanque.

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 o al lado de entrada de la bomba. 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.

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. El agua cae en la cavidad formada entre los dos elementos de papel y pasa a un depósito en la parte inferior de la caja, de donde puede vaciarse a través del tapón de vaciado.

Mantenimiento

NOTA: El sistema de combustible debe mantenerse hermético para evitar la pérdida del cebado.

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 de la parte inferior del tanque.
3. Desconecte el conductor eléctrico de la unidad emisora de cantidad de combustible.
4. Soporte el peso del tanque, suelte y quite las dos tuercas y arandelas que fijan las tiras a las escuadras de montaje. Retire el tanque y los peldaños.
5. Si va a instalar un nuevo tanque de combustible, retire los dos conectores, el emisor de cantidad de combustible y los peldaños del tanque e instálelos en el nuevo tanque.

Instalación

1. Coloque el tanque nuevo en las escuadras de montaje e instale las tuercas y arandelas de las dos tiras.
2. Conecte el conductor eléctrico a la unidad emisora de cantidad de combustible.
3. Conecte las dos líneas a los conectores en la parte inferior del tanque de acuerdo con las marcas de identificación que hizo 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. Abra el tapón de vaciado.
2. Vacíe hasta que aparezca el combustible.
3. Cierre el tapón de vaciado.

Solo por
referencia

SISTEMA DE ADMISIÓN DE AIRE

Descripción

El sistema de admisión de aire (Figura 7-3) regula la calidad y cantidad del aire disponible para la combustión. El sistema se compone del filtro de aire, turboalimentador, enfriador de aire de carga y culata. El aire admitido se aspira a través del filtro de aire, se comprime y se calienta en el lado del compresor del turboalimentador. El aire se empuja a través del enfriador de aire de carga y se envía al múltiple de admisión. El aire admitido se enfría para aumentar la eficiencia de la combustión, reducir el consumo de combustible y aumentar la potencia del motor. El aire se fuerza hacia el interior de la culata para llenar las lumbreras de admisión. El flujo del aire de la lumbrera de admisión al cilindro es regulado por las válvulas de admisión.

El filtro de aire (Figura 7-1) es de tipo seco, tiene un elemento reemplazable y se encuentra ubicado en el guardabarros izquierdo trasero. El sistema de supervisión de la restricción de la admisión de aire (AIRM) se ha diseñado para calcular la restricción del filtro de aire en tiempo real a un nivel de caudal operativo utilizando las lecturas de temperatura y presión del sensor TBAP instalado en la caja del filtro de aire.

En el motor Cummins QSB hay elementos eléctricos que calientan el aire ubicados en el conducto de admisión del motor. Estos elementos calientan el aire admitido al calentar el motor en clima frío. Un calentador del aire admitido facilita el arranque y controla la producción de humo blanco. La consola delantera tiene una luz de esperar para arrancar que indica cuándo se puede arrancar el motor.

Admisión de aire

Revisión del filtro de aire

El polvo que pasa a través del filtro de aire, aun a través de los agujeros pequeños, puede ocasionar rápido desgaste del motor. Asegúrese 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. Asegure que la superficie de sellado del elemento no está dañada y sella bien contra el elemento.
3. Revise si la superficie de sellado del elemento está dañada.

4. Revise si hay fallas estructurales. Debe reemplazar todas las piezas dañadas.

Revisión del filtro en busca de restricción

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.

Un sensor TBAP acoplado a la caja del filtro de aire facilita información al sistema de supervisión de la restricción de la admisión de aire (AIRM) para que se active un código de falla cuando sea necesario reemplazar el filtro. El indicador de advertencia del motor destella durante 30 segundos al arrancar el motor para el código de falla 5576, lo que indica que el filtro de aire se ha obstruido. El indicador se enciende con una luz continua para el código de falla 3341, lo que indica que el filtro está obstruido y es necesario cambiarlo. Si sospecha de la exactitud del TBAP, un manómetro de agua conectado a la válvula de presión filtrada es el método más exacto y confiable para medirla.

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 diesel turboalimentado, el flujo de aire máximo ocurre sólo 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. La restricción para este motor es de 25 pulg de agua.

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 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, etc.
3. Asegúrese que está utilizando las conexiones del tamaño correcto entre el filtro de aire y el motor.
4. Asegúrese que todos los accesorios de entrada sean del tamaño correcto y no estén obstruidos con ningún objeto extraño.

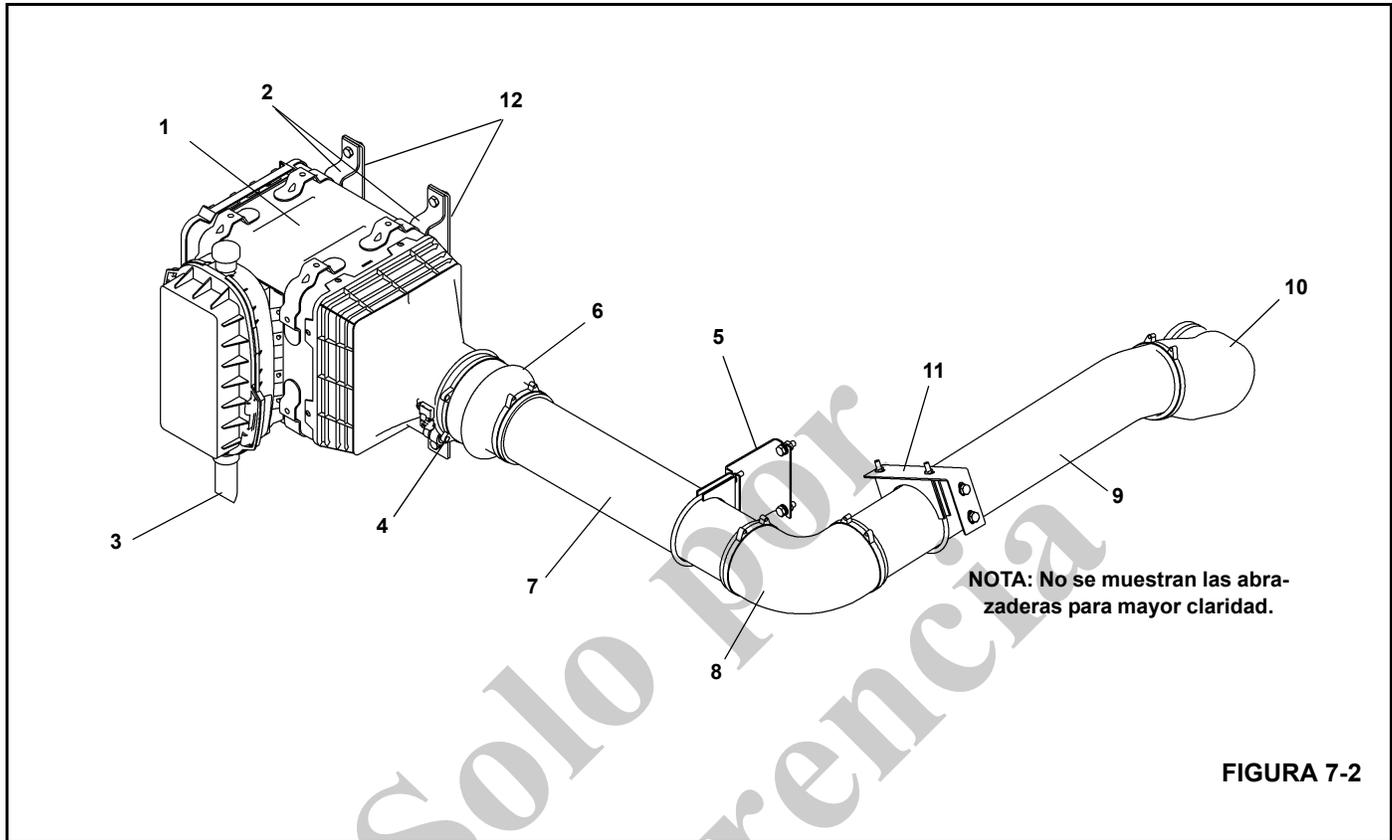


FIGURA 7-2

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Filtro de aire	7	Tubo de admisión
2	Escuadras de montaje	8	Codo
3	Válvula de descarga	9	Tubo de admisión
4	Sensor TBAP	10	Adaptador
5	Escuadra (también se conecta al capó del motor con pernos)	11	Escuadra (también se conecta al capó del motor con pernos)
6	Reductor de joroba de caucho	12	Escuadra (también se conecta al capó del motor con pernos)

Reemplazo del elemento del filtro

PRECAUCIÓN

Nunca dé servicio al filtro de aire mientras el motor está funcionando.

1. Levante las pinzas (1) (Figura 7-3) que aseguran la cubierta del cuerpo del filtro de aire y retire la cubierta.

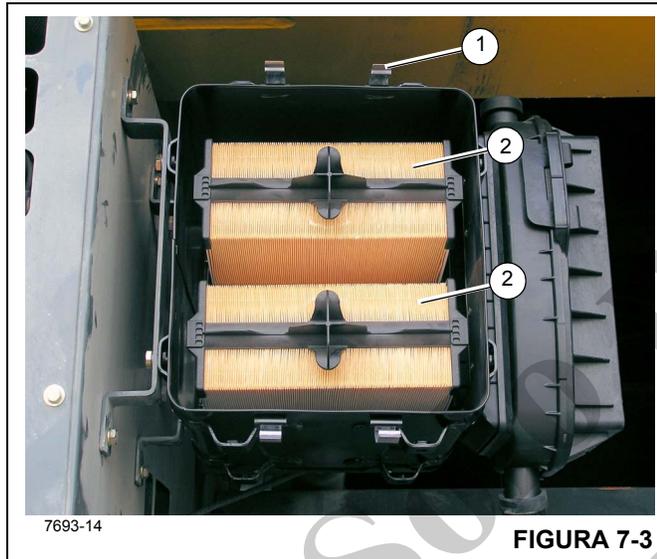


FIGURA 7-3

2. Retire el filtro primario del filtro de aire y revíselo en busca de materia extraña y marcas de polvo. Reemplace según sea necesario
3. Retire el filtro secundario (no se ilustra) por detrás del filtro primario. Sustituya el filtro secundario cada vez tres cambios del filtro primario.
4. Limpie a fondo la superficie de sellado y el interior de la caja del filtro de aire. Revise todas las piezas del sistema de admisión y del filtro de aire.
5. Vuelva a colocar la cubierta en la caja del filtro de aire y asegúrela con las pinzas (1).
6. 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

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.

Prefiltro

El prefiltro (1, Figura 7-4) impide que los desechos grandes entren en el filtro de aire y debe limpiarse periódicamente, en especial si se trabaja en condiciones de mucho polvo. Quite la mitad superior del prefiltro soltando los dos pestillos que están a los lados del prefiltro. Retire todos los desechos del interior del prefiltro y vuelva a armarlo.

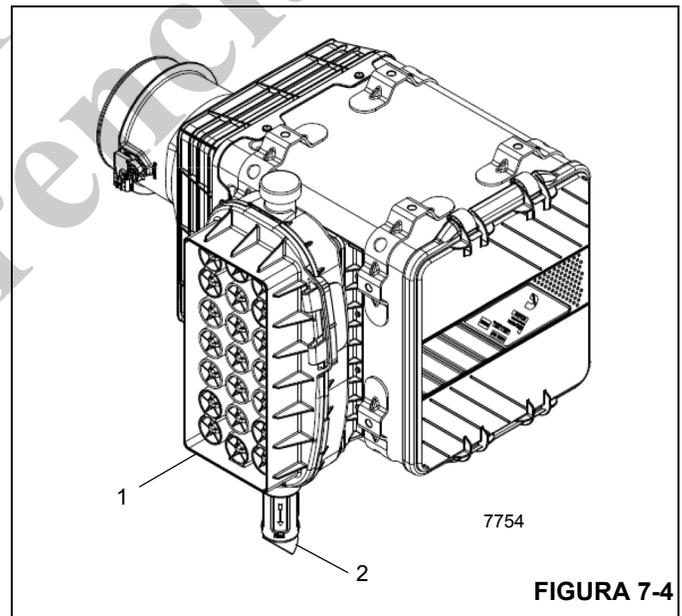


FIGURA 7-4

Válvula de descarga

Las válvulas de descarga (2, Figura 7-4) (Figura 7-5) 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.

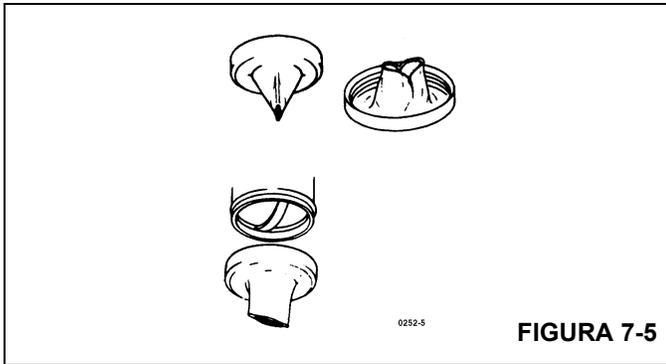


FIGURA 7-5

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.

Sistema enfriador de aire de carga

El enfriador de aire de carga (CAC) (Figura 7-8) se utiliza para enfriar el aire del motor una vez que pasa por un turboalimentador, pero antes de que entre en el motor. El enfriador de aire de carga brinda mejor potencia y mayor eficiencia del combustible, y reduce las emisiones del motor.

El sistema CAC consiste en un conjunto de conductos que van hacia y desde el radiador/enfriador de aire de carga y de un ventilador impulsado con motor. El sistema enfriador de aire de carga debe ser hermético para que funcione de manera eficiente.

El conjunto de conductos consiste en tubos de metal, abrazaderas de manguera y fuelle. El par de apriete recomendado para la instalación de las abrazaderas de perno en T con resorte es de 11.3 Nm (100 lb-pulg). No comprima el

resorte por completo, pues el fuelle y/o la abrazadera podrían dañarse como resultado de la expansión térmica del tubo del enfriador de aire de carga.

Mantenimiento

Revise si las abrazaderas de las mangueras tienen el par de apriete apropiado.

Inspeccione el fuelle en busca de grietas u orificios.

Limpie el enfriador de aire de carga, y retire la basura y los desechos.

Sistema de escape

Tier 3

El sistema de escape Tier 3 (Figura 7-6) está compuesto de tubos, codos y un silenciador.

Retiro



PRECAUCIÓN

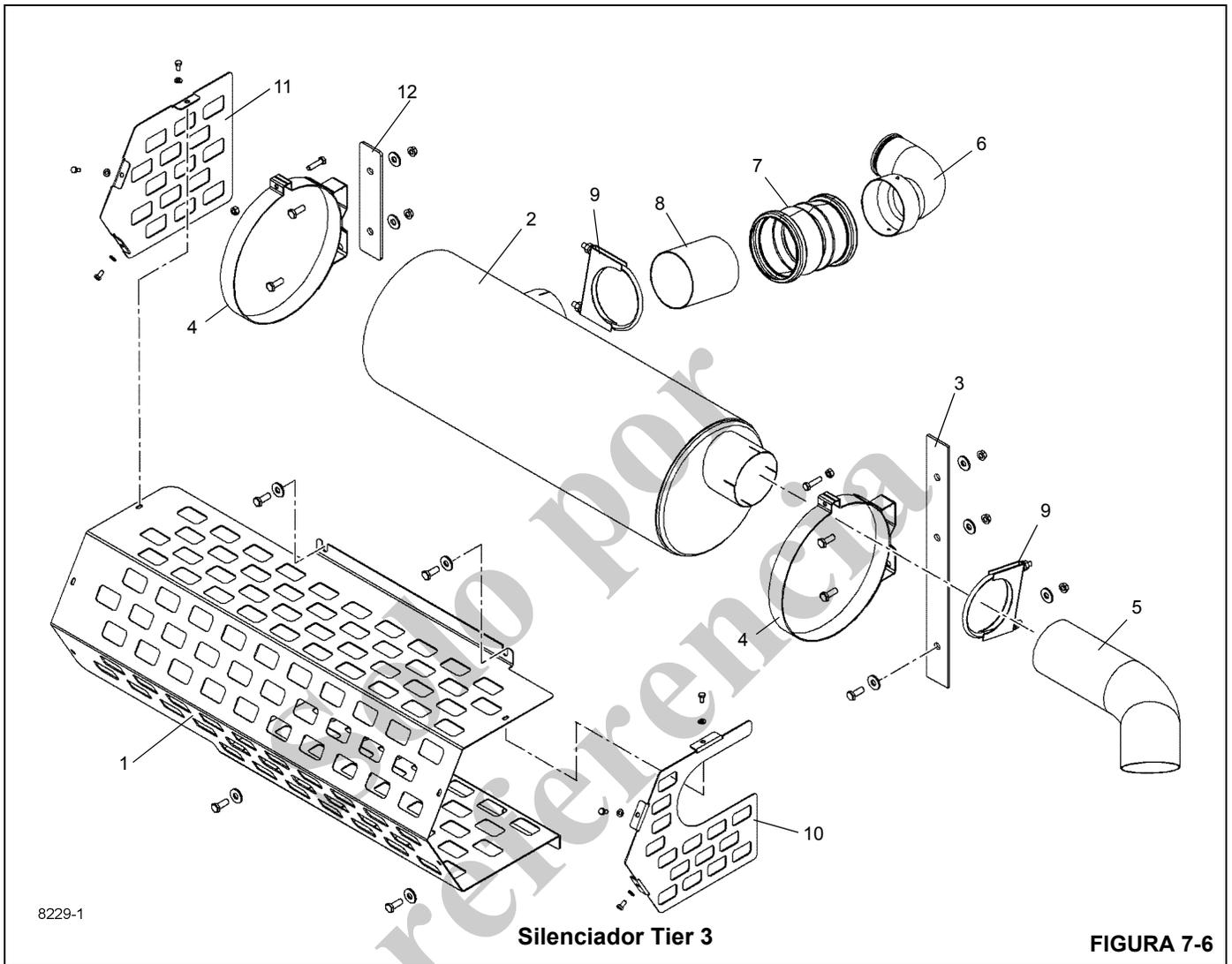
¡Riesgo de quemaduras!

No toque el silenciador ni los componentes del sistema de escape hasta que se encuentren a temperatura ambiente. Se podrían causar quemaduras graves.

1. Retire el protector de chapa metálica para acceder al silenciador.
2. Retire la abrazadera para soltar el tubo de escape del silenciador.
3. Retire la abrazadera para liberar el silenciador del tubo de escape.
4. Retire las bandas de montaje para liberar el silenciador de la escuadra de montaje del silenciador.
5. Inspeccione el silenciador, tubo de escape, tubos de salida, abrazadera y tornillería de fijación. Repare o reemplace las piezas que estén dañadas o falten.

Instalación

1. Fije el silenciador al tubo de escape con una abrazadera.
2. Instale el tubo de escape en el silenciador. Fije el tubo de escape al silenciador con una abrazadera. Ajuste la abrazadera según sea necesario.
3. Si se retiraron, fije las escuadras de montaje del silenciador a sus montajes con pernos y tuercas según sea necesario. Fije el silenciador a la escuadra de montaje del silenciador con bandas de montaje.
4. Fije y apriete todas las abrazaderas.
5. Instale el protector de chapa metálica.



Silenciador Tier 3

FIGURA 7-6

Artículo	Descripción
1	Protector del silenciador
2	Silenciador
3	Placa
4	Banda de montaje
5	Tubo de escape
6	Codo de tubo de escape

Artículo	Descripción
7	Acoplador flexible
8	Tubo de escape
9	Abrazadera del silenciador
10	Cubierta del silenciador de escape
11	Cubierta del silenciador de escape
12	Biela

Tier 4

El sistema de escape Tier 4 (Figura 7-7) está compuesto de un catalizador de oxidación del combustible diesel (DOC), un tubo reactor de descomposición (DRT), una unidad de reducción catalítica selectiva (SCR) y varios tubos, codos y abrazaderas.

Retiro**PRECAUCIÓN****¡Riesgo de quemaduras!**

No toque los componentes del sistema de escape hasta que se encuentren a temperatura ambiente. Se podrían causar quemaduras graves.

1. Retire el protector de chapa metálica para acceder al sistema de escape.
2. Marque y desconecte las conexiones eléctricas y de fluido de escape diesel.
3. Retire la abrazadera para liberar los tubos de escape.
4. Retire las abrazaderas y los codos para retirar el DRT.
5. Afloje las abrazaderas de banda en V para retirar los codos y el DTR.
6. Retire las bandas de montaje para liberar el DOC de la escuadra de montaje.
7. Retire las bandas de montaje para liberar el SCR de la escuadra de montaje.
8. Si es necesario, afloje la abrazadera y retire el tubo de escape.
9. Inspeccione las piezas del sistema de escape y repárelas o reemplácelas si están dañadas o faltan.

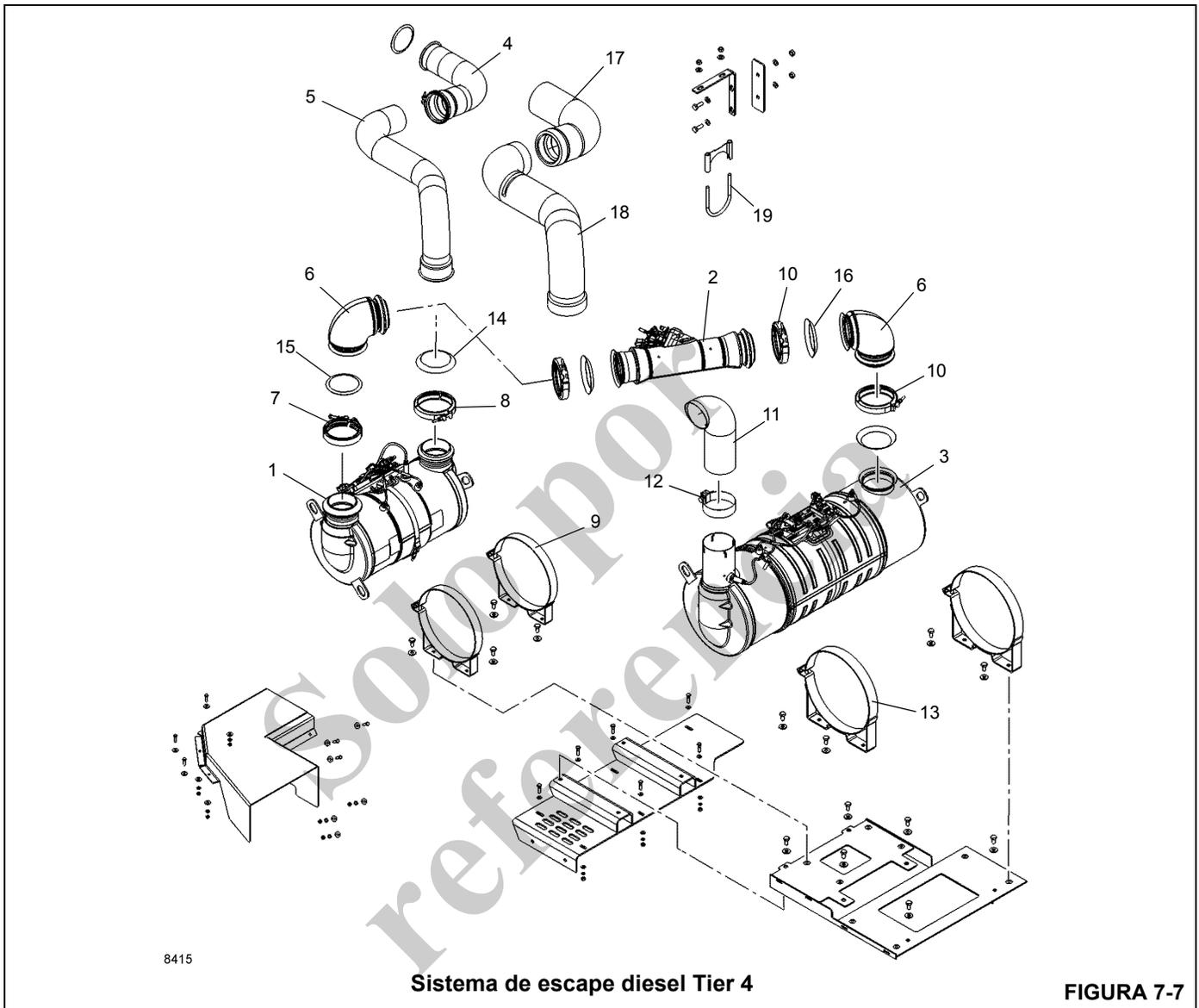
Instalación

1. Instale el SCR con las bandas de montaje en la escuadra de montaje
2. Instale el DOC con las bandas de montaje en la escuadra de montaje
3. Fije el codo con la abrazadera de banda en V al SCR.
4. Conecte el DRT a los codos con la abrazadera de banda en V.
5. Fije el codo al DOC con la abrazadera de banda en V.
6. Instale los tubos de escape y fíjelos al DOC con una abrazadera de banda en V.
7. Instale el tubo de escape en la SCR. Fije el tubo de escape a la SCR con una abrazadera.
8. Conecte las conexiones eléctricas y de la línea de fluido de escape diesel según lo etiquetado durante el desarmado.
9. Instale el protector de chapa metálica.

Acoplador de escape

En el sistema de escape Tier 4, el artículo 4 y 5 en Figura 7-7 utilizan abrazaderas en V que retienen una empaquetadura que debe apretarse periódicamente:

- Después de 1000 horas o un año, inspeccione visualmente el acoplador de escape. Si es necesario, apriete la abrazadera en V dando una vuelta completa a las tuercas.
- Después de 2000 horas o dos años, apriete las abrazaderas en V dando 1-1/2 vueltas a las tuercas.
- Después de 4000 horas o cuatro años, apriete las abrazaderas en V dando 1-1/2 vuelta a las tuercas.
- Después de 5000 horas o cinco años, retire las abrazaderas en V y las empaquetaduras y reemplácelas por empaquetaduras y abrazaderas nuevas. Apriete la abrazadera en V a un par de 9.6 a 11.3 Nm (85 a 100 lb-pulg).



Sistema de escape diesel Tier 4

FIGURA 7-7

7

Artículo	Descripción
1	Catalizador de oxidación del combustible diesel (DOC)
2	Tubo reactor de descomposición (DRT)
3	Conjunto de reducción catalítica selectiva (SCR)
4	Tubo de escape
5	Tubo de escape
6	Codo
7	Abrazadera de banda en V
8	Abrazadera de banda en V
9	Banda de montaje

Artículo	Descripción
10	Abrazadera de banda en V
11	Tubo de escape
12	Abrazadera
13	Banda de montaje
14	Empaquetadura
15	Empaquetadura
16	Empaquetadura
17	Aislamiento
18	Aislamiento
19	Abrazadera del silenciador

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO POR AGUA

Descripción

El sistema de enfriamiento consta de un radiador, un tanque de recuperación, el circuito de enfriamiento del motor, el circuito del enfriador de aire de carga y las mangueras y tubos de conexión. El sistema de enfriamiento tiene una capacidad de aproximadamente 28 l (30 qt). El radiador consta de dos secciones: La sección superior es el enfriador de aire de carga y la inferior el enfriador del refrigerante del motor. 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 usar un anticongelante/refrigerante concentrado compuesto por una mezcla 50/50 de glicol etilénico con bajo contenido de silicatos y agua que no requiera una precarga de aditivos (SCA) como la solución refrigerante de los motores de combustión interna enfriados por líquido para servicio severo.

El refrigerante también se utiliza para descongelar el depósito de DEF y enfriar la válvula de dosificación del tubo reactor de descomposición.

La grúa está equipada con un calefactor de agua caliente en la cabina. El agua caliente es suministrada por el sistema de enfriamiento del motor a través de un colador y una unión giratoria de dos lumbreras hacia el calefactor de la cabina. El colador se puede limpiar y se encuentra en el lado izquierdo de la transmisión, cerca del montaje trasero del motor/transmisión. Consulte *Lubricación*, página 9-1 para el servicio del colador.

Mantenimiento

Generalidades

El sistema de enfriamiento incluye el radiador, el tanque de recuperación, 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 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.
- Excesivo consumo de combustible.
- Mala lubricación - aumento del desgaste del motor.
- Válvulas pegadas.
- Poca vida útil del inyector.
- Puntos calientes en el motor.
- Necesidad de combustible de calidad más alta.

Exceso de enfriamiento

Los siguientes problemas del motor suceden cuando un motor tiene exceso de enfriamiento:

- Excesivo consumo 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 mantenerse una mezcla uniforme (50/50) de anticongelante y agua blanda en todo momento. Si no se usa agua blanda en la solución de anticongelante/refrigerante se neutralizará los componentes inhibidores de corrosión.

Procedimiento de llenado de anticongelante/refrigerante del motor

1. Llene el sistema con una solución de anticongelante y refrigerante. Llene hasta la parte inferior del cuello de llenado del radiador. Llene lentamente. El flujo que sobrepasa 19 l/min (5 gal/min) puede resultar en 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.

Mantenimiento del sistema de enfriamiento

El sistema de enfriamiento se debe vaciar y enjuagar cada año o después de 2000 horas de funcionamiento, lo que suceda primero. A menos que el refrigerante tenga un inhibidor de corrosión, con el tiempo, las acumulaciones de herrumbre e incrustaciones obturarán el sistema de combustible. Enjuague el sistema utilizando una solución de carbonato de sodio y agua, o un producto de enjuague comercial equivalente.

NOTA: Retire la tapa del radiador cuando vacíe el sistema para asegurar el vaciado correcto.

Revisión del nivel de SCA/intervalo de cambio del filtro de refrigerante

6 meses ó 500 horas

- Revise los niveles de SCA (utilice sólo el juego de prueba de refrigerante, N° 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 (consulte *Lubricantes e intervalos de lubricación*, página 9-1 para las especificaciones y los aditivos recomendados).

NOTA: 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 ó 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 a 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. Llene de nuevo el sistema con refrigerante de vida útil extendida completamente formulado. Consulte *Lubricación*, página 9-1.

NOTA: Retire la tapa del radiador cuando vacíe el sistema para asegurar el vaciado correcto.

Limpieza



ADVERTENCIA

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 a 82°C (160 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.
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 disminuye 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) y repita la operación de limpieza.
8. Si la obstrucción del núcleo, evidenciada por puntos de temperatura baja en el núcleo, no se resuelve, el núcleo del radiador se debe retirar para limpieza mecánica. La limpieza mecánica requiere retirar los tanques y eliminar con una varilla el óxido acumulado y las incrustaciones de los conductos de agua del núcleo.

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. Llène 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. Llène 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 adecuada de un pequeño tubo de cobre conectado a la tobera de la pistola de enjuague, 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 del enjuague, limpie el tubo de rebose del tanque de recuperación; revise la bomba de agua; limpie el termostato y las válvulas de control de la tapa del radiador. Revise si el termostato funciona correctamente antes de instalarlo.
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

Radiador/tanque de recuperación

1. Tanques laterales - 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 que el tubo de rebose 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 pulg). Las púas de la tapa se pueden doblar para ajustar esta condición. Se debe tener cuidado que la tapa no esté muy floja, pues esto evitaría el sellado correcto.



ADVERTENCIA

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 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.

1. Tapones del bloque - Éstos alguna vez se denominan erróneamente tapones contra congelación. No proporcionan protección contra la expansión del refrigerante congelado, sino sólo 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.
2. 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.
3. Empaquetaduras - Las 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 7-3.

Termostato

El termostato es de tipo no ajustable y está incorporado en el sistema de enfriamiento para el propósito de 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 que están lo suficientemente fuertes para proporcionar una conexión ajustada.

Equipo de prueba

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 diesel para servicio severo.

Anticongelante/refrigerante

Los motores diesel para servicio severo requieren una mezcla equilibrada de agua y anticongelante/refrigerante. Se debe usar una mezcla uniforme (50/50) de anticongelante/refrigerante de bajo contenido de silicatos, glicol etilénico o glicol propilénico y agua blanda en todo momento. 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.

Retiro e instalación del radiador

Retiro

1. Ajuste los estabilizadores y coloque la pluma hacia un lado.
2. Abra el grifo de vaciado en el extremo de la manguera proveniente de la bomba de agua (debajo de la parte delantera del motor diesel) y vacíe el refrigerante en un recipiente adecuado. Deseche el refrigerante de acuerdo con las regulaciones locales y nacionales.

NOTA: Retire la tapa del radiador cuando vacíe el sistema para asegurar el vaciado correcto.

3. Retire el conjunto del capó del motor.

NOTA: Se puede acceder a las mangueras del conjunto de radiador retirando las cubiertas de los agujeros de mano.

4. Marque y desconecte todas las mangueras de las secciones superior e inferior del conjunto del radiador. Tape o tapone todas las aberturas.
5. Retire los cuatro pernos, arandelas y arandelas de seguridad que sujetan el protector del ventilador a la envuelta frontal. Retire el protector del ventilador.
6. Retire los pernos que sujetan la placa de cubierta al conjunto de radiador.
7. Desconecte las mangueras del tanque de recuperación.
8. Retire el perno que sujeta el puntal de radiador en cada lado del radiador.

NOTA: El conjunto del radiador pesa aproximadamente 97 kg (214 lb).

9. Conecte un dispositivo de levante adecuado al conjunto del radiador.
10. Saque los dos pernos y arandelas que sujetan la brida inferior del radiador a los puntos de montaje y retire el conjunto de radiador del vehículo.
11. De ser necesario, retire el enfriador de aire de carga del radiador. Si se va a instalar un radiador nuevo, retire todos los adaptadores y mangueras del radiador viejo e instálelos en las mismas posiciones en el radiador nuevo.

Instalación

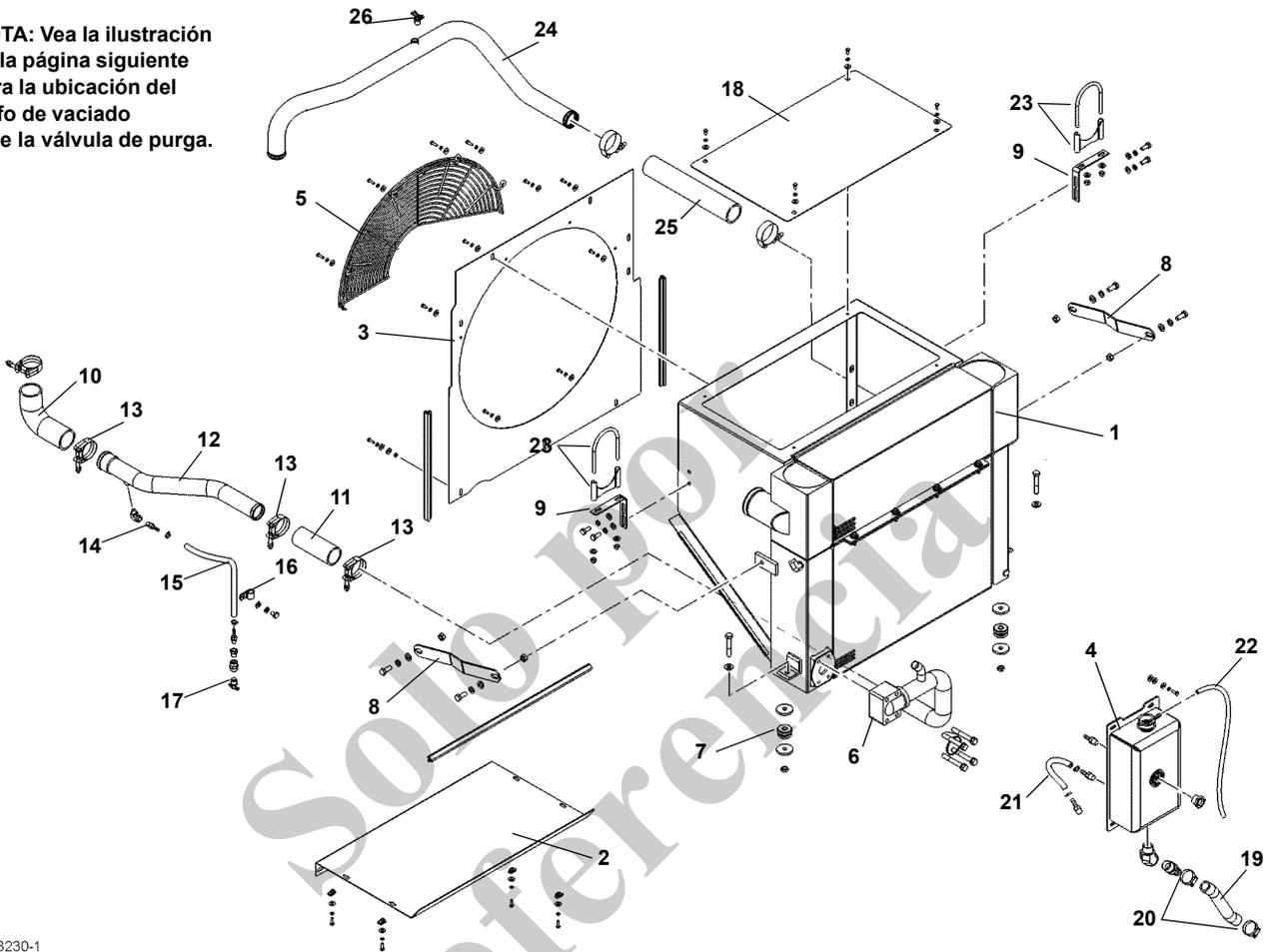
1. Compruebe que se hayan instalado todos los adaptadores y mangueras en el radiador. Instale el enfriador de aire de carga en el radiador y el tanque de recuperación.
2. Coloque el conjunto de radiador en el vehículo utilizando un dispositivo de levante y fije la brida inferior del radiador a los montajes amortiguados con los dos pernos y arandelas.

3. Fije las escuadras del radiador a cada lado del radiador con un perno.
4. Conecte las mangueras al tanque de recuperación.
5. Instale los pernos que sujetan la placa de cubierta al conjunto de radiador.
6. Sujete el protector del ventilador a la placa de cubierta con cuatro pernos, arandelas y arandelas de seguridad.
7. Conecte todas las mangueras al conjunto de radiador, según se las marcó durante el retiro.
8. Asegúrese que el grifo de vaciado en el extremo de la manguera proveniente de la bomba de agua (debajo de la parte delantera del motor) esté cerrado.
9. Llene el radiador según las siguientes instrucciones.
10. Dé servicio al sistema de enfriamiento y el sistema hidráulico según se requiera. Arranque el motor, ponga a funcionar todos los sistemas y revise si hay fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.
11. Instale el conjunto del capó.

Llenado del radiador

1. Cuando llene un radiador después de la instalación de un radiador o de una manguera de radiador, abra la válvula de purga en el tubo del radiador por la parte superior del bloque del motor al lado derecho del radiador. Esto permite la purga del aire durante el llenado.
2. Llene el radiador hasta la parte inferior del cuello de llenado con AFC (una mezcla 50/50 de anticongelante y agua).
3. Tape el tanque de recuperación y cierre la válvula de purga.
4. Haga funcionar el motor durante dos ciclos térmicos. Revise el nivel de refrigerante y vuelva a llenar según se requiera.

NOTA: Vea la ilustración en la página siguiente para la ubicación del grifo de vaciado y de la válvula de purga.



8230-1

FIGURA 7-8

Artículo	Descripción
1	Conjunto del radiador
2	Envuelta inferior
3	Placa de cubierta
4	Tanque de recuperación
5	Protector del ventilador
6	Tubo del radiador
7	Montaje amortiguador
8	Puntal de radiador
9	Escuadra
10	Manguera del calefactor
11	Manguera enrollada
12	Tubo inferior del radiador
13	Abrazadera de perno en T

Artículo	Descripción
14	Boquilla de manguera
15	Manguera del calefactor
16	Abrazadera de tubo
17	Válvula de vaciado
18	Cubierta de acceso
19	Manguera del calefactor
20	Abrazadera de manguera
21	Conjunto de manguera
22	Tubo de caucho
23	Abrazadera del silenciador
24	Tubo superior del radiador
25	Tubo de caucho
26	Válvula de purga

Servicio del radiador

Tipo - AFC

Intervalo -

- Revise el nivel de refrigerante y llene cada 10 horas o diariamente

- Vacíe y vuelva a llenar el sistema cada 2000 horas ó 12 meses.

Cantidad de lubricante - Capacidad - 28 l (30 qt)

Aplicación - Llene el tanque de recuperación hasta la parte inferior del cuello de llenado con AFC (una mezcla 50/50 de anti-congelante y agua). Haga funcionar el motor durante dos ciclos térmicos. Revise el nivel de refrigerante y vuelva a llenar según se requiera.

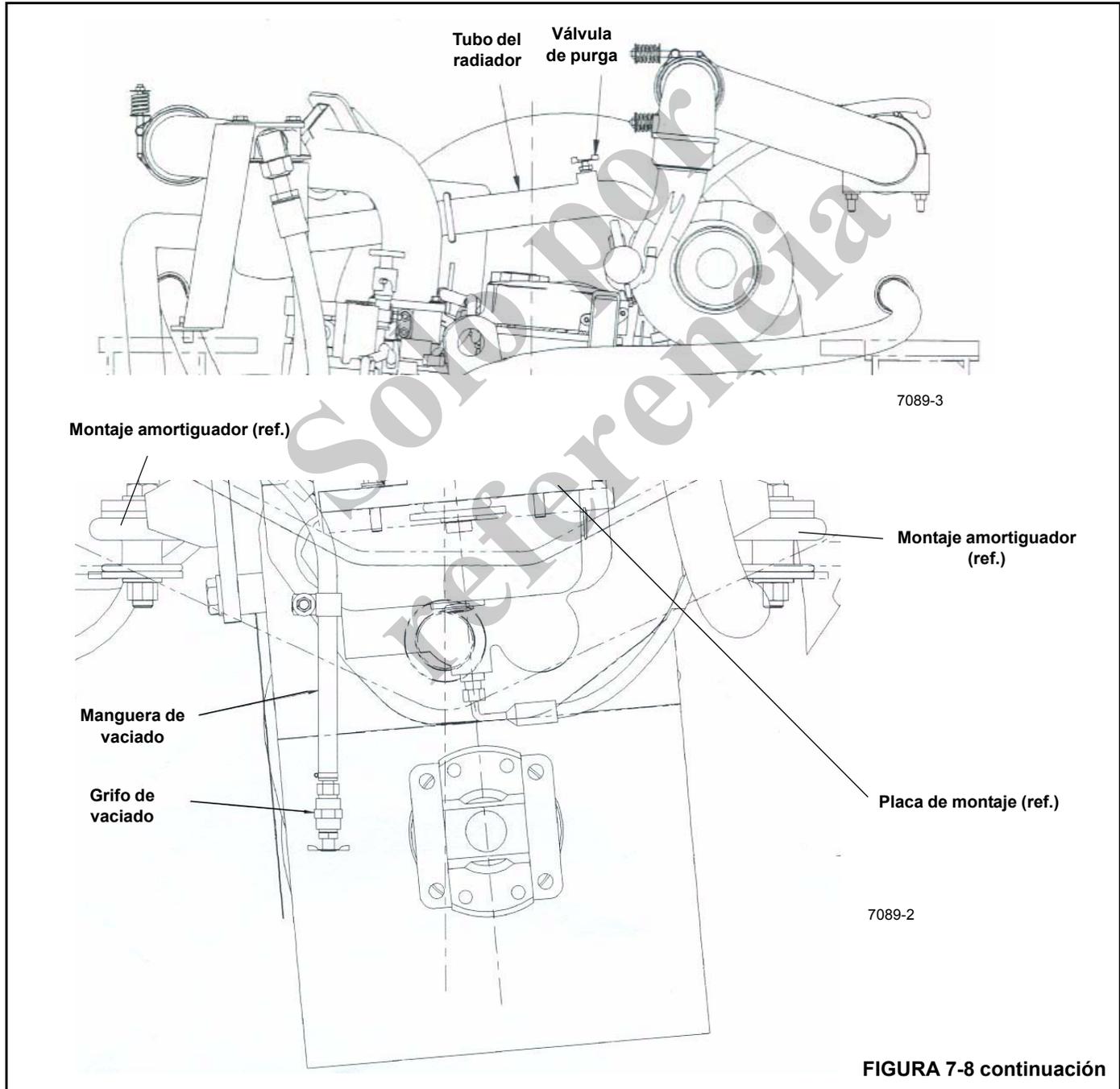


FIGURA 7-8 continuación

TREN DE MANDO

Descripción

El tren de mando consta del conjunto de la transmisión/convertidor de par y dos líneas impulsoras.

El conjunto de la transmisión/convertidor de par es un Spicer 3016FHR24659-110 que se monta sobre el motor y es impulsado por éste. El conjunto de convertidor de par provee la posición de montaje y la potencia que impulsa la bomba hidráulica principal (bomba N° 1) de dos secciones y también la bomba N° 3. La servotransmisión tiene seis marchas de avance y tres de retroceso con la tracción en 2 ruedas. La transmisión se controla por medios eléctricos a través de una palanca de cambios/perilla ubicada en el lado derecho de la columna de la dirección y un interruptor basculante selector del modo de mando de ejes ubicado en la columna de dirección.

El aceite de la transmisión/convertidor de par se enfría pasándolo a través de un enfriador de montaje externo, ubicado cerca del depósito de aceite hidráulico. En el lado derecho de la transmisión/convertidor de par, adyacente a la varilla de medición en el lado izquierdo de la grúa, hay un filtro de aceite.

Se usan tres líneas impulsoras. Dos líneas impulsoras se conectan entre la transmisión/convertidor de par y el eje delantero y la otra se conecta entre la transmisión/convertidor de par y el eje trasero.

Mantenimiento

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 el eje impulsor que se está retirando para evitar que caiga al desconectarlo. Si se va a retirar el eje de acoplamiento o el eje deslizante delantero, coloque soportes en el otro eje también.
2. Si se está retirando el eje de acoplamiento, libere su cojinete del chasis por medio de sacar los dos pernos, las dos contratruercas y las cuatro arandelas.
3. Saque los pernos de la tapa del cojinete en cada extremo del eje impulsor. Observe los largos de los pernos y si tienen arandelas de seguridad. Retire el eje impulsor.

Instalación

1. Si el eje impulsor tiene marcas de alineación (flechas), alinee las marcas para asegurar que las horquillas acopladoras estén orientadas correctamente.
2. Coloque el eje impulsor entre los acopladores de los dos componentes que une.
3. En el caso del eje de acoplamiento, asegure su cojinete al chasis con dos pernos, dos contratruercas y cuatro arandelas.
4. Fije el eje impulsor al acoplador con pernos. Para el eje deslizante delantero o el eje de acoplamiento, apriete los pernos a un par de 95 a 108 Nm (70 a 80 lb-pie). Para el eje deslizante trasero, apriete los pernos a un par de 127 a 142 Nm (94 a 105 lb-pie).
5. Si por algún motivo quitó los pernos de 7/16-20 UNF de las "alas delta" de un eje impulsor, apriételes a un par de 88 a 102 Nm (65 a 75 lb-pie) después de instalarlos.

Lubricación

Las juntas deslizantes de la línea impulsora requieren lubricación. Consulte *Lubricación*, página 9-1.

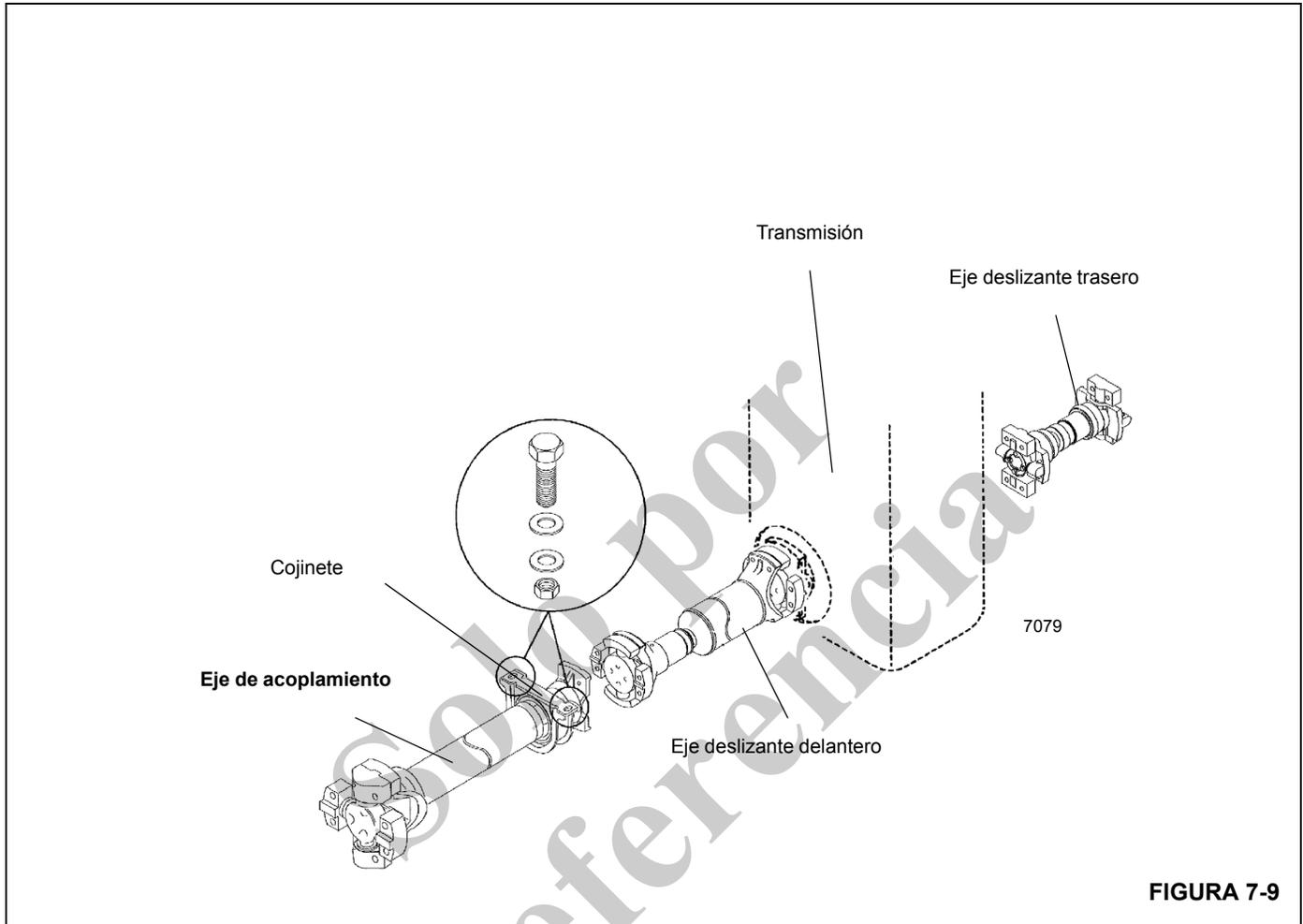


FIGURA 7-9

TRANSMISIÓN/CONVERTIDOR DE PAR

Descripción

El conjunto de la transmisión/convertidor de par se instala en el motor y se conecta a los ejes delantero y trasero por medio de tres ejes impulsores. La bomba hidráulica principal está instalada en el convertidor de par.

Teoría de funcionamiento

La transmisión y el convertidor de par trabajan en conjunto y funcionan utilizando un sistema hidráulico en común. Por lo tanto, hay que tomar en cuenta estas dos unidades al discutir el funcionamiento.

Con el motor en marcha, la bomba de carga del convertidor extrae aceite del sumidero de la transmisión a través del colador de aspiración retirable y lo envía a través de la válvula reguladora de presión y el filtro de aceite.

La válvula reguladora de presión mantiene la presión del control de la transmisión para accionar los embragues de la dirección y de las marchas. Para esto se requiere una porción pequeña del volumen total de aceite utilizado en este sistema. El volumen restante de aceite se dirige a través del circuito del convertidor de par hacia el enfriador de aceite y retorna a la transmisión para lubricarla de modo seguro. Esta válvula reguladora consta de un carrete endurecido que funciona en una cavidad ajustada. El carrete de la válvula está bajo la tensión de un resorte que lo mantiene en posición cerrada. Cuando se obtiene una presión específica, el carrete de la válvula funciona contra el resorte hasta que se descubre una lumbrera a lo largo del costado de la cavidad. Esta secuencia de eventos proporciona la presión adecuada al sistema.

Después de haber entrado a la caja del convertidor, el aceite se envía a través del soporte del miembro de reacción hacia la cavidad de las paletas del convertidor y sale por el conducto ubicado entre el eje de la turbina y el soporte del miembro de reacción. El aceite entonces sale del convertidor hacia el enfriador de aceite. Después de salir del enfriador, el aceite se dirige a un adaptador en la transmisión. Después, a través de una serie de tubos y conductos, lubrica los cojinetes y embragues de la transmisión. El aceite después se vacía por gravedad hacia el sumidero de la transmisión.

El convertidor de par se compone básicamente de tres elementos y sus piezas relacionadas y sirve para multiplicar el par de torsión entregado por el motor. La potencia del motor se transmite del volante del motor al elemento impelente, a través de la cubierta del impelente. Este elemento compone la porción de la bomba del convertidor de par hidráulico y es el componente principal que inicia el flujo del aceite hacia los demás componentes, lo cual produce la multiplicación del par motor. Este elemento puede compararse con una bomba centrífuga puesto que aspira el fluido por su parte central y lo descarga por su diámetro exterior.

La turbina del convertidor de par se instala en el lado opuesto al impelente y se conecta al eje de salida del convertidor de par. Este elemento recibe fluido por su diámetro exterior y lo descarga por su centro. El fluido dirigido hacia fuera por el impelente y que alcanza las paletas con diseño particular de la turbina y el miembro de reacción es el medio por el cual el convertidor hidráulico multiplica el par motor.

El miembro de reacción del convertidor de par se encuentra entre los diámetros interiores y en el centro del impelente y de la turbina. Sirve para tomar el fluido que sale por la parte interior de la turbina y cambiar su sentido de flujo para permitir que entre correctamente para volver a circular por el impelente.

El convertidor de par multiplica el par del motor a su valor máximo cuando el eje de salida no gira. Por lo tanto, a medida que la velocidad del eje de salida disminuye, la multiplicación del par aumenta.

El conjunto de la válvula de control se compone de un cuerpo de válvula con carretes de válvula selectora. Una bola de tope y resorte en el carrete de la válvula selectora proporcionan una posición para cada una de las gamas de marchas. Una bola de tope y resorte en el carrete de la válvula direccional proporcionan tres posiciones, una para avance, una para punto muerto y una para retroceso.

Cuando el motor está en marcha y la palanca de control de sentido de marcha está en punto muerto, la presión del aceite de la válvula reguladora queda bloqueada en la válvula de control, y la transmisión queda en punto muerto. El movimiento de los carretes de avance y retroceso dirige el aceite bajo presión hacia ya sea el embrague de avance o el de retroceso, según se desee. Cuando se selecciona uno de los embragues de sentido de marcha, se alivia la presión del embrague opuesto y ese aceite a presión se descarga a través del carrete selector de sentido de marcha. El mismo procedimiento se utiliza con el selector de marchas.

El conjunto del embrague de sentido o de marchas se compone de un tambor con estrías internas y una cavidad que recibe a un émbolo accionado hidráulicamente. El émbolo tiene un sello hermético formado por anillos selladores. Un disco de acero con estrías exteriores se inserta en el tambor y reposa contra el émbolo. A continuación se inserta un disco de fricción con estrías en el diámetro interior. Los discos se alternan hasta que se obtiene el número total requerido. Después se inserta una placa de refuerzo gruesa, la cual se fija por medio de un anillo elástico. Un cubo con estrías en su D.E. se inserta en las estrías de los discos, con sus dientes en el diámetro interior. Los discos y el cubo pueden aumentar de velocidad o girar en sentido opuesto libremente siempre y cuando el embrague respectivo no tenga presión.

Para engranar el embrague, la válvula de control se coloca en la posición deseada. Esto permite que el aceite bajo presión fluya de la válvula de control a través de un tubo hacia el eje del embrague seleccionado. Este eje tiene un conducto perforado que permite la entrada del aceite bajo presión. Hay anillos selladores de aceite instalados en el eje del

embrague. Estos anillos envían el aceite bajo presión hacia el embrague deseado. La presión del aceite fuerza el émbolo y los discos contra la placa de refuerzo gruesa. Los discos, cuyos dientes en el diámetro exterior se engranan con los discos con dientes en su diámetro interior, permiten que el cubo y el embrague del eje se traben entre sí y giren como una sola unidad.

Hay bolas de purga en el émbolo del embrague que permiten la purga rápida del aceite cuando se alivia la presión del émbolo.

Mantenimiento

Información general

1. Siempre verifique el nivel de aceite con el motor a ralentí, la transmisión en punto muerto y a la temperatura de funcionamiento normal [82 a 93°C (180 a 200°F)].
2. Cambie el elemento del filtro de aceite cada 500 horas. Vacíe y vuelva a llenar el sistema cada 1000 horas ó 6 meses.

Localización de averías

Los datos dados a continuación se presentan como medio auxiliar para identificar las causas de las averías que tenga una unidad que exhiba mal funcionamiento. Es necesario considerar la bomba de carga del convertidor de par, la transmisión, el enfriador de aceite y sus líneas de conexión como un sistema completo al revisar la causa de una avería, puesto que el funcionamiento adecuado de cada una de estas unidades depende significativamente de la condición y del buen funcionamiento de las demás. Al estudiar los principios de funcionamiento junto con los datos dados en esta sección, se puede corregir cualquier avería que surja en el sistema. Los procedimientos de localización de averías se componen básicamente de revisiones hidráulicas.

Revisiones hidráulicas

Antes de revisar la transmisión/convertidor de par y el sistema hidráulico correspondiente para verificar sus niveles de presión y caudal de aceite, es esencial llevar a cabo las revisiones preliminares siguientes.

1. Verifique el nivel de aceite en la transmisión. Esto debe hacerse con el aceite a una la temperatura de 82 a 93°C (180 a 200°F). No intente efectuar estas revisiones con el aceite frío.
2. Para calentar el aceite hay que hacer funcionar la grúa o poner en calado el convertidor de par. Si resulta poco práctico hacer funcionar la grúa, ponga el convertidor de par en calado de la manera siguiente.
 - a. Aplique el freno de estacionamiento y los frenos de servicio.
 - b. Coloque la palanca de cambios en la posición de marcha y en una marcha elevada.
 - c. Acelere el motor de mitad a tres cuartas partes de la aceleración máxima.

PRECAUCIÓN

El calado prolongado a aceleración máxima sobrecalentará el convertidor de par.

- d. Haga funcionar el convertidor en condición calada durante 30 segundos y luego a ralentí durante 15 segundos; repita según sea necesario hasta que se alcance la temperatura deseada.

NOTA: Siempre lleve a cabo todas las revisiones para la localización de averías con una temperatura de salida del convertidor de por lo menos 82.3 a 93.3°C (180 a 200°F).

Procedimientos de localización de averías

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
1. Baja presión de embrague.	a. Bajo nivel de aceite.	a. Llene al nivel adecuado.
	b. La válvula reguladora de presión del embrague está pegada y abierta.	b. Limpie el carrete de la válvula y su caja.
	c. Avería de la bomba de carga.	c. Reemplace la bomba.
	d. Rotura o desgaste del eje del embrague o de los anillos selladores del émbolo.	d. Reemplace el eje del embrague o los anillos selladores, según corresponda.
	e. Válvula de purga del émbolo del embrague pegada y abierta.	e. Limpie las válvulas de purga a fondo.

Procedimientos de localización de averías (continuación)

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
2. Baja presión de bomba de carga del convertidor.	a. Bajo nivel de aceite.	a. Llene al nivel adecuado. Consulte la Sección 9 - LUBRICACIÓN
	b. Colador de aspiración obturado.	b. Limpie el colador de aspiración.
	c. Avería de la bomba de aceite.	c. Reemplace la bomba.
3. Sobre calentamiento.	a. Desgaste de los anillos selladores de aceite.	a. Retire, desarme y reacondicione el conjunto del convertidor.
	b. Desgaste de la bomba de aceite.	b. Reemplace la bomba.
	c. Bajo nivel de aceite.	c. Llene al nivel adecuado.
4. El convertidor funciona de modo ruidoso.	a. Desgaste de la bomba de aceite.	a. Reemplace la bomba.
	b. Desgaste o daños en cojinetes.	b. Será necesario desarmar todo el conjunto para poder determinar cuál de los cojinetes está averiado.
5. Falta de potencia.	a. Baja aceleración del motor cuando el convertidor queda calado.	a. Afine el motor y revise el gobernador.
	b. Consulte el paso 3 - "Sobre calentamiento" y lleve a cabo las mismas revisiones.	b. Haga las correcciones indicadas en "Sobre calentamiento".

Retiro

1. Extienda y emplace los estabilizadores lo suficiente para quitar la holgura de sus bases. Coloque cuñas de bloqueo debajo de las ruedas.
2. Coloque la pluma sobre un costado de la máquina y pare el motor.
3. Revise el motor y la transmisión/convertidor de par de la grúa como un solo conjunto. Consulte *Retiro del motor*, página 7-2.
4. Retire la bomba hidráulica de dos secciones de la transmisión/convertidor de par. Cubra todas las aberturas. Consulte el tema Bombas hidráulicas en la Sección 8 para el procedimiento de retiro de la bomba.

NOTA: La transmisión/convertidor de par pesa aproximadamente 433 kg (953 lb) sin aceite.

5. Conecte un dispositivo de levante adecuado a la transmisión/convertidor de par y quítele toda la holgura.
6. Saque los tornillos y arandelas de seguridad que fijan el conjunto del plato impulsor al volante.
7. Saque las tuercas y arandelas que fijan la caja de la transmisión/convertidor de par a la caja del volante del motor.

Instalación

NOTA: La transmisión/convertidor de par pesa aproximadamente 433 kg (953 lb) sin aceite.

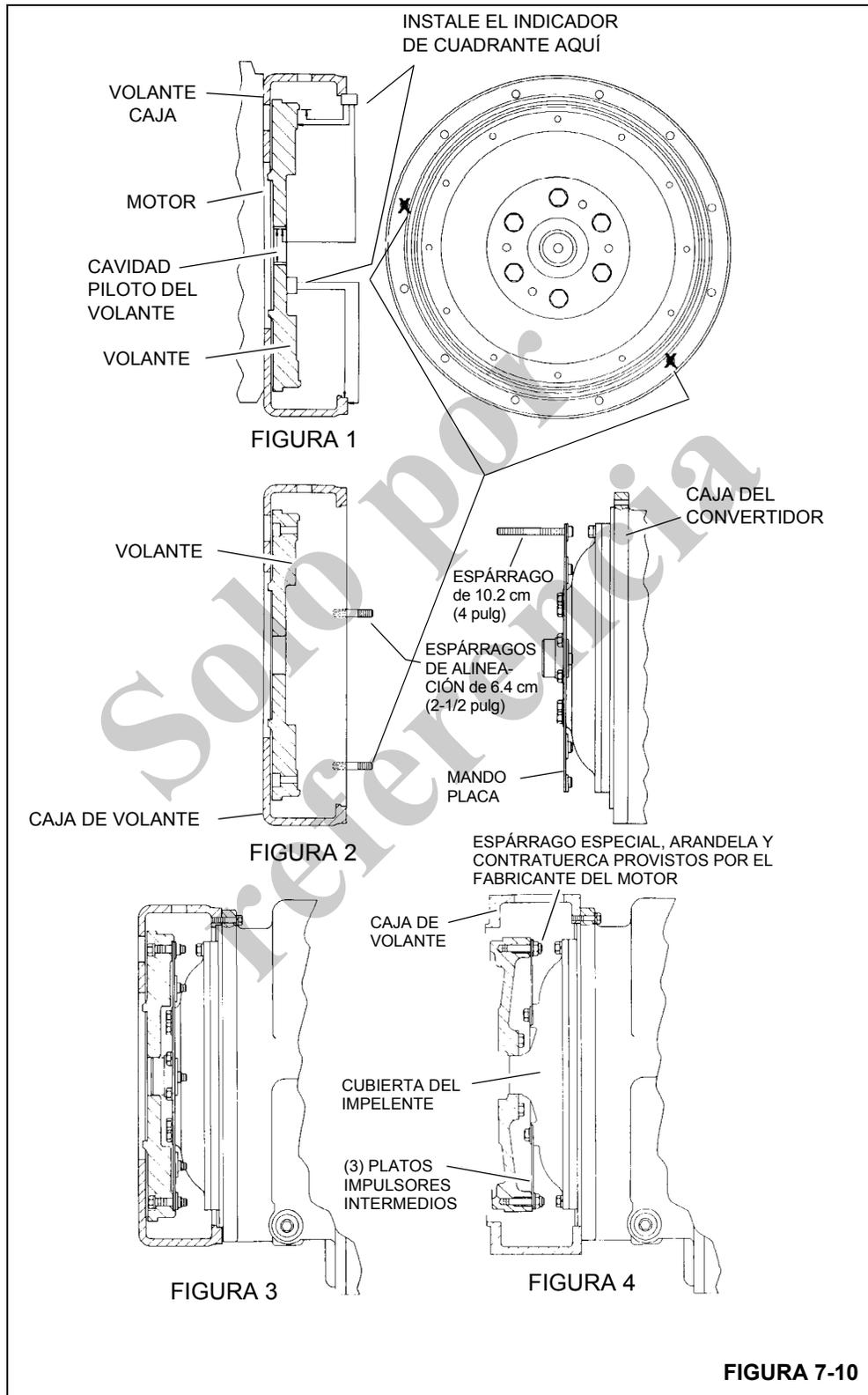
1. Si se va a instalar un conjunto de transmisión/convertidor de par nuevo, retire todos los adaptadores y escuadras del conjunto viejo e instálelos en las mismas posiciones en el conjunto nuevo.
2. Instale la bomba hidráulica de dos secciones en la transmisión/convertidor de par. Consulte *Bombas hidráulicas*, página 2-15 para el procedimiento de instalación de la bomba hidráulica.
3. Utilice el dispositivo de levante para colocar la transmisión/convertidor de par en su posición en el motor.
4. Quite todas las rebabas de la superficie de montaje del volante y de la cavidad piloto de la punta. Limpie la superficie del plato impulsor con disolvente (Figura 7-10).
5. Revise el volante del motor y su caja para comprobar que cumplan con las normas SAE. N° 3-S.A.E. J-927 de márgenes de tolerancia del tamaño de la cavidad, el descentramiento de la cavidad piloto y la planeidad de la superficie de montaje. Mida y anote el juego axial del cigüeñal del motor.
6. Instale dos espárragos guía de transmisión a caja de volante de 63.5 mm (2.50 pulg) de largo en la caja del volante del motor, como se ilustra en la Figura 7-10.

Gire el volante del motor para alinear uno de los agujeros de montaje del plato impulsor con el agujero delantero de acceso del volante.

7. Instale un espárrago localizador de 101.6 mm (4.00 pulg) de largo con rosca fina 0.3750-24 en una de las tuercas del plato impulsor.
8. Gire la transmisión/convertidor de par para alinear el espárrago localizador del plato impulsor con el agujero correspondiente del volante colocado en posición en el

paso 6. Coloque la transmisión en la caja del volante, usando los espárragos guía para alinear el plato impulsor con el volante y la transmisión con el volante. Instale la transmisión en las tuercas y arandelas de la caja del volante. Apriete las tuercas a un par de apriete de 41 a 43 Nm (30 a 32 lb-pie). Saque los dos espárragos guía entre la transmisión y el motor. Instale las dos tuercas y arandelas restantes y apriete las tuercas a un valor de 41 a 43 Nm (30 a 32 lb-pie).

Solo por
referencia



7

9. Saque el espárrago localizador del plato impulsor. Instale un tornillo de fijación con arandela de seguridad en el plato impulsor. Ajuste el tornillo con los dedos, pero **no lo apriete**. **NOTA:** Algunas cajas de volante tienen un agujero ubicado en su circunferencia, alineado con el agujero de acceso a tornillos del plato impulsor. Si se utiliza un destornillador o una palanca para sujetar el plato impulsor contra el volante, se facilita la instalación de los tornillos del plato. Gire el volante del motor e instale los siete tornillos con arandelas de seguridad restantes para fijar el volante al plato impulsor. Ajuste los tornillos con los dedos, pero **no los apriete**. Después de haber instalado los ocho tornillos y arandelas de seguridad, apriete los tornillos de 38 a 41 Nm (28 a 30 lb-pie). Para esto será necesario apretar cada uno de los tornillos y después girar el volante del motor para acceder al tornillo siguiente, hasta apretar todos los tornillos.
10. Mida el juego axial del cigüeñal del motor después de haber instalado la transmisión/convertidor de par en el volante del motor. Este valor deberá diferir por menos de 0.025 mm (0.001 pulg) del juego axial anotado en el paso 5.
11. Instale el motor y la transmisión/convertidor de par en la grúa como un solo conjunto. Consulte la *Instalación del motor*, página 7-2.
12. Dele servicio a la grúa según se indica en el tema Servicio de la grúa después del reacondicionamiento de la transmisión/convertidor de par, en esta sección.
13. Accione todas las funciones y observe si responden correctamente.

Servicio de la grúa después del reacondicionamiento de la transmisión/convertidor de par

La transmisión/convertidor de par y su sistema hidráulico correspondiente son enlaces importantes en la línea de mando que existe entre el motor y las ruedas. El funcionamiento adecuado de ya sea la unidad o del sistema depende en gran manera de la condición y funcionamiento de la otra parte. Por lo tanto, cuando se requiera reparar o reacondicionar la transmisión/convertidor de par, es necesario tomar en cuenta el resto del sistema antes de poder considerarse como terminada la tarea.

Después de haber instalado un conjunto reacondicionado de transmisión/convertidor de par en la grúa, es necesario limpiar a fondo el enfriador de aceite y el sistema hidráulico de conexión. Esto puede llevarse a cabo de varias maneras, y es necesario aplicar buen criterio para elegir el método a emplearse.

Los pasos dados a continuación se consideran como los mínimos que deberán efectuarse:

1. Vacíe todo el sistema completamente.
2. Desconecte y limpie todas las líneas hidráulicas. Si resulta práctico, quite las líneas hidráulicas de la máquina para limpiarlas.
3. Reemplace los elementos de los filtros de aceite, limpiando también las cajas de los filtros a fondo.
4. Limpie el enfriador de aceite a fondo. Enjuague el enfriador con aceite y aire comprimido en sentido opuesto al flujo normal hasta haberle eliminado todas las materias extrañas. Si se enjuaga con el aceite fluyendo en su sentido normal, no se limpiará el enfriador adecuadamente. De ser necesario, retire el conjunto del enfriador para limpiarlo usando aceite, aire comprimido y un limpiador a vapor.

PRECAUCIÓN

No utilice compuestos de enjuague para fines de limpieza.

5. Retire el tapón de vaciado del convertidor de par/transmisión e inspeccione el interior de la caja de la unidad, engranajes, etc. Si observa una cantidad significativa de material extraño, será necesario retirar y desarmar la unidad para limpiarla a fondo. Esta tarea requiere de mano de obra adicional, no obstante, el costo de ésta es menor comparado con el costo de las averías que pudieran resultar de la presencia de tales materias extrañas en el sistema.
6. Arme todos los componentes y utilice únicamente aceite del tipo recomendado. Llene la transmisión por el tubo de llenado hasta que el aceite llegue a la marca superior de nivel en la varilla de medición. Haga funcionar el motor por dos minutos a ralentí (850 rpm) para cebar el convertidor de par y las líneas hidráulicas. Vuelva a revisar el nivel de aceite en la transmisión con el motor funcionando a ralentí (850 rpm). Añada aceite según sea necesario para que el aceite llegue a la marca de nivel bajo (LOW) en la varilla de medición. Una vez que la temperatura del aceite se encuentre entre 82 y 93°C (180 y 200°F), añada aceite para llevar el nivel hasta la marca "FULL" (lleno) en la varilla de medición.
7. Vuelva a revisar todos los tapones de vaciado, líneas, conexiones, etc. en busca de fugas y apriételos según sea necesario.

Lubricación

Tipo de aceite

Aceite hidráulico (HO) o un producto equivalente. Consulte *Lubricación*, página 9-1.

Capacidad

Capacidad del sistema (incluye el convertidor de par, líneas y transmisión) - Aprox. 25.5 l (27 qt).

Intervalo de revisión

Revise el nivel de aceite cada 10 horas o DIARIAMENTE con el motor a 850 rpm y el aceite a 83 a 94°C (180 a 200°F). Mantenga el nivel de aceite en la marca "FULL" (lleno).

Intervalo normal de vaciado

NOTA: Los intervalos normales de vaciado y de cambio de filtros corresponden a condiciones ambientales promedio y a ciclos de trabajo normales. Las temperaturas severas o elevadas de funcionamiento continuas, o condiciones polvorientas aceleran el deterioro y la contaminación. En condiciones extremas, se debe aplicar buen criterio para determinar los intervalos de cambio requeridos.

Cada 500 horas, cambie el elemento del filtro de aceite. Cada 1000 horas ó 6 meses, vacíe y vuelva a llenar el sistema de la manera siguiente: Vacíe el aceite cuando está a una temperatura de 66 a 93°C (150 a 200°F).

NOTA: Se recomienda cambiar los elementos de los filtros después de las primeras 50 y 100 horas de funcionamiento en las máquinas nuevas y reacondicionadas, y en los intervalos normales de allí en adelante.

- a. Vacíe la transmisión y retire el colador del sumidero. Limpie el colador a fondo y vuélvalo a instalar, usando una empaquetadura nueva.
- b. Retire y bote el filtro de aceite. Limpie la caja del filtro e instale un filtro nuevo.
- c. Vuelva a llenar la transmisión hasta la marca "LOW" (nivel bajo).
- d. Haga funcionar el motor a 850 rpm para cebar el convertidor de par y las líneas.
- e. Vuelva a revisar el nivel con el motor funcionando a 850 rpm y añada aceite para volver a llevar el nivel hasta la marca "LOW". Cuando el aceite esté caliente (83 a 94°C [180 a 200°F]), haga la revisión final del nivel. **LLEVE EL NIVEL DE ACEITE HASTA LA MARCA "FULL" (LLENO).**

Solo por
referencia

*Solo por
referencia*

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 8 TREN DE RODAJE

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p>Ejes 8-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripciones 8-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento 8-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Ruedas y neumáticos 8-3</p> <p>Sistemas de dirección 8-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 8-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Teoría de funcionamiento 8-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento 8-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Bombas hidráulicas 8-8</p> <p>Válvula de control de dirección delantera 8-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 8-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento 8-8</p> <p>Válvula de control combinada de estabilizadores/dirección trasera 8-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 8-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento 8-9</p> <p>Cilindros de dirección 8-9</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 8-9</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento 8-9</p> <p>Sistema de bloqueo de oscilación del eje trasero 8-9</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 8-9</p> <p style="padding-left: 20px;">Teoría de funcionamiento 8-10</p>	<p>Cilindros de bloqueo de oscilación del eje 8-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 8-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento 8-12</p> <p>Válvula de bloqueo de oscilación del eje 8-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 8-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento 8-12</p> <p>Sistema de frenos 8-14</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 8-14</p> <p style="padding-left: 20px;">Teoría de funcionamiento 8-14</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento 8-15</p> <p style="padding-left: 20px;">Frenos de servicio 8-16</p> <p style="padding-left: 20px;">Accionador del freno de estacionamiento 8-22</p> <p style="padding-left: 20px;">Freno de estacionamiento 8-23</p> <p style="padding-left: 20px;">Válvula de solenoide del freno de estacionamiento 8-25</p> <p>Circuito de estabilizadores 8-26</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción 8-26</p> <p style="padding-left: 20px;">Teoría de funcionamiento 8-26</p> <p style="padding-left: 20px;">Mantenimiento 8-27</p> <p style="padding-left: 20px;">Viga del estabilizador 8-32</p> <p style="padding-left: 20px;">Cilindro de extensión 8-37</p> <p style="padding-left: 20px;">Sistema de monitoreo de estabilizadores (opcional - estándar en Norteamérica) 8-37</p> <p style="padding-left: 20px;">Cilindro de gato 8-39</p>
---	---

EJES

Descripciones

Para elevar al máximo la capacidad de maniobras, tanto el eje delantero como el trasero son directrices. El eje trasero se monta sobre un marco giratorio (quinta rueda) que permite que el eje oscile cuando viaja sobre terreno accidentado. El eje delantero se emperna directamente al chasis. Las cuatro ruedas tienen un sistema de frenos hidráulicos de tipo disco.

Cada eje motriz incorpora un portaplanetarios de reducción sencilla con engranajes hipoides instalados en el centro del eje motriz. La reducción final tiene engranajes planetarios rectos incorporados en los cubos de las ruedas.

El diseño de estos ejes permite a los engranajes hipoides del portaplanetarios del diferencial y de los ejes del eje motriz llevar únicamente una carga de torsión nominal pero

a la vez proporcionar la relación de reducción más elevada que resulte práctica en las ruedas.

El piñón hipoide y el conjunto diferencial de la primera reducción están soportados por cojinetes de rodillos ahusados. La precarga del cojinete de piñón se ajusta y se mantiene por medio de un espaciador de precisión endurecido que se instala entre los cojinetes interior y exterior. La precarga del cojinete ahusado del diferencial se ajusta y se mantiene por medio de la posición de los anillos de ajuste roscados en las cavidades de la pata del portaplanetarios y de la tapa.

En los extremos de las ruedas con planetarios, los dientes rectos del engranaje solar se engranan con los dientes rectos de los engranajes planetarios. Los engranajes planetarios rectos giran sobre pasadores que se montan en una cruceta. Los dientes de los engranajes planetarios rectos a su vez se engranan con los dientes de la corona dentada flotante.



La potencia se transmite por medio del tren de engranajes hipoides en el portaplanetarios del diferencial hacia los ejes del eje motriz y el engranaje solar del elemento de reducción final, a través de los engranajes planetarios giratorios y hacia la cruceta de planetarios, la cual impulsa al cubo de la rueda.

Como equipo opcional, los ejes motrices delantero y trasero pueden estar provistos de un bloqueo del diferencial. Cuando están en modo bloqueado, los ejes motrices y el diferencial quedan trabados entre sí y no se produce acción diferencial entre las ruedas.

Mantenimiento

NOTA: No es necesario retirar los ejes motrices de la grúa para retirar los extremos de ruedas de planetarios o las unidades de mando.

Retiro

1. Utilice los estabilizadores para elevar las ruedas sobre el suelo.
2. Instale cuñas debajo del chasis en los extremos exteriores de las cajas de los cuatro estabilizadores.

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.

3. Desconecte y retire la línea impulsora del eje motriz correspondiente. No desarme las líneas impulsoras. Consulte *Tren de mando*, página 7-21.
4. Marque, desconecte y tapone la línea de frenos hidráulicos de cada rueda.
5. Marque, desconecte y tapone las líneas hidráulicas de los cilindros de la dirección.
6. En el lado izquierdo del eje motriz trasero solamente, marque y desconecte los alambres eléctricos del interruptor de ruedas traseras no centradas.

NOTA: Cada conjunto de neumático y rueda pesa aproximadamente 1895.3 kg (4178 lb).

7. Retire las ruedas del eje motriz.

NOTA: Cada eje pesa aproximadamente 1135 kg (2428 lb).

8. Coloque gatos capaces de soportar el peso del eje motriz debajo del eje para soportarlo.

9. Saque las ocho tuercas, arandelas y pernos que fijan el eje al chasis/marco.
10. Baje el eje motriz al suelo y trasládalo a una zona de trabajo limpia.
11. Si se va a instalar un eje nuevo, retire los cilindros de dirección y la escuadra accionadora del interruptor de ruedas traseras no centradas (eje trasero solamente) del eje viejo e instálelos en el nuevo.

Limpieza

Los ejes completamente armados pueden limpiarse a vapor en su parte exterior solamente para facilitar su retiro y desarmado inicial, siempre y cuando todas sus aberturas se encuentren taponadas. Los respiraderos, unidades de cambios ventiladas y demás aberturas deberán cubrirse herméticamente o taparse para impedir la entrada de agua al conjunto.

Instalación

1. Si se va a instalar un eje nuevo, instale los cilindros de dirección y la escuadra accionadora del interruptor de ruedas traseras no centradas (eje trasero solamente) retirados del eje viejo.
2. Coloque el eje motriz debajo de la grúa sobre gatos capaces de soportar su peso.
3. Eleve el eje a su posición y fíjelo con los ocho pernos de fijación, arandelas y tuercas. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
4. Instale las ruedas en el eje motriz. Consulte *Ruedas y neumáticos*, página 8-3.
5. Conecte las líneas hidráulicas al cilindro de la dirección, según las marcó durante el retiro.
6. Conecte las líneas hidráulicas de frenos a cada rueda según las marcó durante el retiro.
7. En el lado izquierdo del eje motriz trasero solamente, conecte los alambres eléctricos al interruptor de ruedas traseras no centradas. Ajuste el interruptor de acuerdo con *Procedimiento de ajuste de indicador de dirección trasera*, página 8-3.
8. Conecte la línea impulsora al eje motriz correspondiente. Consulte *Tren de mando*, página 7-21.
9. Consulte *Sistema de frenos*, página 8-14 y purgue el sistema de frenos hidráulicos.
10. Retire las cuñas de debajo de las vigas de los estabilizadores y retraiga los estabilizadores para bajar las ruedas al suelo.

Procedimiento de revisión de la alineación de las ruedas

1. Revise la alineación de las ruedas del eje motriz. Las ruedas deberán estar en posición de avance en línea recta, sin convergencia ni divergencia. Ajuste de ser necesario girando los extremos de las barras de acoplamiento en el sentido que se requiera.
2. Gire las ruedas hacia la izquierda hasta el tope. Revise el espacio libre entre el lado interior del neumático y el objeto más cercano. Se requiere un espacio libre mínimo de 25.4 mm (1 pulg).

3. Gire las ruedas hacia la derecha hasta que topen y repita el paso 2 en el lado derecho.

Procedimiento de ajuste de indicador de dirección trasera

1. Coloque las ruedas en posición de avance en línea recta.

NOTA: Consulte la Figura 8-1 al llevar a cabo estos ajustes.

2. Verifique que el interruptor sensor de proximidad se encuentre centrado en el agujero alargado de la placa del sensor que está fijada por pernos a la parte superior de la tapa del muñón del eje motriz. Ajústelo moviendo la escuadra de montaje del sensor.

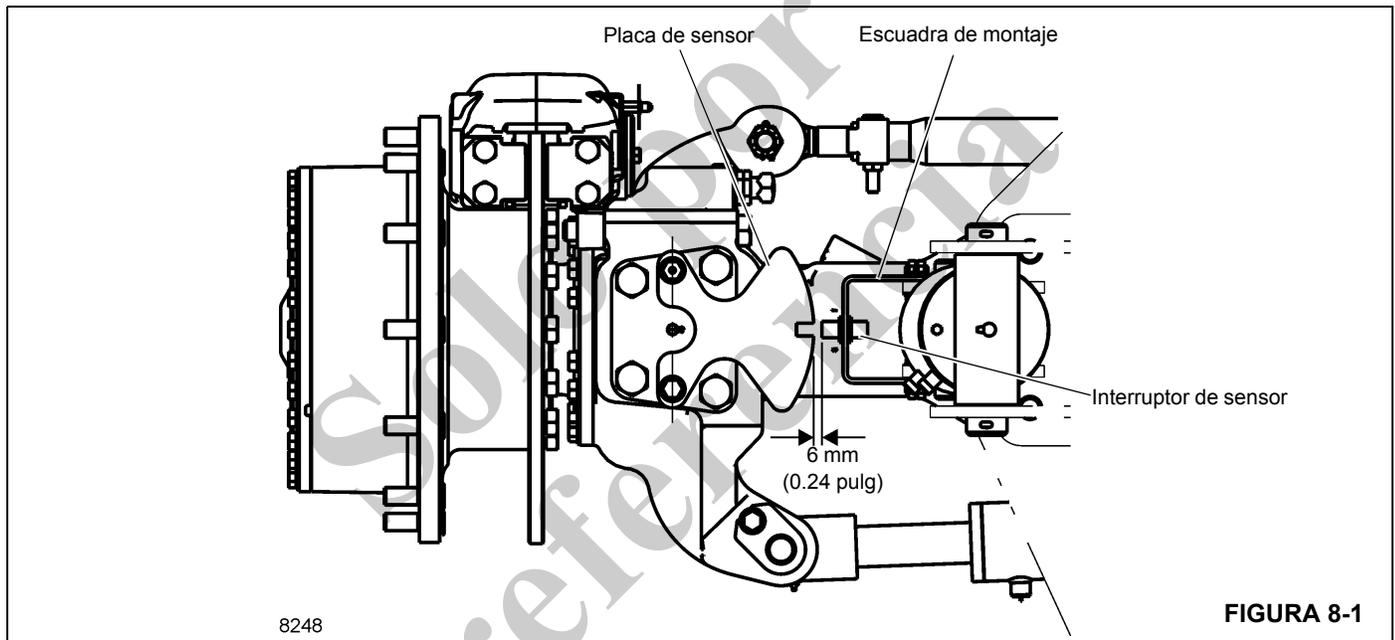


FIGURA 8-1

3. Deje una separación de 6 mm (0.24 pulg) entre el sensor y la placa. Ajústela aflojando las tuercas de montaje del interruptor y moviendo el interruptor hacia dentro o hacia fuera en la escuadra de montaje. Apriete las tuercas de montaje.
4. Gire las ruedas traseras para verificar que el funcionamiento sea el correcto. El indicador de ruedas traseras no centradas (REAR WHEELS NOT CNTRD) en la cabina deberá apagarse cuando las ruedas traseras están centradas y el interruptor del sensor se encuentra en el punto central del agujero alargado de la placa del sensor.

Ruedas y neumáticos

Descripción

El tamaño normal de neumáticos para esta máquina es 23.5 x 25; también se ofrece un neumático 23.5R25 como equipo opcional.



ADVERTENCIA

¡Se puede causar daños al equipo y/o lesiones personales!

Si se conduce la grúa con un neumático inflado a 80% o menos de su presión de inflado recomendada, la rueda y/o el neumático podría averiarse. Según la norma OSHA 1910.177(f)(2), cuando un neumático se ha conducido inflado a 80% o menos de su presión de inflado recomendada, es necesario desinflarlo por completo, quitarlo del eje, desarmarlo e inspeccionarlo antes de volverlo a inflar.

PRECAUCIÓN

No mezcle neumáticos ni aros de diferentes fabricantes.

Cada conjunto de rueda (neumático y aro) se monta en el cubo de planetarios usando 12 tuercas de grado 8.

NOTA: Los diámetros, anchos y pesos de los neumáticos pueden variar levemente, lo que depende del fabricante de neumáticos.

Los neumáticos para uso fuera de carretera están diseñados para funcionar con una cierta desviación o arqueado de la pared lateral. Corrija la presión de aire para asegurarse que cuenta con la deflexión apropiada, a su vez, asegura la tracción, flotación y capacidad de carga apropiadas y evita la flexión excesiva de los neumáticos. El inflado excesivo aumenta la tensión del aro, lo que acorta la vida útil del mismo.

Consulte y atégase a las presiones de inflado en el libro de tablas de carga que se encuentra en la cabina de la grúa.

Mantenimiento



PELIGRO

No intente desmontar o montar los neumáticos sin estar adecuadamente capacitado para ello. Los niveles de presión pueden hacer que las piezas del neumático y del aro y las herramientas sean despedidas con mucha fuerza si no se utilizan los procedimientos adecuados, lo cual puede causar lesiones graves o la muerte al personal y daños a la grúa y a la zona circundante.

Montaje de los conjuntos de ruedas

NOTA: No lubrique los espárragos ni las tuercas de las ruedas.

1. Levante la grúa con los estabilizadores de manera que las ruedas estén sobre el suelo.
2. Coloque el conjunto de rueda en los espárragos de montaje. Instale las tuercas de rueda y apriételas a 68 Nm (50 lb-pie) siguiendo la secuencia ilustrada en la Figura 8-2.

3. Asegúrese que el conjunto de rueda esté apropiadamente en el cubo.
4. Apriete las tuercas de rueda a 461 - 488 Nm (340 - 360 lb-pie) siguiendo la secuencia ilustrada en la Figura 8-2.
5. Baje la grúa sobre sus ruedas. Retraiga y almacene los estabilizadores y flotadores.
6. Efectúe una conducción de prueba y luego apriete las tuercas de rueda nuevamente a un par de 461 a 488 Nm (340 a 360 lb-pie).
7. 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).

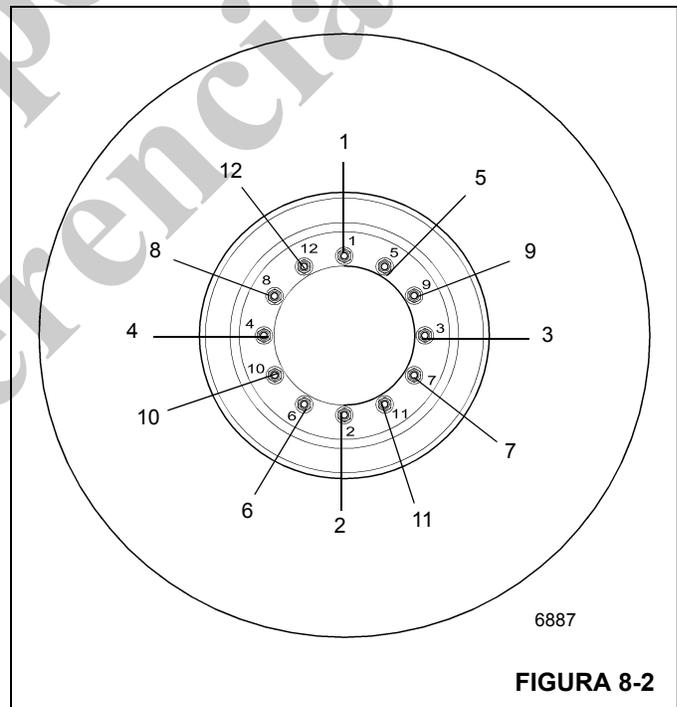


FIGURA 8-2

SISTEMAS DE DIRECCIÓN

Descripción

Para obtener la capacidad máxima de maniobras, la grúa puede dirigirse por el eje delantero, por el eje trasero o por ambos ejes simultáneamente. La grúa tiene dos sistemas de dirección independientes, uno que dirige al eje delantero y otro que dirige al trasero.

Sistema de dirección delantera

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

El sistema de la dirección delantera consta de una bomba hidráulica, una válvula de carga del acumulador doble de los frenos de servicio, una válvula divisora de caudal prioritario para la dirección (parte de la válvula de control de giro), la válvula de control de la dirección con detección de carga y dos cilindros de dirección.

La bomba hidráulica es impulsada por el motor y suministra un caudal hidráulico de 119.6 l/min (31.6 gal/min) a la válvula divisora de caudal y prioritaria de la dirección. La válvula prioritaria de la dirección con detección de carga/divisora de caudal suministra 30.2 l/min (8 gal/min) a la válvula de control de la dirección con detección de carga y 113.5 l/min (30 gal/min) al sistema de giro.

Cuando se gira el volante de la dirección, la válvula de control de la dirección envía una señal de detección de carga a la válvula divisora de caudal prioritario de detección de carga de la dirección. A medida que aumenta la presión de detección de carga, el carrete de la válvula divisora de caudal prioritario se desplaza para enviar el aceite de la bomba hidráulica a la válvula de control de la dirección y para dirigir aceite de las lumbreras izquierda (L) y derecha (R) de la válvula de control de la dirección a los cilindros de la dirección.

Sistema de dirección trasera

El sistema de la dirección trasera se controla a través de una sección de la válvula de control combinada de estabilizadores/dirección trasera y consta de la válvula de control y dos cilindros de la dirección. El sistema indicador de la dirección trasera se proporciona para indicar cuando las ruedas traseras no se encuentran centradas. Este sistema se compone de una luz indicadora ubicada en la consola delantera de la cabina y de un interruptor ubicado en el lado izquierdo del eje trasero. Cuando se viran las ruedas traseras hacia la izquierda o la derecha, el indicador ámbar se ilumina.

Sistema de dirección auxiliar (máquinas CE)

Se proporciona el sistema de dirección auxiliar como sistema de respaldo para la dirección delantera en caso de ocurrir la pérdida de caudal hidráulico. El sistema se compone de un acumulador hidráulico, dos válvulas de retención, un interruptor de presión y una válvula de 2 posiciones y de 3 vías accionada por presión piloto que se utiliza en conjunto con la válvula de carga del acumulador doble de los frenos de servicio y con la válvula de control de la dirección con detección de carga.

Teoría de funcionamiento

Sistema de dirección delantera

El caudal de aceite hidráulico pasa de la primera sección de la bomba N° 2 a la válvula de sentido de giro por la lumbrera 5 del adaptador giratorio hidráulico. El caudal regulado de la válvula divisora de caudal prioritario para la dirección se envía a la válvula de control de la dirección una vez que se ha girado el volante de la dirección y se ha presurizado la línea de detección de carga. La válvula de control de la dirección envía el aceite a los extremos correspondientes de los cilindros de la dirección delantera para virar las ruedas en la dirección deseada.

Sistema de dirección trasera

El caudal hidráulico de la segunda sección de la bomba N° 1 se dirige a través de la válvula selectora de aumento hacia la válvula combinada de control de estabilizadores/dirección trasera. Cuando el interruptor de control de la dirección trasera (REAR STEER) en la cabina se desplaza hacia la izquierda (L) o la derecha (R), se envía una señal al solenoide de la dirección trasera que desplaza al carrete de la válvula de control, lo cual envía la presión de suministro a los extremos apropiados de los cilindros de la dirección trasera para virar las ruedas en la dirección deseada.

Sistema de dirección auxiliar (máquinas CE)

Cuando el motor está en marcha, la válvula prioritaria y divisora de caudal de la dirección con detección de carga mantiene una presión de espera constante de 862 kPa (125 psi) en la línea de detección de carga de la dirección. Cuando se mantiene una presión mínima de detección de carga de 862 kPa (125 psi) en el circuito piloto, las lumbreras de la válvula de 2 posiciones y 3 vías accionada por piloto quedan alineadas entre sí para cargar el acumulador hidráulico de la dirección auxiliar. El acumulador hidráulico se carga desde la lumbrera del interruptor (SW) en la válvula de carga de acumuladores dobles de los frenos de servicio cuando el motor está en marcha. Se instala una válvula de retención en la línea de presión para evitar que el aceite fluya en sentido contrario desde el acumulador hidráulico de la dirección auxiliar hacia la válvula de carga de acumuladores dobles de los frenos de servicio y hacia el interruptor de presión de frenos de servicio.

Cuando el caudal de la bomba de la dirección se detiene por cualquier motivo, se anula la presión de detección de carga. Si la presión de detección de carga se reduce a menos de 862 kPa (125 psi), las lumbreras piloto se abren de modo que el fluido hidráulico almacenado en el acumulador hidráulico de la dirección auxiliar fluya hacia la válvula de control de la dirección con detección de carga. La carga del acumulador hidráulico de la dirección auxiliar permite al operador conducir la grúa a un punto seguro para detenerla. Cuando la presión de detección de carga se reduce a menos de 689 kPa (100 psi), el interruptor de presión de la dirección auxiliar cierra sus contactos, activa el indicador de apagar el motor y hace sonar la bocina de advertencia.

Mantenimiento

Sistema de dirección delantera

Localización de averías

Síntoma	Causa probable	Solución
1. Es difícil virar las ruedas hacia la izquierda y la derecha.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Adaptadores o líneas hidráulicas flojas o tapadas.	b. Limpie o apriete las líneas y adaptadores.
	c. Avería en válvula(s) divisora(s) de caudal.	c. Repare o reemplace la(s) válvula(s).
	d. Avería en válvula de control de la dirección.	d. Repare o reemplace la válvula.
	e. Avería de la bomba hidráulica.	e. Repare o reemplace la bomba.
2. Es difícil virar las ruedas hacia la izquierda o la derecha.	a. Adaptadores o líneas hidráulicas flojas o tapadas.	a. Limpie o apriete las líneas y adaptadores.
	b. Avería del cilindro de la dirección.	b. Repare o reemplace el cilindro.
3. La dirección responde erráticamente hacia la izquierda y la derecha.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Adaptadores o líneas hidráulicas flojas o tapadas.	b. Limpie o apriete las líneas y adaptadores.
	c. Avería en válvula de control de la dirección.	c. Repare o reemplace la válvula.
	d. Avería de la bomba hidráulica.	d. Repare o reemplace la bomba.
4. La bomba hidráulica emite ruidos excesivos causados por la cavitación.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. La línea de aspiración está obstruida o es demasiado pequeña.	b. Limpie la línea y verifique su tamaño.
5. Fugas en sello del eje de la bomba hidráulica.	a. Desgaste del sello del eje. NOTA: Si al reemplazar el sello del eje no se detienen las fugas, desarme la bomba y revise los puntos siguientes:	a. Reemplace el sello del eje.
	b. Rotura del sello del diafragma o de la empaquetadura de respaldo.	b. Reemplace el sello o la empaquetadura. Consulte su manual de repuestos de Manitowoc Crane Care.
	c. Cojinete fuera de su posición.	c. Reemplace el cojinete.
	d. Desgaste interno excesivo.	d. Reemplace la bomba.

Revisión funcional

Por lo general, será adecuada una revisión funcional periódica del sistema de la 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. Con el motor en marcha a ralentí y a aceleración máxima, y también con la máquina detenida y en marcha, gire el volante de la dirección en todo su recorrido. Note cualquier irregularidad de velocidad y sensación pegajosa. 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 del sistema.
3. Cerciórese que el sistema tenga 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 mejor manera de verificar que el caudal de aceite es el adecuado en todas las condiciones es medir el tiempo que toma el cilindro en recorrer toda su carrera con el eje direccional con carga y sin carga. Si existe una diferencia grande cuando la velocidad del motor es baja y cuando es elevada, esto puede indicar que hay una avería en el mando de la bomba. La presión adecuada del aceite sólo puede determinarse conectando un manómetro (se recomienda uno con capacidad máxima de 24 MPa [240 bar] [3500 psi]) en la lumbrera de prueba del manómetro del banco de válvulas de control de giro. Con el motor funcionando a velocidad media, gire el volante a un extremo del recorrido y sostenga los cilindros al límite de su 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 17 MPa (170 bar) (2500 psi).

Sistema de dirección trasera

Localización de averías

Síntoma	Causa probable	Solución
1. El sistema de la dirección trasera no funciona.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Adaptadores o líneas hidráulicas flojas, quebradas o tapadas.	b. Limpie, apriete o reemplace las líneas o los adaptadores.
	c. Cilindro de dirección bloqueado.	c. Repare o reemplace los cilindros.
	d. Avería en válvula de control.	d. Repare o reemplace la válvula.
	e. Avería de cilindro(s) de la dirección.	e. Repare o reemplace el (los) cilindro(s).
	f. Ausencia de señal eléctrica.	f. Revise las conexiones eléctricas/alambrado.
2. Es difícil virar las ruedas hacia la izquierda y la derecha.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Adaptadores o líneas hidráulicas flojas o tapadas.	b. Limpie o apriete las líneas y adaptadores.
	c. Avería en válvula de control de la dirección.	c. Repare o reemplace la válvula.
	d. Avería de la bomba hidráulica.	d. Repare o reemplace la bomba.
	e. Adaptadores o líneas hidráulicas flojas o tapadas.	e. Limpie o apriete las líneas y adaptadores.
	f. Avería del cilindro de la dirección.	f. Repare o reemplace el cilindro.
	g. Avería en válvula de alivio.	g. Reemplace la válvula de alivio.

Localización de averías (continuación)

Síntoma	Causa probable	Solución
3. La dirección responde erráticamente hacia la izquierda y la derecha.	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Adaptadores o líneas hidráulicas flojas o tapadas.	b. Limpie o apriete las líneas y adaptadores.
	c. Avería en válvula de control de la dirección.	c. Repare o reemplace la válvula.
	d. Avería de la bomba hidráulica.	d. Repare o reemplace la bomba.

Bombas hidráulicas

Descripción

Dirección delantera

La bomba hidráulica está instalada en el motor y es impulsada por éste. La bomba N° 2 provee el caudal de aceite hidráulico necesario para accionar los cilindros de la dirección delantera, el sistema de frenos de servicio y el mecanismo de giro. La bomba es de engranajes y suministra un caudal de aproximadamente 120 l/min (32 gal/min).

Dirección trasera

La bomba hidráulica está instalada en el convertidor de par y es impulsada por el mismo. La sección 2 de la bomba N° 1 proporciona el caudal hidráulico necesario para impulsar los cilindros de la dirección trasera, el circuito de los estabilizadores y el sistema de bloqueo de la oscilación del eje trasero. La bomba es de engranajes y suministra un caudal de aproximadamente 79 l/min (21 gal/min).

NOTA: Para información más detallada, consulte *Bombas hidráulicas*, página 2-15.

VÁLVULA DE CONTROL DE DIRECCIÓN DELANTERA

Descripción

La válvula de control de la dirección se encuentra debajo del tablero de instrumentos y es accionada por un volante y columna de dirección convencionales para proporcionar una servodirección hidráulica precisa y plena. La precisión de la servodirección se logra por medio de un sistema dosificador dentro de la válvula que está directamente conectado con la columna de la dirección y el volante.

Mantenimiento

Retiro

1. Limpie la válvula de control de la dirección a fondo y la zona a su alrededor antes de retirar las mangueras hidráulicas de la válvula.
2. Marque y desconecte las cinco mangueras hidráulicas de la válvula de control de la dirección. Tapone cada una de las mangueras y las cinco lumbreras de la válvula.
3. Saque los cuatro pernos, arandelas de seguridad y arandelas planas que fijan la válvula a su escuadra y a la columna de la dirección. Retire la válvula de control, dejando la columna de la dirección en la cabina.

Instalación

1. Coloque la válvula de control en su posición en la escuadra y en la columna de la dirección e instale las cuatro arandelas planas, arandelas de seguridad y pernos. Apriete los pernos de 41 a 43 Nm (30 a 32 lb-pie).
2. Conecte las cinco mangueras hidráulicas a la válvula de control según las marcó durante el retiro.
3. Arranque el motor y revise si el sistema funciona correctamente y si tiene fugas.

VÁLVULA DE CONTROL COMBINADA DE ESTABILIZADORES/DIRECCIÓN TRASERA

Descripción

La válvula selectora combinada de estabilizadores/dirección trasera controla el circuito de los estabilizadores y el circuito de la dirección trasera. La válvula está montada en la parte delantera del travesaño trasero del chasis del vehículo.

La válvula tiene tres secciones: una sección de entrada y dos secciones de trabajo.

La sección de entrada contiene una válvula de alivio de 17 200 kPa (172 bar) (2500 psi) y una válvula de solenoide. La válvula de solenoide es de tipo normalmente abierta para derivar el aceite de la lumbrera de entrada a la lumbrera del

depósito. Si se activan los estabilizadores o la dirección trasera, se acciona la válvula de solenoide para cerrarla y se permite que el aceite fluya al circuito seleccionado.

La sección de la dirección trasera contiene una válvula de solenoide de control de sentido de tres posiciones y cuatro vías.

La sección de los estabilizadores contiene una válvula de solenoide de control de sentido de tres posiciones y cuatro vías y dos válvulas de alivio térmico. La válvula de alivio térmico del circuito de extensión de estabilizadores se abre a más de 20 700 kPa (207 bar) (3000 psi). La válvula de alivio térmico del circuito de retracción de estabilizadores se abre a más de 2070 kPa (20.7 bar) (300 psi).

Las dos válvulas de solenoide de cuatro vías contienen accionadores de anulación manual que permiten conmutar las válvulas en caso de una interrupción en la energía eléctrica.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte los conectores eléctricos de la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera. Aísle los extremos de los conductores con cinta aislante.
2. Marque y desconecte los conectores eléctricos de la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera. Tape las líneas y las lumbreras.
3. Retire los tornillos y tuercas que fijan la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera al chasis. Retire la válvula como un conjunto completo.

Instalación

1. Instale la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera en el chasis. Fije la válvula con las tuercas y los tornillos. Apriete los tornillos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
2. Conecte las líneas hidráulicas a la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera según las marcó durante el retiro.
3. Conecte los conectores eléctricos a la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera según las marcó durante el retiro.

Revisión funcional

1. Cicle el cilindro de cada estabilizador varias veces. Verifique que cada cilindro se extienda y se retraiga correctamente.
2. Vire las ruedas traseras de la grúa hacia la izquierda y hacia la derecha varias veces. Verifique que las ruedas de la grúa viran correctamente en ambos sentidos.
3. Revise la válvula y las líneas en busca de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

NOTA: Para más información sobre la válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera, consulte *Válvula de estabilizadores/dirección trasera*, página 2-39.

CILINDROS DE DIRECCIÓN

Descripción

Los cilindros de la dirección se instalan en los ejes, dos cilindros en cada eje. El extremo del cuerpo de cada cilindro se fija a una escuadra en la caja del eje y el extremo de la varilla se fija a la argolla de la dirección en el extremo del eje. Los cilindros son controlados por medios hidráulicos por la válvula de control de la dirección.

Mantenimiento

NOTA: Para los procedimientos de desarmado y armado, consulte *Cilindro de dirección*, página 2-72.

Retiro

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del cilindro de la dirección. Tape o tapone todas las aberturas.
2. Retire el perno, la arandela de seguridad, la arandela plana y el miembro soldado de pasador que fijan los extremos de la varilla y del tubo del cilindro. Saque los dos pasadores y el cilindro del eje.

Instalación

1. Coloque el cilindro en los adaptadores de fijación del eje e instale los miembros soldados de pasador.
2. Fije el extremo del tubo del cilindro al eje y el extremo de la varilla a la argolla de dirección y asegure con el miembro soldado de pasador, arandelas planas, arandela de seguridad y perno. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
3. Conecte las líneas hidráulicas al cilindro, según las marcó durante el retiro.
4. Accione el sistema de la dirección y revise que el cilindro funcione correctamente y que no tenga fugas.

SISTEMA DE BLOQUEO DE OSCILACIÓN DEL EJE TRASERO

Descripción

El sistema de oscilación del eje trasero (Figura 8-3) y (Figura 8-4) consta de dos cilindros de bloqueo, una válvula de bloqueo, un relé de oscilación y un potenciómetro de definición de superficie. Los cilindros de bloqueo se instalan entre un marco (quinta rueda) y el chasis del vehículo. La válvula de bloqueo se instala en el riel central interior izquierdo y utiliza medios hidráulicos para controlar la capacidad de oscilación de los cilindros de bloqueo. El relé de oscilación se encuentra en el tablero de relés, debajo de la cubierta de la consola delantera

en la cabina, y el potenciómetro de definición de superficie se encuentra en el conjunto del adaptador eléctrico giratorio.

Teoría de funcionamiento

El eje trasero se instala sobre un marco (quinta rueda) que permite una oscilación máxima de 15 cm (5.9 pulg) cuando la máquina viaja sobre terreno accidentado. La oscilación se permite únicamente cuando la superestructura está orientada a menos de 2 grados hacia la izquierda o la derecha de la posición directamente hacia el frente. Cuando la superestructura se encuentra a menos de 2 grados a la izquierda o la derecha de la posición directamente hacia el frente, el potenciómetro de definición de superficie activa el relé de oscilación, el cual a su vez activa los solenoides de la válvula de bloqueo. Cuando se activan los solenoides, los carretes de la válvula se desplazan para permitir la transferencia de aceite hidráulico entre los dos cilindros de blo-

queo. Cuando un lado del eje es forzado hacia arriba por los accidentes del terreno sobre el cual viaja la máquina, el aceite hidráulico fluye del extremo de la varilla del cilindro A al extremo del tubo del cilindro B y del extremo de la varilla del cilindro B al extremo del tubo del cilindro A. El sistema no se encuentra bajo presión y el aceite viaja de un cilindro al otro como respuesta al movimiento del eje motriz.

Cuando la superestructura se encuentra a más de 2 grados a la izquierda o la derecha de la posición directamente hacia el frente, el potenciómetro de definición de superficie desactiva el relé de oscilación. Esto desactiva los solenoides de la válvula de bloqueo y permite que los resortes de la válvula desplacen sus carretes a la posición cerrada para impedir que el aceite hidráulico fluya de un cilindro al otro. Al detener el flujo del aceite, se crea un bloqueo hidráulico que mantiene al eje rígido en su posición.

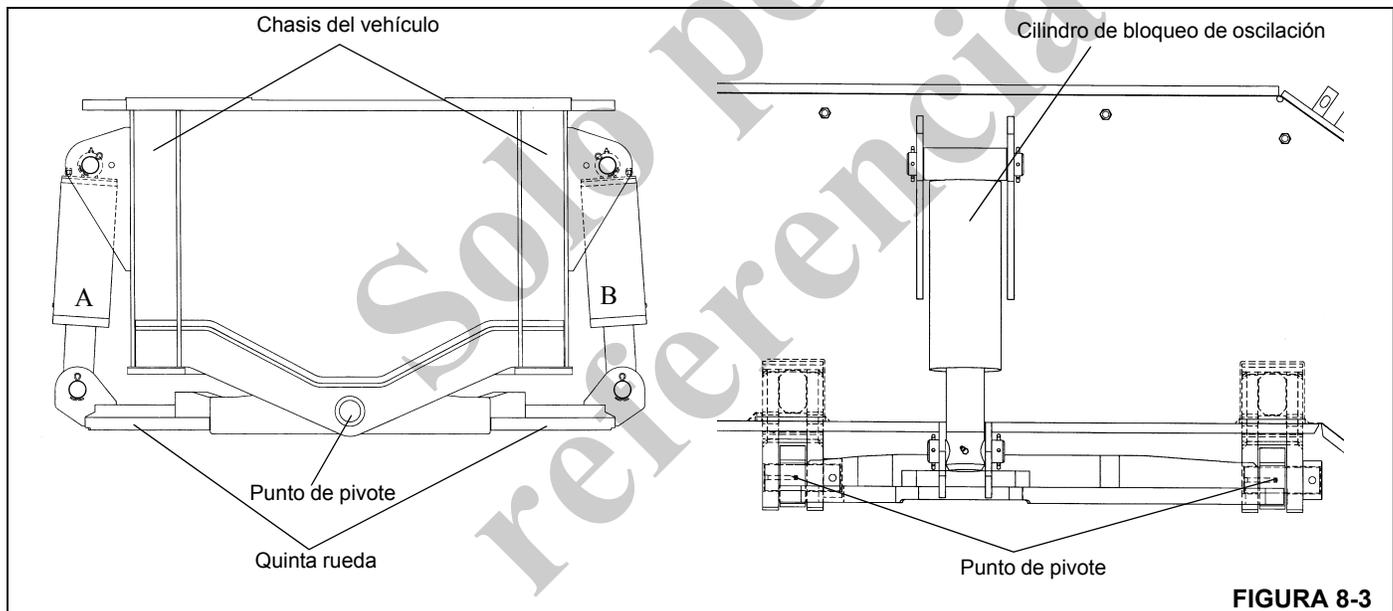


FIGURA 8-3

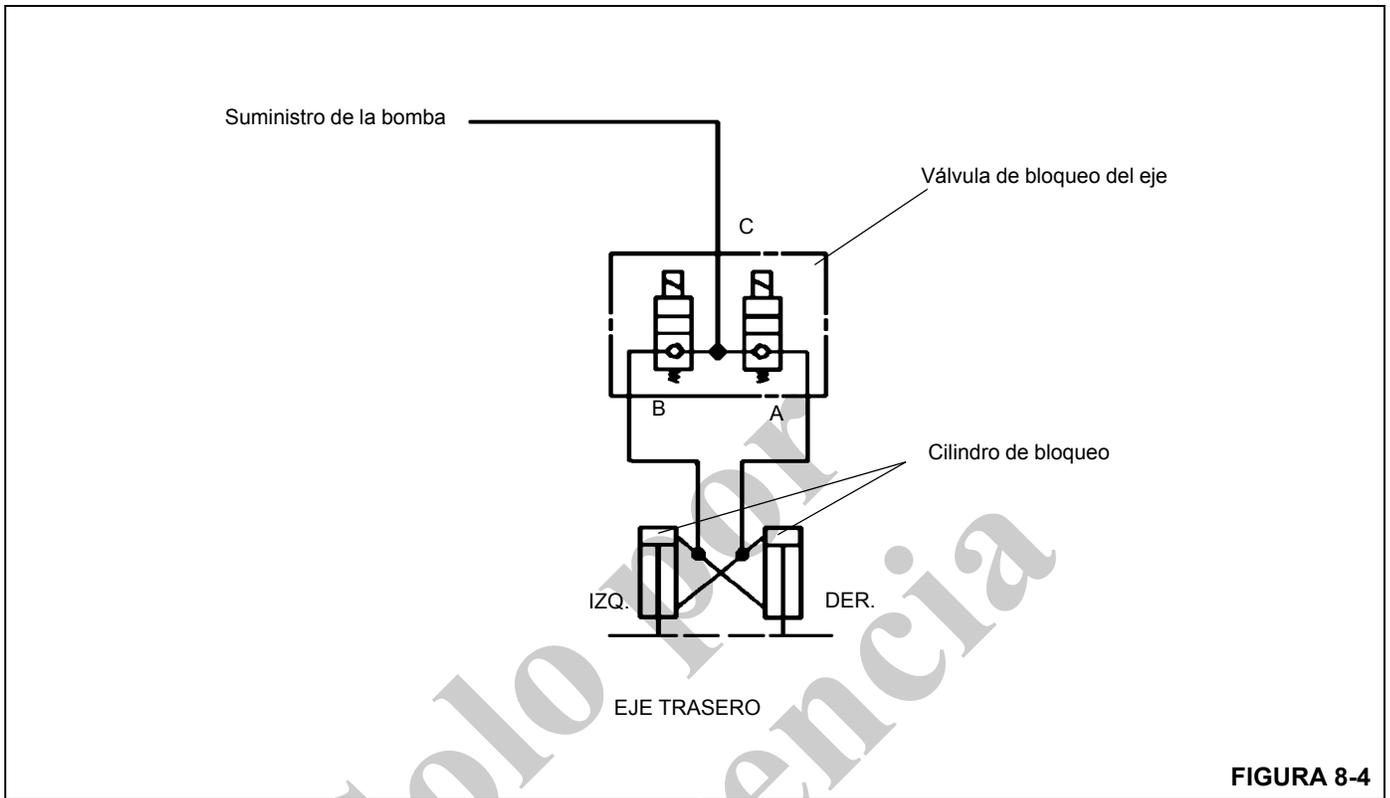


FIGURA 8-4

Solo referencia

CILINDROS DE BLOQUEO DE OSCILACIÓN DEL EJE

Descripción

Se instalan dos cilindros de bloqueo hidráulico de 12.7 cm (5.0 pulg) en el eje trasero, uno en el lado izquierdo y otro en el derecho. El extremo del tubo de cada cilindro se conecta a cada lado del chasis y el extremo de la varilla se conecta a cada lado del marco (quinta rueda). Los cilindros de bloqueo están conectados de manera tal que el aceite hidráulico fluye del lado de la varilla del cilindro izquierdo al lado del tubo del cilindro derecho, y del lado de la varilla del cilindro derecho al lado del tubo del cilindro izquierdo.

Cada cilindro pesa aproximadamente 38.8 kg (88 lb).

Mantenimiento

NOTA: Para los procedimientos de desarmado y armado, consulte *Cilindro de bloqueo de oscilación del eje*, página 2-69.

Retiro

1. Levante la grúa con los estabilizadores.
2. Gire la plataforma de giro para alejarla más de 2 grados en cualquier sentido de la posición directamente sobre el frente de la máquina para bloquear los cilindros de oscilación.
3. Retire el conjunto de la rueda y neumático del eje.
4. Etiquete y desconecte las dos mangueras hidráulicas de las lumbreras del cilindro. Tapone las dos mangueras y las lumbreras del cilindro.
5. En el extremo de la varilla del cilindro, saque uno de los pasadores hendidos que fijan el pasador de retención al adaptador de fijación del marco.
6. Extraiga el pasador de retención para liberar el extremo de la varilla del marco.
7. En el extremo del tubo del cilindro, saque uno de los pasadores hendidos que fijan el pasador de retención al adaptador de fijación del chasis.
8. Extraiga el pasador de retención y retire el cilindro.

Instalación

1. Coloque el extremo del tubo del cilindro en el adaptador de fijación del chasis e inserte el pasador de retención.
2. Fije el pasador de retención con un pasador hendido.
3. Alinee el extremo de la varilla del cilindro con el adaptador de fijación del marco e inserte el pasador de retención.
4. Fije el pasador de retención con un pasador hendido.

5. Quite los tapones o tapas de las dos mangueras hidráulicas y lumbreras del cilindro y conecte las mangueras a las lumbreras correspondientes, según se marcaron durante el retiro.
6. Instale el conjunto de rueda y neumático en el eje. Apriete las tuercas de rueda de acuerdo con el procedimiento indicado en *Ruedas y neumáticos*, página 8-3.
7. Lubrique los dos extremos del cilindro usando las graseras.
8. Efectúe una prueba funcional del sistema de oscilación del eje según se indica en el manual del operador, para asegurar que funcione correctamente.

VÁLVULA DE BLOQUEO DE OSCILACIÓN DEL EJE

Descripción

La válvula de bloqueo de oscilación del eje, también denominada la válvula de solenoide doble, se utiliza en el circuito de bloqueo de oscilación del eje trasero. La válvula está compuesta de un cuerpo y dos válvulas de solenoide, las cuales impiden el movimiento de los cilindros de bloqueo a menos que la superestructura esté orientada a menos de ± 2 grados a la izquierda o la derecha de la posición directamente sobre la parte delantera de la máquina. La válvula de bloqueo está ubicada detrás del cojinete de giro en el centro de la parte izquierdo del chasis del vehículo.

Cuando la superestructura se encuentra a menos de ± 2 grados a la izquierda o la derecha de la posición directamente hacia el frente, el potenciómetro de definición de superficie activa el relé de oscilación, el cual a su vez activa los solenoides de la válvula de bloqueo de oscilación del eje. Esto permite que el aceite hidráulico fluya desde y hacia los cilindros de bloqueo, permitiendo la oscilación del eje.

Cuando la superestructura se encuentra a más de ± 2 grados a la izquierda o la derecha de la posición directamente hacia el frente, el potenciómetro de definición de superficie desactiva el relé de oscilación, el cual a su vez desactiva los solenoides de la válvula de bloqueo de oscilación del eje. Esto impide la oscilación del eje porque el aceite hidráulico no puede salir de los cilindros.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte el conector eléctrico de la válvula.
2. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas de la válvula Tape las líneas y las lumbreras.
3. Quite los pernos y retire la válvula del chasis del vehículo.

Instalación

1. Fije la válvula al chasis del vehículo con los pernos y las tuercas. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
2. Conecte las mangueras hidráulicas a las lumbreras correspondientes de la válvula según se marcaron durante el retiro.
3. Conecte el conector eléctrico a la válvula según lo marcó durante el retiro.
4. Efectúe una prueba funcional del sistema de oscilación del eje según se indica en el manual del operador, para asegurar que funcione correctamente.
5. Revise la válvula y las mangueras en busca de fugas.

Solo por
referencia

SISTEMA DE FRENOS

Descripción

El sistema de frenos incluye todos los componentes necesarios para aplicar los frenos de servicio y el freno de estacionamiento.

Frenos de servicio

Los frenos de servicio hidráulicos asistidos son controlados por medios hidráulicos y se encuentran en las cuatro ruedas. El sistema consta de la válvula de frenos en tándem con pedal, la válvula de carga del acumulador doble de frenos de servicio, los dos acumuladores hidráulicos y las mangueras y tuberías relacionadas. El operador pisa el pedal en la válvula de frenos en tándem, ubicada en el piso de la cabina, y la válvula modula la presión en las líneas a los conjuntos de freno de cada rueda. El servomecanismo de frenos suministra una presión elevada al sistema de frenos con fuerzas de reacción relativamente bajas en el pedal, a la vez que regula la presión máxima en las líneas de los frenos. La válvula de carga de acumulador doble de los frenos de servicio regula el caudal enviado a los acumuladores hidráulicos para proveer circuitos de frenos independientes principal (delanteros) y auxiliares (traseros). La presión hidráulica se mantiene de modo constante en los circuitos de los frenos por medio de los acumuladores y de la válvula de carga. Los conjuntos de freno son del tipo disco.

Freno de estacionamiento

El freno de estacionamiento es un freno de disco hidráulico ubicado en la transmisión. Se aplica por medio de resortes y se libera por medios hidráulicos. El sistema consta de un interruptor de dos posiciones, una válvula de solenoide de tres vías, un accionador, el conjunto del freno y la tornillería y tubería relacionadas. El interruptor selector, ubicado en la consola delantera de la cabina, se usa para activar la válvula de solenoide que controla el accionador del freno de estacionamiento, el cual aplica y suelta el freno de estacionamiento.

NOTA: Para la descripción y los procedimientos de mantenimiento de la válvula de freno tándem con pedal, los acumuladores y la válvula de carga de acumulador doble del freno de servicio, consulte *Válvulas*, página 2-29.

Teoría de funcionamiento

Frenos de servicio

El frenado se inicia cuando el operador pisa el pedal de frenos en la cabina. Un varillaje mecánico transmite la fuerza creada por el movimiento del pedal hacia la válvula hidráulica de frenos, la cual modula la presión en las líneas de los conjuntos de freno de cada rueda.

El aceite hidráulico de la bomba hidráulica N° 3 pasa por la lumbrera 8 del adaptador giratorio a la válvula de carga de acumulador doble de los frenos de servicio. La válvula de carga

de acumulador doble de los frenos de servicio carga a los acumuladores desde el circuito de centro abierto según la demanda y dentro de su ritmo de carga de trabajo y el valor límite de presión alta. Sin embargo, cuando la presión en el circuito de centro abierto llega al valor de alivio de los frenos, el cual es mayor que el límite de carga del acumulador, los acumuladores se cargarán al valor de fijación de la válvula de alivio. La válvula de carga de acumulador doble de los frenos de servicio regula el caudal enviado a los acumuladores hidráulicos para proveer circuitos de frenos independientes principal (delanteros) y auxiliares (traseros). La presión hidráulica se mantiene de modo constante en los circuitos de los frenos por medio de los acumuladores y de la válvula de carga. Los acumuladores cargados suministran fluido a presión a la válvula de frenos en tándem que está cerrada.

Después que los acumuladores se han cargado por completo, la válvula de retención de límite superior se abre y todo el caudal de la bomba se envía a la lumbrera de caudal excesivo y hacia los circuitos de dirección delantera y de giro de la pluma. Cuando la presión enviada a los circuitos de dirección o de giro llega a ser mayor que la presión del acumulador, la válvula de retención principal se abre y carga el acumulador sin la ayuda de la válvula de carga. En estas condiciones, la presión máxima del acumulador es el valor de presión de la válvula de alivio del circuito de frenos, el cual es 20 689 kPa (207 bar) (3000 psi).

Una vez que el operador pisa el pedal de frenos, la válvula de frenos en tándem modula el caudal enviado a los frenos para proporcionar los medios de frenado. La válvula de frenos en tándem modula la presión del sistema de frenos aumentando o reduciendo la presión del sistema de frenos según se requiera y en proporción con la fuerza aplicada por el operador al pedal de los frenos. La fuerza hidráulica actúa dentro de los conjuntos de frenos para forzar los tacos contra los discos de frenos y así reducir la velocidad de rotación de las ruedas. Se proporcionan circuitos independientes de frenos principales (delanteros) y auxiliares (traseros) con acumuladores independientes. Se usa un interruptor de advertencia de presión baja para detectar la presión en los acumuladores y advertir al operador a través de una luz indicadora ubicada en la consola de la cabina en caso que la presión en los acumuladores se reduzca a un nivel poco seguro de funcionamiento. En caso de ocurrir la falla del motor, los acumuladores se han precargado con gas nitrógeno seco y tienen tamaño suficiente para proporcionar fuerza de frenado sin potencia del motor a los frenos auxiliares.

Freno de estacionamiento

El caudal hidráulico de la bomba de carga de la transmisión se envía a la válvula de control del freno de estacionamiento. Cuando el interruptor del freno de estacionamiento está en la posición de freno aplicado, la válvula de solenoide del freno de estacionamiento se conmuta para enviar el caudal del accionador del freno de estacionamiento de regreso al sumidero de la transmisión. El resorte accionador tira de la palanca del conjunto del freno para aplicarlo.

Mantenimiento

Localización de averías

Síntoma	Causa probable	Solución
1. La acción de frenado es deficiente.	a. Forros con grosor menor de 3 mm (0.125 pulg).	a. Reemplace el forro.
	b. Funcionamiento del pedal de frenos.	b. Libere el varillaje mecánico.
	c. Restricciones o fugas en las líneas.	c. Revise todas las líneas en busca de fugas y restricciones.
	d. Bajo flujo de aceite hidráulico.	d. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	e. Aire en las líneas de frenos.	e. Purgue el aire de los frenos.
	f. Los tacos/forros de frenos están sucios con grasa.	f. Reemplace los tacos/forros.
	g. El motor no está en marcha.	g. Arranque el motor. Debido al funcionamiento, el motor debe estar en marcha para ofrecer la potencia plena de frenado.
	h. Válvula de alivio de frenos pegada y abierta.	h. Reemplace la válvula de alivio.
	i. La válvula de carga de acumulador doble no se carga.	i. Revise el funcionamiento de la válvula y repárela o reemplácela.
	j. Los acumuladores no se precargan.	j. Revise la precarga del acumulador.
2. El pedal de frenos está duro con el motor en marcha.	a. Interferencias en la carrera del pedal.	a. Revise el varillaje del pedal y verifique que esté libre y debidamente ajustado.
3. Los frenos se agarrotan.	a. El caudal hidráulico es excesivo.	a. Revise el caudal que proviene de la válvula divisora de caudal. El caudal excesivo hace que los frenos se apliquen debido al aceite que queda atrapado en la cámara de aumento del servomecanismo.
	b. Varilla de empuje del pedal de frenos mal ajustada, lo cual hace que los frenos siempre estén aplicados.	b. Ajuste el varillaje de la varilla de empuje de modo que el pedal de frenos y la varilla de empuje retornen por completo.
4. Frenado poco uniforme o desgaste desigual de los tacos.	a. Forros con grosor menor que 3 mm (1/6 pulg).	a. Reemplace el forro.
	b. Grasa en los tacos/forros.	b. Reemplace los tacos/forros.

Generalidades

El operador deberá establecer un programa periódico de ajuste, limpieza, inspección y lubricación del sistema de frenos basado en la experiencia previa y en la severidad del trabajo.

Los discos de frenos no pueden ajustarse. Limpie, inspeccione y lubrique el varillaje de los frenos periódicamente para asegurar el rendimiento máximo.

Purga de aire del sistema de frenos

Purgue el sistema de frenos si aire queda atrapado en el mismo (lo cual generalmente se manifiesta por una sensación esponjosa en el pedal de frenos al pisarlo), si se ha desconectado alguna línea del sistema de frenos o si se ha reemplazado alguno de los componentes de los frenos.

Siempre empiece por el punto del sistema que esté más alejado de la válvula de frenos en tándem y avance hacia esta válvula. Purgue el aire utilizando todos los tornillos de purga de cada pinza en cada rueda. Cuando se termina de purgar el sistema por un tornillo de purga, continúe con el siguiente tornillo más cercano en la misma pinza. Al terminar de intervenir en una rueda, continúe con el tornillo de purga más alejado en la rueda más cercana.

Purga a presión del sistema de frenos

NOTA: Antes de purgar el sistema de frenos, verifique que los acumuladores hidráulicos estén plenamente cargados.

1. Instale el adaptador de purga.
2. Utilice un tanque de purga limpio y llénelo por lo menos hasta la mitad con aceite hidráulico. Coloque el tanque en una posición tal que no sea necesario moverlo hasta haber terminado todo el procedimiento de purga.
3. Conecte una fuente de aire a 240 kPa/2.4 bar (35 psi) al tanque de purga.
4. Abra la válvula del tanque de purga y purgue todo el aire de la manguera que se conectará al adaptador. Conecte la manguera del tanque de purga al adaptador y abra la válvula del tanque de purga.
5. Conecte el extremo de la manguera de purga al tornillo de purga de la pinza. Sumerja el otro extremo en un frasco de vidrio parcialmente lleno con aceite hidráulico limpio y del tipo adecuado.
6. Abra el tornillo de purga y permita que el fluido fluya hacia el frasco hasta que salga un chorro libre de burbujas de aire. Cierre el tornillo de purga y apriételo a 11.3 a 13.6 Nm (100 a 120 lb-pulg).

7. Repita los pasos 5 y 6 con las pinzas restantes de la rueda.
8. Desconecte el suministro de aire del tanque de purga.
9. Cierre la válvula del tanque de purga y desconecte la manguera y el adaptador de purga.
10. Retire el tanque de purga y la manguera.
11. Retire el adaptador de purga.

Purga manual del sistema de frenos

NOTA: Antes de purgar el sistema de frenos, verifique que los acumuladores hidráulicos estén plenamente cargados.

1. Conecte el extremo de la manguera de purga al tornillo de purga de la pinza. Sumerja el otro extremo en un frasco de vidrio parcialmente lleno con aceite hidráulico limpio.
2. Abra el tornillo de purga de la pinza y permita que el fluido fluya hacia el frasco mientras se pisa el pedal de frenos. Pise el pedal de frenos, cierre el tornillo de purga y después suelte el pedal de frenos. Apriete el tornillo de purga a un par de apriete de 11.3 a 13.6 Nm (100 a 120 lb-pulg).
3. Repita el paso 2 hasta que salga un chorro libre de burbujas de aire.
4. Repita los pasos del 1 al 3 con las pinzas restantes de la rueda.

Frenos de servicio**Descripción**

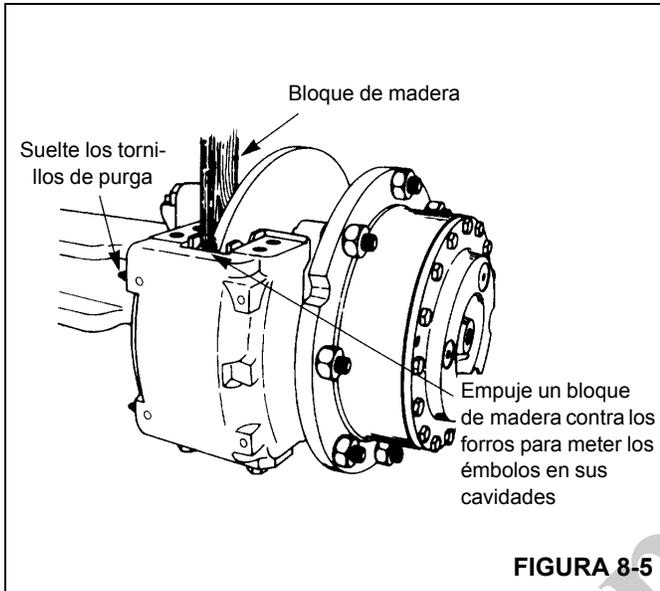
Los frenos utilizados en los ejes tienen frenos de disco hidráulicos. Se usa un conjunto de frenos en los extremos de cada eje. La acción de los tacos de frenos presionándose contra los discos reduce la velocidad de rotación de las ruedas.

Mantenimiento

NOTA: Para llevar a cabo el mantenimiento de las pinzas de frenos, retire el conjunto de neumático y rueda. Consulte *Ruedas y neumáticos*, página 8-3.

Retiro**Forros**

1. Bloquee las ruedas.
2. Retire los pernos que fijan las placas terminales a un extremo de la caja de las pinzas. Retire las placas terminales.
3. Suelte los tornillos de purga para aliviar la presión hidráulica de las pinzas.



4. Utilice un pedazo de madera como palanca contra los forros para empujar los émbolos hasta meterlos completamente en la caja. Apriete los tornillos de purga (Figura 8-5).
5. Retire los forros de la caja de las pinzas. De ser necesario, bote los forros.

Pinzas

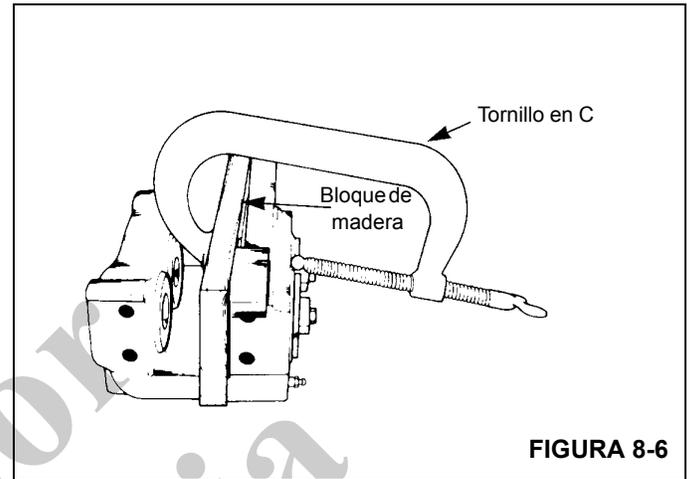
1. Bloquee las ruedas
2. Desconecte la línea hidráulica del freno del adaptador de entrada de las pinzas. Tape o tapone todas las aberturas.
3. Retire los forros de la forma descrita en el tema Forros.
4. Saque los pernos que fijan la caja de las pinzas a la escuadra de montaje. Retire la caja de las pinzas de la escuadra de montaje. Si se utilizan suplementos, marque la posición de éstos.

Desarmado

Pinzas

1. Retire el adaptador de entrada y el anillo "O" de la tapa del cilindro.
2. Vacíe el fluido de frenos y bótelos.
3. Limpie el exterior de la caja con alcohol isopropílico. Limpie la caja con un paño limpio.
4. Si las placas terminales están instaladas, saque los pernos que las fijan a la caja. Retire las placas terminales y los forros.
5. Retire los émbolos del lado opuesto de la caja a la placa de montaje, según se describe en el procedimiento siguiente.
 - a. Utilice un tornillo en C para sujetar un bloque de madera de 12.7 mm (0.5 pulg) contra los dos émbolos

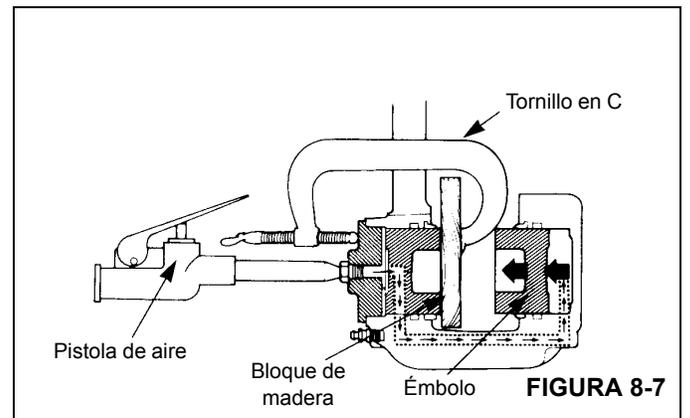
los en el lado de montaje de la caja. Verifique que el tornillo en C no se encuentre en la zona delante de la cavidad del émbolo (Figura 8-6).



ADVERTENCIA

No coloque la mano delante de los émbolos al forzarlos hacia fuera. Esto podría causar lesiones personales graves.

- b. Aplique aire comprimido al adaptador de entrada para forzar la salida de los émbolos de la otra caja. Si un émbolo sale antes que el otro, coloque un pedazo de madera delante del émbolo que salió primero. Aplique aire comprimido para forzar la salida del otro émbolo fuera de la caja (Figura 8-7).



- c. Quite el bloque de madera y el tornillo en C de la caja.
- d. Retire los émbolos de las cavidades opuestas a la placa de montaje.
6. Saque los dos tornillos de purga de la caja.
7. Retire las tapas del cilindro de la caja usando una llave de tuercas de boca. Retire y bote los anillos "O" (Figura 8-8).

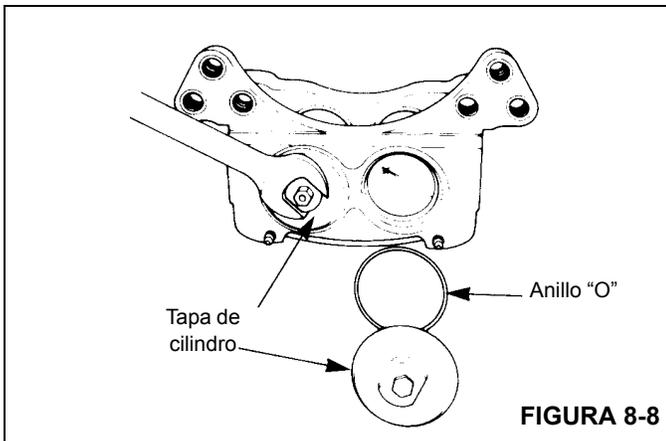


FIGURA 8-8

8. Retire los émbolos del lado de la caja con la placa de montaje. Empuje los extremos de los émbolos para forzarlos fuera por el lado del disco de la caja (Figura 8-9).

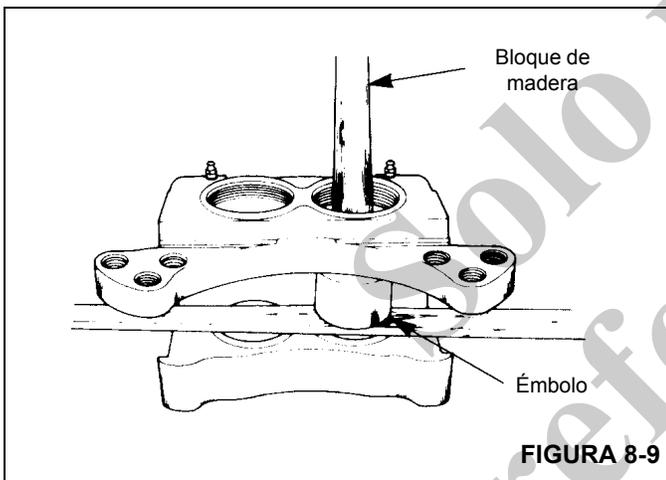


FIGURA 8-9

9. Retire los sellos contra polvo de la caja.
 10. Retire y bote el anillo "O" y los anillos de respaldo (Figura 8-10).

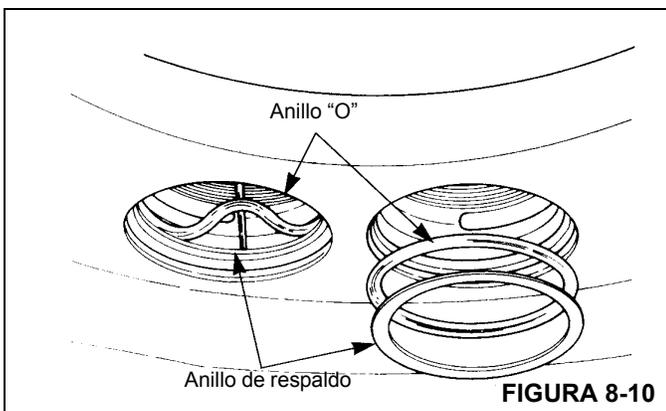


FIGURA 8-10

11. Inspeccione las acanaladuras para anillos en la caja en busca de rasguños y de oxidación. Quite los rasguños

leves y la oxidación con un trapo de esmeril. Reemplace la caja si hay rasguños grandes o una cantidad abundante de oxidación. Consulte *Piezas de las pinzas*, página 8-19.

12. Inspeccione los émbolos y sus cavidades en busca de rasguños y de oxidación. Quite los rasguños leves y la oxidación con un trapo de esmeril. Reemplace los componentes si están desgastados o si tienen rasguños grandes o una cantidad abundante de oxidación. Consulte *Piezas de las pinzas*, página 8-19.

Inspección

Periódica en el vehículo

Inspeccione las pinzas, los forros y el disco en busca de daños.

Zapatas, forros y placas terminales

Retire las zapatas y los forros. Para ayudar a evitar el desgaste anormal de los forros, reemplace las placas terminales que estén desgastadas, deformadas o rotas y las placas de respaldo que estén deformadas. Inspeccione los pernos de la placa terminal en busca de desgaste. Reemplace los pernos si están desgastados. Inspeccione los forros en busca de los elementos siguientes:

- Desgaste de forros: Reemplace los forros cuando su grosor mida menos de 3.2 mm (0.125 pulg) medido desde la placa de respaldo (Figura 8-11).
- Desgaste no uniforme de forros: Reemplace los forros si el grosor de los dos forros es significativamente desigual. Verifique que los émbolos funcionen correctamente. Reemplace el émbolo y/o la caja si uno de los émbolos se desvía dentro de su cavidad. Compruebe que la superficie del disco esté plana y paralela respecto a los forros (Figura 8-11).

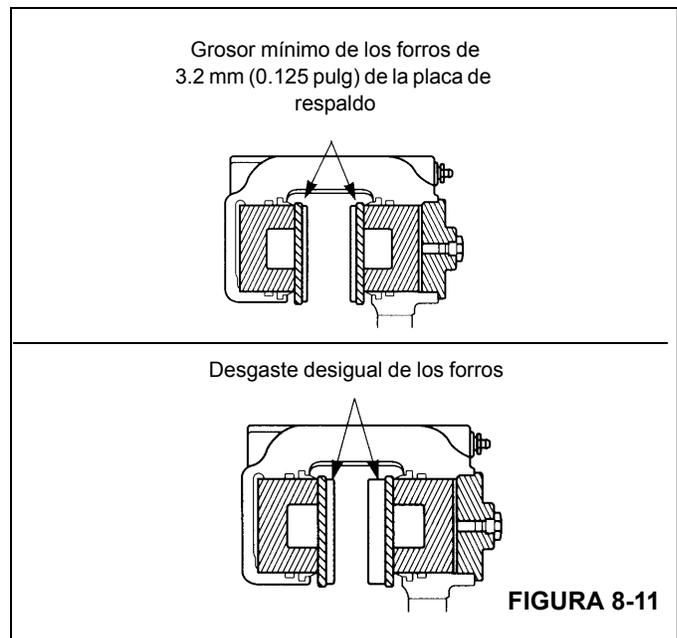


FIGURA 8-11

- Aceite o grasa en los forros. Reemplace los forros.
- Grietas en los forros. Reemplace los forros que tengan grietas grandes o profundas.

NOTA: Es normal que existan grietas pequeñas y estrechas en la superficie de los forros cuando las pinzas se utilizan a temperaturas elevadas.

Fugas en las pinzas

Inspeccione las zonas siguientes en busca de fugas de fluido (Figura 8-12).

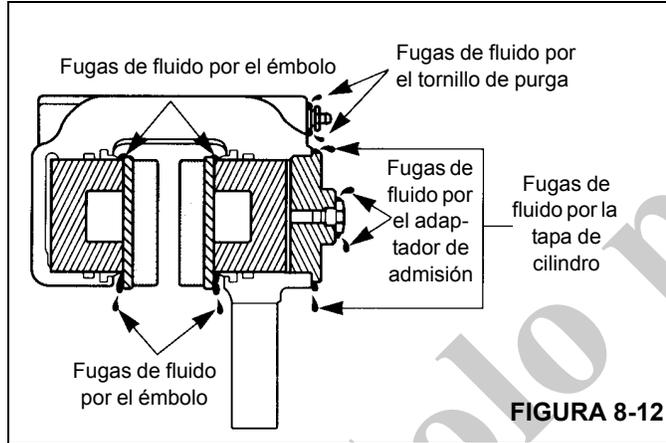


FIGURA 8-12

- **Émbolos:** Si hay fugas de fluido en un émbolo, desarme las pinzas. Inspeccione el émbolo, la cavidad, los anillos "O" y los anillos de respaldo. Deles mantenimiento según sea necesario.
- **Tapa de cilindro:** Si hay fugas de fluido en la tapa de un cilindro, apriete la tapa, el adaptador de entrada y el tapón. Si las fugas persisten, desarme las pinzas. Inspeccione las roscas de la tapa del cilindro, las roscas de la caja y el anillo "O". Deles mantenimiento según sea necesario.
- **Tornillo de purga:** Si hay fugas de fluido por el tornillo de purga, apriételo. Si la fuga persiste, reemplace el tornillo de purga.
- **Adaptador de entrada:** Si hay fugas de fluido por el adaptador de entrada, apriételo. Si las fugas persisten, reemplace el anillo "O".

Sellos contra polvo

Compruebe que los sellos contra polvo estén suaves y flexibles. Desarme las pinzas y reemplace los sellos contra polvo que estén endurecidos o dañados.

Disco

Si el disco se ha desgastado más allá de sus límites de desgaste, reemplácelo (Figura 8-13).

Sección típica del disco mostrando los límites máximos recomendados de desgaste

Grosor de placa de respaldo de forros	Desgaste máximo del disco en cada lado	Grosor mínimo del disco
7.1 mm (0.28 pulg)	1.5 mm (0.06 pulg)	12.7 mm (0.50 pulg)
8.6 mm (0.34 pulg)	2.3 mm (0.09 pulg)	11.2 mm (0.44 pulg)

FIGURA 8-13

Piezas de las pinzas

1. Inspeccione los émbolos, las cavidades de la caja y las ranuras para anillos "O" en busca de rasguños y de corrosión. Quite los rasguños leves y la corrosión con un trapo de esmeril fino. Reemplace los componentes si están desgastados más allá de sus límites admisibles o si tienen rasguños grandes o una cantidad abundante de corrosión.
2. Mida el diámetro del émbolo. Reemplace el émbolo si su diámetro exterior se ha desgastado a menos de 76.073 mm (2.995 pulg). (Figura 8-14).

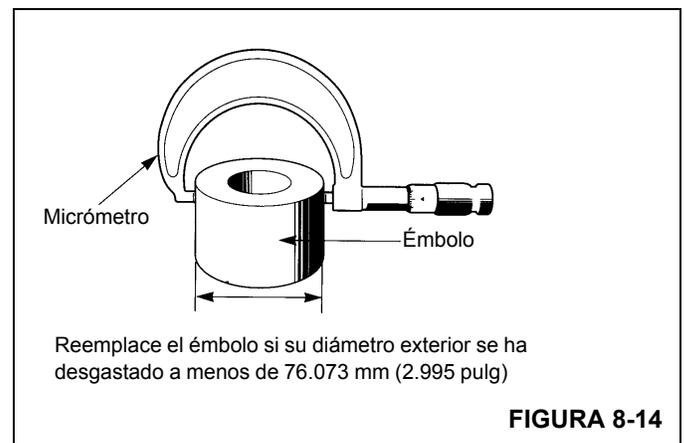
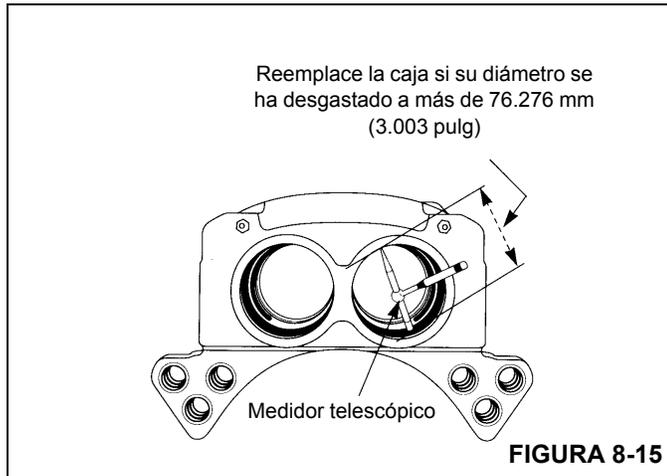


FIGURA 8-14

3. Mida el diámetro de la cavidad de la caja. Reemplace la caja si su diámetro se ha desgastado a más de 76.276 mm (3.003 pulg) (Figura 8-15).



4. Inspeccione los forros de la forma descrita anteriormente.
5. Inspeccione las roscas de las pinzas, las tapas de cilindro y todos los adaptadores. Reemplace los componentes cuyas roscas tengan daños que no puedan repararse.
6. Bote todos los anillos de respaldo, anillos "O" y sellos contra polvo. Use elementos nuevos al armar las pinzas.

Limpeza



PELIGRO

El uso incorrecto de disolventes limpiadores, tanques de solución caliente o soluciones alcalinas puede causar lesiones personales graves. Para evitar las lesiones personales, siga las instrucciones dadas por el fabricante de estos productos. No limpie las piezas con gasolina. La gasolina puede explotar y causar lesiones personales graves.

PRECAUCIÓN

Limpie las superficies metálicas rectificadas o pulidas con disolventes limpiadores solamente. Los tanques de solución caliente y las soluciones alcalinas y de agua dañarán estas piezas. Se puede usar alcohol isopropílico, keroseno o combustible diesel para este fin.

- Utilice disolventes limpiadores para limpiar todas las piezas metálicas que tengan superficies rectificadas o pulidas. El émbolo y su cavidad en las pinzas son ejemplos de piezas con superficies rectificadas o pulidas.
- Las piezas metálicas con superficies ásperas pueden limpiarse con disolventes limpiadores o con soluciones alcalinas.

- Utilice un cepillo de alambre para limpiar las roscas de los fijadores y adaptadores.
- Limpie las piezas no metálicas con agua y jabón.
- Quite las acumulaciones de lodo y tierra de los forros. Reemplace todos los forros contaminados con aceite o grasa.
- Inmediatamente después de haber limpiado las piezas, séquelas con toallas de papel o paños limpios.

Protección contra la corrosión

Aplique fluido de frenos a las piezas limpias y secas que no tengan daños y que se volverán a instalar de inmediato. **No** aplique fluido a los forros ni a los discos de frenos.

Si se van a guardar las piezas, aplíqueles un material especial que evite la corrosión a todas sus superficies. **No** aplique el material a los forros ni a los discos de frenos. Almacene las piezas envueltas en papel especial o en otros materiales que eviten la corrosión.

Armado

Pinzas



ADVERTENCIA

Utilice únicamente los componentes especificados para armar las pinzas. No combine componentes de pinzas diferentes. Si se instalan componentes incorrectos la pinza podría no funcionar correctamente y se podrían causar daños al equipo. Si se usan piezas de fabricantes diferentes al original se pueden causar daños, la pérdida de capacidad de frenado y lesiones personales graves.

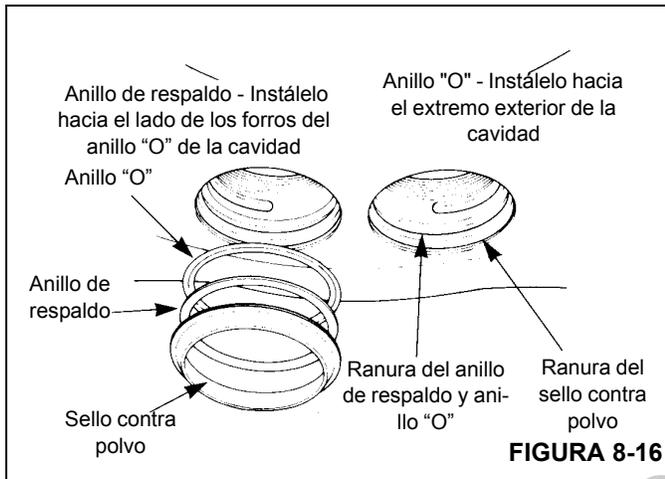
NOTA: Los anillos "O", anillos de respaldo, émbolos y cavidades deben lubricarse antes de instalar los émbolos.

1. Lubrique todos los émbolos, cavidades, anillos "O" y anillos de respaldo con grasa a base de silicona. Si no se tiene grasa a base de silicona disponible, utilice el mismo fluido que el utilizado en el sistema de los frenos.
2. Instale un anillo "O" nuevo y un anillo de respaldo nuevo en la ranura que está en la parte central de la cavidad. El anillo "O" se instala hacia el extremo exterior de la cavidad. El anillo de respaldo se instala hacia el extremo de los forros de la cavidad. Consulte (Figura 8-18).

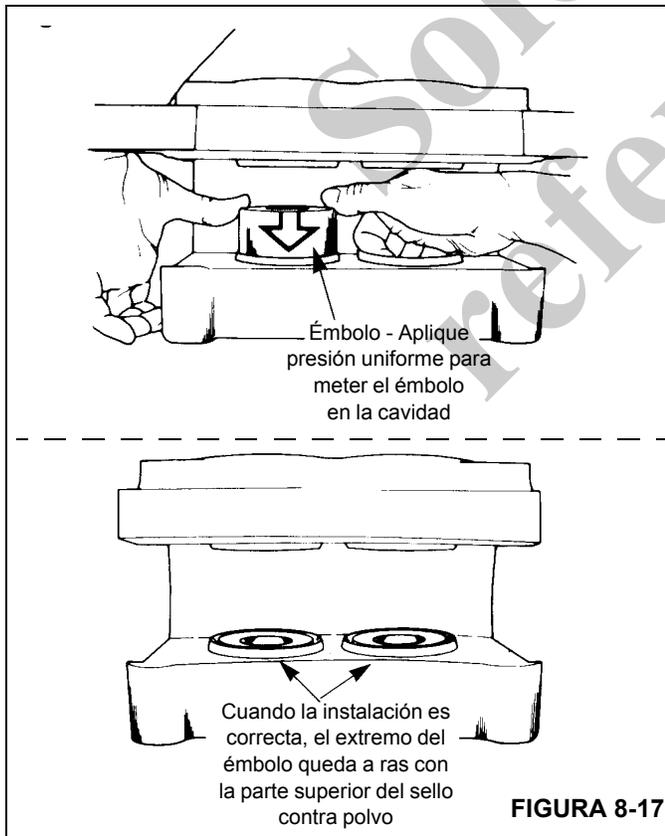
PRECAUCIÓN

No aplique grasa a base de silicona al sello contra polvo.

3. Instale un sello contra polvo nuevo en la acanaladura superior de la cavidad. Consulte (Figura 8-16).



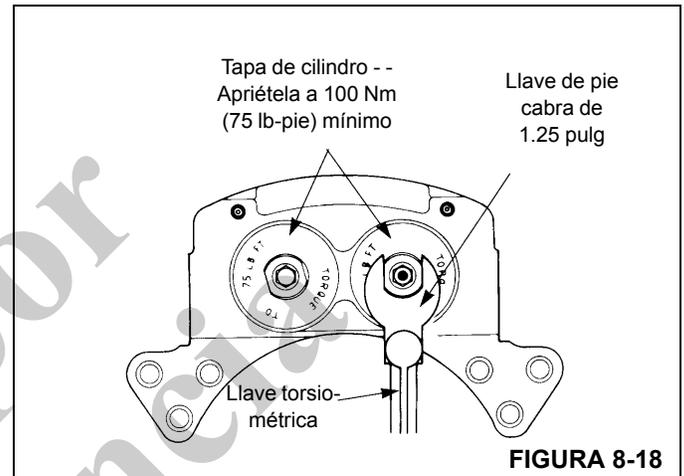
4. Instale los émbolos en la caja. Meta los émbolos por el lado de la caja con los forros. Compruebe que los émbolos estén derechos en las cavidades. Meta cada émbolo en la cavidad hasta que su parte superior quede a ras con la parte superior del sello contra polvo (Figura 8-17).



5. Instale un anillo "O" nuevo en la ranura de la tapa del cilindro. Verifique que el anillo "O" no haya sido cortado por las roscas de la tapa del cilindro.

NOTA: Aplique grasa adicional al anillo "O" antes de instalar las tapas del cilindro. Esto evitará que el anillo "O" se enganche en las roscas de la tapa del cilindro al enroscarla en la caja.

6. Instale las tapas de cilindro en la caja de las pinzas. Apriete las tapas de cilindro a un par de apriete mínimo de 102 Nm (75 lb-pie) según se ilustra en la (Figura 8-18).



7. Instale los tornillos de purga en la caja. Apriete a un par de apriete de 11.3 a 13.6 Nm (100 a 120 lb-pulg).

8. Instale el anillo "O" y el adaptador de entrada en la tapa del cilindro.

Instalación

Forros

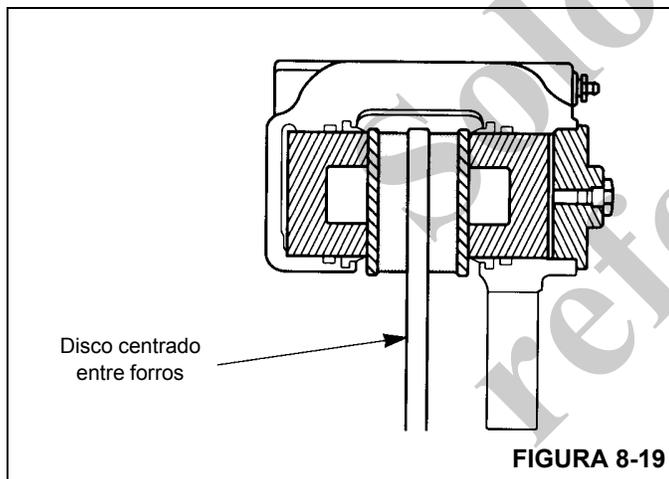
PRECAUCIÓN

Siempre reemplace los dos forros. Si sólo se reemplaza uno de los forros, se puede dañar el disco.

1. Bloquee las ruedas.
2. Instale los forros en la caja de las pinzas.
3. Aplique pasta selladora Loctite® 271 ó un producto equivalente a las roscas de los pernos. Coloque las placas terminales en la caja y fíjelas con pernos. Apriete los pernos a un par de apriete de 224 a 285 Nm (165 a 210 lb-pie).
4. Verifique que los forros giren libremente en la caja.
5. Purgue el aire del sistema de frenos.
6. Aplique y suelte los frenos tres veces para comprobar que las pinzas funcionen correctamente. Revise si hay fugas de fluido. Verifique que los forros se muevan libremente.

Pinzas

1. Coloque la caja de las pinzas en su escuadra de montaje. Si se usaron suplementos, colóquelos según las marcas hechas durante el retiro.
2. Fije la caja de pinza con los pernos y apriételos a 678 a 813 Nm (500 a 600 lb-pie).
3. Instale los forros. Consulte el tema Instalación - Forros.
4. Verifique que la caja haya sido instalada correctamente en la escuadra de montaje. El disco deberá hallarse a menos de ± 1.5 mm (± 0.06 pulg) del punto central entre los platos terminales de los forros.
 - a. Para aumentar el espacio exterior y reducir el espacio interior, instale un suplemento ya sea entre la caja y la escuadra de montaje, o entre el cubo y el disco.
 - b. Los suplementos deberán ser de acero, rectificadas hasta quedar planos y paralelos y deberán cubrir toda la superficie de montaje del cubo o de la caja. Los forros deberán moverse libremente en la caja y entre las placas terminales. Consulte (Figura 8-19).

**FIGURA 8-19**

5. Conecte la línea hidráulica de frenos al adaptador de entrada.
6. Purgue el aire del sistema de frenos.
7. Aplique y suelte los frenos tres veces para comprobar que las pinzas funcionen correctamente. Revise si hay fugas de fluido. Verifique que los forros se muevan libremente.

Accionador del freno de estacionamiento**Descripción**

El accionador del freno de estacionamiento se aplica por resorte y se suelta hidráulicamente, y se encuentra detrás de la transmisión. Se usa para aplicar y soltar el freno de estacionamiento.

Mantenimiento**Retiro**

1. Bloquee las ruedas para impedir el movimiento de la grúa.
2. Arranque el motor, verifique que la transmisión se encuentre en punto muerto y coloque el interruptor del freno de estacionamiento en la posición de freno suelto. Esto presuriza el accionador del freno para que alivie la tensión del varillaje del freno. El motor deberá permanecer en marcha. Se puede usar aire a una presión de 1860 kPa (18.6 bar) (270 psi) para presurizar el accionador.
3. Saque la arandela y la tuerca que fijan la rótula del accionador de freno a la palanca del varillaje de freno.
4. Saque las tuercas, las arandelas y las arandelas de cierre que fijan el accionador de freno a la escuadra de montaje e incline el accionador para que la rótula no interfiera con el perno de la palanca del varillaje.
5. Coloque el interruptor del freno de estacionamiento en la posición de freno aplicado y apague el motor.
6. Desconecte la línea hidráulica del accionador del freno y tape todas las aberturas.

Instalación

1. Conecte la línea hidráulica al accionador del freno.
2. Arranque el motor, verifique que la transmisión se encuentre en punto muerto y coloque el interruptor del freno de estacionamiento en la posición de freno suelto. Esto presuriza el accionador del freno para que alivie la tensión del varillaje del freno. El motor deberá permanecer en marcha. Se puede usar aire a una presión de 1860 kPa (18.6 bar) (270 psi) para presurizar el accionador.
3. Será necesario inclinar el accionador para que la rótula pase más allá del perno de la palanca del varillaje. Coloque el accionador de freno en la escuadra de montaje y fíjela en su lugar con las tuercas, de montaje, arandelas y arandelas de seguridad.
4. Fije la rótula de la varilla accionadora de freno a la palanca del varillaje de freno con la arandela y tuerca.
5. Coloque el interruptor del freno de estacionamiento en la posición de freno aplicado y apague el motor.

Ajuste

1. Bloquee las ruedas para impedir el movimiento de la grúa.
2. Arranque el motor, verifique que la transmisión se encuentre en punto muerto y coloque el interruptor del freno de estacionamiento en la posición de freno suelto. Esto presuriza el accionador del freno para que alivie la tensión del varillaje del freno. Se puede usar aire a una presión de 1860 kPa (18.6 bar) (270 psi) para presurizar el accionador. Enrosque la tuerca de fijación debajo de la cámara del accionador.

3. Instale la rótula de la varilla hasta que la rótula justo se conecte al varillaje del freno con la palanca del freno en posición horizontal.
4. Trabe la rótula de la varilla con la contratuerca y desenrosque la tuerca de fijación.
5. Coloque el interruptor del freno de estacionamiento en la posición de freno aplicado y apague el motor.

Freno de estacionamiento

Descripción

El freno de estacionamiento está montado en el eje de salida de la transmisión, entre la transmisión y la línea impulsora del eje delantero. El freno es de disco, se controla por medio de un interruptor ubicado en la consola delantera de la cabina y es aplicado por tensión de resorte y soltado hidráulicamente por un accionador

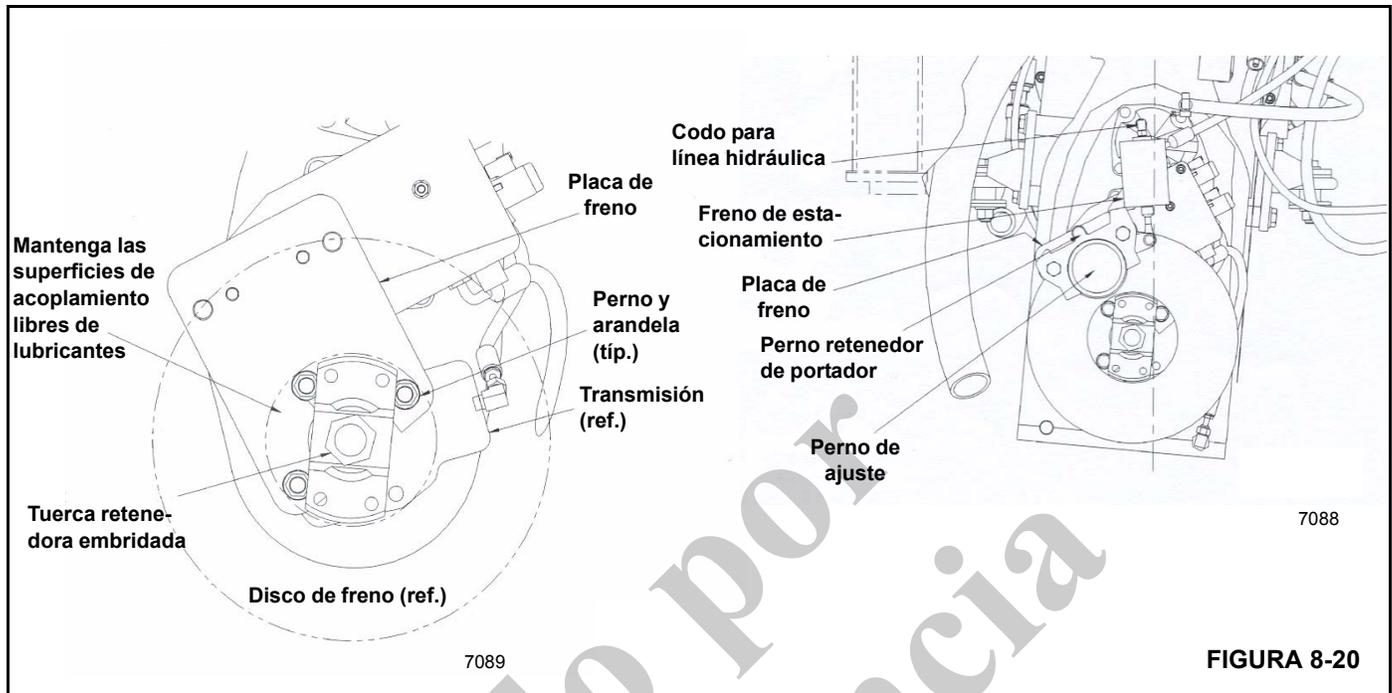
Mantenimiento

Retiro

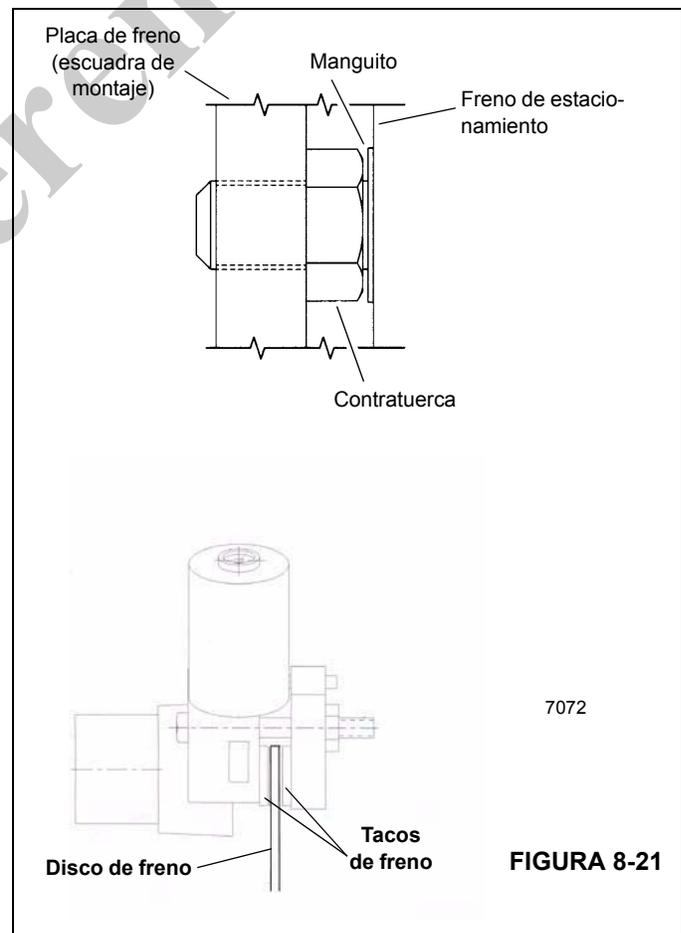
1. Bloquee las ruedas para impedir el movimiento de la grúa.
2. Arranque el motor, verifique que la transmisión se encuentre en punto muerto y coloque el interruptor del freno de estacionamiento en la posición de freno suelto. Esto presuriza el accionador del freno para que alivie la tensión del varillaje del freno. Se puede usar aire a una presión de 1860 kPa (18.6 bar) (270 psi) para presurizar el accionador. Enrosque la tuerca de fijación debajo de la cámara del accionador.
3. Coloque el interruptor del freno de estacionamiento (PARK BRAKE) en la posición de freno aplicado (ON) y apague el motor.
4. Marque y desconecte la manguera hidráulica del accionador. Tape o tapone todas las aberturas.
5. Desenrosque los dos pernos de montaje que fijan el conjunto del freno a su escuadra de montaje (placa de freno), después retire cuidadosamente el conjunto del freno de su escuadra de montaje y retire el disco de freno.

Instalación

1. Ponga el conjunto de freno de estacionamiento sobre el disco de freno y alinee sus agujeros de montaje con los agujeros de la placa de freno.
2. Asegure el conjunto de freno de estacionamiento a la placa de freno con los pernos de montaje. Enrosque los pernos de montaje en la placa de freno hasta que la pinza del freno de estacionamiento quede centrada sobre el disco de freno.
3. Quite el tapón en la parte trasera del conjunto de freno de estacionamiento y afloje el perno de ajuste hasta que los tacos de freno puedan instalarse. Vuelva a instalar el perno retenedor del portador.
4. Apriete el perno de ajuste hasta que los tacos de freno se fijen el disco de freno.
5. Vuelva a ajustar los pernos de manera que apenas hagan contacto con los resortes de uretano, luego apriételos de 1/6 a 1/3 de vuelta.
6. Apriete las contratuercas a un par de 136 a 163 Nm (100 a 120 lb-pie) contra el plato de freno.
7. Aplique una presión de aire de 240 psi al cilindro del conjunto de freno de estacionamiento.
8. Ajuste la separación de los tacos de freno a una distancia de 0.05 a 0.08 cm (0.020 a 0.030 pulg) con el perno de ajuste. Vuelva a instalar la cubierta.
9. Iguale la separación ajustando el perno retenedor del portador contra la placa de freno según sea necesario.
10. Conecte la manguera hidráulica al accionador.



11. Arranque el motor, verifique que la transmisión se encuentre en punto muerto y coloque el interruptor del freno de estacionamiento en la posición de freno suelto. Esto presuriza el accionador del freno para que alivie la tensión del resorte. Desenrosque la tuerca de fijación debajo de la cámara del accionador.
12. Coloque el interruptor del freno de estacionamiento (PARK BRAKE) en la posición de freno aplicado (ON) y apague el motor.



Válvula de solenoide del freno de estacionamiento

Descripción

La válvula de solenoide del freno de estacionamiento está ubicada en la transmisión, al lado izquierdo de la grúa. La válvula es de solenoide y tiene tres vías y dos posiciones. La válvula del freno de estacionamiento se usa para controlar la aplicación del freno de estacionamiento de la grúa aplicado por resorte y soltado hidráulicamente.

Cuando se coloca el interruptor del freno de estacionamiento en la posición de freno suelto se conmuta la válvula de solenoide de tres vías y dos posiciones de modo que se permite que el aceite hidráulico fluya hacia el accionador del freno de estacionamiento, extendiéndolo. Cuando el accionador se extiende, se suelta el freno de estacionamiento.

Cuando se coloca el interruptor del freno de estacionamiento en la posición de freno aplicado, se conmuta la válvula de solenoide de tres vías y dos posiciones de modo que se vacía el aceite hidráulico. La varilla del accionador del freno de estacionamiento se retrae, forzando el aceite hidráulico a través de la válvula y del colector de vaciado de la caja hacia el depósito de la transmisión. Cuando el accionador se retrae, el freno de estacionamiento se aplica.

Se instala un interruptor de presión en la línea del accionador. Cuando se aplica el freno de estacionamiento, la falta de aceite hidráulico a presión mantiene cerrado el interruptor de presión, lo cual ilumina el diodo fotoemisor rojo del interruptor. Cuando

se suelta el interruptor, la presión acumulada abre al interruptor, lo cual apaga al diodo fotoemisor.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte el conector eléctrico de la válvula.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas conectadas a la válvula. Tape las líneas y las lumbreras.
3. Quite los dos pernos y tuercas que fijan la válvula a la placa de montaje en la transmisión. Retire la válvula.

Instalación

1. Coloque la válvula en la placa de montaje en la transmisión y fíjela con los dos pernos y tuercas.
2. Conecte las líneas hidráulicas a la válvula, según las marcó durante el retiro.
3. Conecte el conector eléctrico a la válvula según lo marcó durante el retiro.
4. Aplique y suelte el freno de estacionamiento varias veces. Verifique que el freno de estacionamiento mantenga inmóvil a la grúa cuando está aplicado. Verifique que el freno de estacionamiento no ofrezca resistencia al rodamiento al soltarlo.
5. Busque fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

CIRCUITO DE ESTABILIZADORES

Descripción

El circuito de los estabilizadores se compone de cuatro cilindros de extensión, cuatro cilindros de gato, una válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera, colectores de control de estabilizadores delanteros y traseros, válvulas de retención accionadas por piloto y cuatro potenciómetros del sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (equipo opcional - estándar en Norteamérica). Los dos cilindros de extensión delanteros se montan en las vigas de los estabilizadores delanteros y los dos cilindros de extensión traseros se montan en las vigas de los estabilizadores traseros. Las vigas de los estabilizadores delanteros y traseros se montan en sus cajas respectivas; los cilindros de gato a su vez se montan en el extremo de cada una de las vigas. La válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera está montada en la parte delantera de la traviesa delantera del chasis del vehículo. Los colectores de control de los estabilizadores delanteros y traseros se montan en el centro interior de sus cajas respectivas. Un potenciómetro en serie del OMS (si lo tiene) se monta dentro de cada una de las cajas de estabilizador. El potenciómetro se conecta por medio de un cable a la viga del estabilizador para dar indicación de la posición de la viga: completamente retraída, posición intermedia de extensión o completamente extendida.

Los controles selectores de estabilizadores se encuentran en la cabina, en la consola delantera. Tanto la válvula combinada de estabilizadores como las válvulas de solenoide de colectores se accionan por medios eléctricos desde estos controles. Es necesario mantener los interruptores de solenoide oprimidos para accionar la válvula de solenoide. El interruptor de la válvula combinada de estabilizadores tiene un resorte que la retorna a la posición de apagado. La consola tiene rótulos que identifican las posiciones de los interruptores.

Un indicador de nivel de burbuja se encuentra en el lado izquierdo de la cabina, junto a la placa del pestillo de la

puerta. El nivel de burbuja proporciona al operador una indicación visual de la nivelación de la grúa.

Teoría de funcionamiento

Es necesario pulsar el interruptor de extensión/estabilizador deseado antes de pulsar el interruptor de extensión/retracción del estabilizador. Al pulsar uno de los interruptores selectores se abre la válvula de solenoide correspondiente. Cuando el interruptor estabilizador se mueve, el carrete de la válvula combinada de estabilizadores se conmuta, enviando el flujo a la línea de extensión o de retracción, según corresponda. Si el interruptor de estabilizador está en la posición de extensión, el flujo continúa a través de la válvula de solenoide abierta al lado del émbolo 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 la varilla fluye por la válvula combinada de estabilizadores y después al depósito.

Si el interruptor de estabilizador está en la posición de retracción, el flujo a través de la válvula selectora se envía al lado de la varilla del cilindro. El aceite en el lado del émbolo fluye por la parte trasera de la válvula de solenoide abierta de regreso a la válvula combinada de estabilizadores. Si se va a retraer un cilindro de gato, entonces la presión piloto de la línea de retracción presurizada desplaza la válvula de retención del cilindro para permitir que el aceite fluya del lado del émbolo a través de la válvula de solenoide abierta hacia la válvula combinada de estabilizadores. La válvula combinada de estabilizadores dirige el flujo hacia el depósito.

La válvula combinada de estabilizadores/dirección trasera contiene tres válvulas de alivio. La válvula de alivio principal se ajusta a 17 200 kPa (172 bar) (2500 psi). Se proporciona protección de alivio térmico al lado de extensión por medio de una válvula de alivio de 20 700 kPa (207 bar) (3000 psi) y al lado de retracción por medio de una válvula de alivio de 2070 kPa (20.7 bar) (300 psi).

Mantenimiento

Localización de averías

Síntoma	Causa probable	Solución
1. Funcionamiento lento o errático de los cilindros de extensión de estabilizadores.	a. Válvula de alivio dañada.	a. Retire la válvula de alivio, límpiela o reemplácela.
	b. Bajo nivel de aceite hidráulico.	b. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	c. Carrete pegado en la válvula de solenoide.	c. Repare o reemplace el carrete de la válvula.
	d. Conexión a tierra incorrecta en la base del solenoide.	d. Haga una conexión a tierra apropiada.
	e. Interruptor selector de sentido pegado.	e. Limpie o reemplace el interruptor.
	f. Anillo colector sucio o vidriado.	f. Limpie y desvidrie el anillo colector.
	g. Alambrado al solenoide dañado.	g. Reemplace el alambrado.
	h. Resortes de escobillas débiles en el anillo de colector.	h. Reemplace los resortes de las escobillas.

Localización de averías (continuación)

Síntoma	Causa probable	Solución
1. Funcionamiento lento o errático de los cilindros de extensión de estabilizadores. (continuación).	i. Cilindro de extensión dañado (piezas internas).	i. Retire el cilindro de extensión y repárelo según sea necesario.
	j. Varillas de cilindros dobladas.	j. Reemplace las varillas de émbolo y los sellos.
	k. Demasiado material en las vigas de estabilizadores.	k. Limpie las vigas de estabilizadores.
	l. Viga de estabilizadores atascada.	l. Repare o reemplace la viga.
	m. Válvula de estabilizador dañada.	m. Repare o reemplace la válvula.
	n. Bobina de válvula dañada.	n. Reemplace la bobina.
	o. Cavitación de la bomba hidráulica principal.	o. Reemplace o apriete la manguera o los adaptadores. Consulte su manual de repuestos de Manitowoc Crane Care.
	p. Carrete hidráulico parcialmente desplazado en válvula selectora o en colectores.	p. Desarme, limpie y pula el carrete y la caja de la válvula con un paño de esmeril muy fino (papel de agua).
	q. Voltaje insuficiente para accionar la válvula de solenoide.	q. Los solenoides requieren un mínimo de 9.5 voltios para activarse. Revise el alambrado y los anillos de colector de los conectores eléctricos de los estabilizadores.
	r. Sellos del émbolo dañados.	r. Reemplace todos los sellos del cilindro.
	s. Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	s. Repare o reemplace la sección de la bomba.
	t. Tubo de cilindro rayado.	t. Repare o reemplace el cilindro de extensión.
u. Émbolo dañado o agrietado.	u. Reemplace la soldadura de la varilla y todos los sellos del cilindro.	

Localización de averías (continuación)

Síntoma	Causa probable	Solución
2. Carrete pegado.	a. Suciedad en el sistema.	a. Cambie el aceite y enjuague el sistema.
	b. Deformación ocasionada por pernos de acoplamiento sobreapretados.	b. Vuelva a apretar los pernos.
	c. Flujo excesivo para la capacidad nominal de la válvula.	c. Limite el flujo por la válvula al valor recomendado. Revise la relación entre la salida de la bomba y la capacidad del cilindro.
	d. Presión excesiva para la capacidad nominal de la válvula.	d. Revise el ajuste de la válvula de alivio o la compensación de la bomba, comparándolo con el valor recomendado.
	e. Falla eléctrica.	e. Revise el alambrado y los solenoides.
3. Fugas externas.	a. Anillos "O" o cuádruples dañados.	a. Revise si hay guarniciones picadas y reemplácelas.
	b. Pernos de acoplamiento flojos.	b. Vuelva a apretar los pernos.
	c. Solenoide dañado.	c. Reemplace las piezas dañadas.
4. Falla de solenoide.	a. No hay corriente.	a. Revise que la fuente de alimentación suministre por lo menos 85% de la capacidad nominal de la bobina.
	b. Conjunto de solenoide dañado.	b. Sustituya el solenoide.
	c. Cortocircuito en el solenoide.	c. Reemplace la bobina.
	d. Pérdida de fuerza del solenoide.	d. Disminuya el tiempo de activación del solenoide, reduzca el ritmo de los ciclos de trabajo.

Localización de averías (continuación)

Síntoma	Causa probable	Solución
5. Cilindro de gato de estabilizador lento o errático.	a. Bajo nivel de aceite hidráulico.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Válvula de alivio principal dañada.	b. Repare o reemplace la válvula.
	c. Sellos de la válvula de retención dañados.	c. Reemplace los sellos de la válvula de retención.
	d. Varilla del cilindro doblada.	d. Reemplace la varilla del cilindro y los sellos.
	e. Caja de estabilizador doblada.	e. Repare o reemplace la caja de estabilizador.
	f. Demasiado material en las vigas.	f. Limpie las vigas de estabilizadores.
	g. Carrete pegado en la válvula de solenoide.	g. Repare o reemplace el carrete de la válvula.
	h. Alambrado al solenoide dañado.	h. Repare o reemplace el alambrado.
	i. Resortes de escobillas débiles en anillos colectores.	i. Reemplace los resortes de las escobillas.
	j. Anillo colector sucio o vidriado.	j. Limpie o quite el vidrio del anillo colector.
	k. Interruptor selector de sentido pegado.	k. Limpie o reemplace el interruptor.
	l. Cavitación de la bomba hidráulica principal.	l. Reemplace o apriete la manguera y los adaptadores.
	m. Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	m. Repare o reemplace la sección de la bomba.
6. El cilindro del gato de estabilizador se retrae bajo carga.	a. Sellos del émbolo dañados.	a. Reemplace todos los sellos del cilindro.
	b. Sellos de la válvula de retención dañados.	b. Reemplace los sellos.
	c. Válvula de retención dañada.	c. Reemplace el conjunto de la válvula.
	d. Tubo de cilindro rayado.	d. Repare o reemplace el cilindro.
	e. Émbolo dañado o agrietado.	e. Reemplace el émbolo y todos los sellos del cilindro.

Localización de averías (continuación)

Síntoma	Causa probable	Solución
7. El cilindro de gato del estabilizador se extiende mientras la máquina está avanzando.	a. Sellos del émbolo dañados.	a. Reemplace todos los sellos del cilindro.
	b. Tubo de cilindro rayado.	b. Reemplace el cilindro de gato.
	c. Émbolo dañado o agrietado.	c. Reemplace el émbolo y los sellos.
	d. Émbolo suelto en la varilla del émbolo.	d. Reemplace el sello y vuelva a apretar.
8. El sistema de estabilizadores no se activa (desde la posición de almacenamiento o extendida y bajada).	a. Nivel de aceite hidráulico bajo.	a. Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Alambre suelto o quebrado en el interruptor.	b. Repare o reemplace el alambrado.
	c. Adaptadores o líneas flojas, quebradas o tapadas.	c. Limpie, apriete o reemplace las líneas o los adaptadores.
	d. Válvula de alivio o válvula de control dañada.	d. Repare o reemplace la válvula.
9. El sistema de estabilizadores se activa, pero el estabilizador seleccionado no se almacena, extiende ni baja según se requiera.	a. Adaptadores o líneas hidráulicas flojas, quebradas o tapadas.	a. Limpie, apriete o reemplace las líneas o los adaptadores.
	b. Alambre suelto o quebrado en el interruptor de control o la válvula de solenoide.	b. Repare o reemplace el alambrado.
	c. Válvula de solenoide dañada.	c. Repare o reemplace la válvula.
	d. Interruptor de control dañado.	d. Sustituya el interruptor.
	e. Cilindro hidráulico dañado.	e. Repare o reemplace el cilindro.
10. Imposible colocar los estabilizadores.	a. Secuencia de activación incorrecta.	a. Active el interruptor de control individual; luego active el interruptor de control del sistema.
11. Dos estabilizadores se activan con un interruptor de control.	a. Válvulas de solenoide dañadas.	a. Repare o reemplace.
12. Ninguno de los dos estabilizadores se almacena.	a. Bloqueo hidráulico.	a. Vuelva a accionar los estabilizadores individuales.
13. Un estabilizador individual no se puede colocar ni almacenar.	a. Sellos del émbolo dañados.	a. Reemplace los sellos.
	b. Válvula de retención dañada.	b. Repare o reemplace la válvula.
	c. Alambre suelto o quebrado en el interruptor de control o la válvula de solenoide.	c. Repare o reemplace el alambrado.
	d. Válvula de solenoide dañada.	d. Repare o reemplace la válvula.

Viga del estabilizador

Descripción

El conjunto de la viga del estabilizador se compone de una viga, un cilindro de estabilizador, un cilindro de extensión, un potenciómetro en serie del sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (equipo opcional—estándar en Norteamérica) y las mangueras y tornillería de montaje necesarias.

Teoría de funcionamiento

Al activar el cilindro de extensión del estabilizador, éste extiende o retrae la viga en la caja del estabilizador. La viga del estabilizador puede extenderse a una posición intermedia si se permite que el pasador de bloqueo repose sobre la parte superior de la viga al extenderla. El pasador de bloqueo cae automáticamente en el agujero cuando la viga alcanza la posición intermedia de extensión.

El potenciómetro del sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (si lo tiene) se monta dentro de la caja del estabilizador y se conecta a la viga del estabilizador por medio de un cable. El potenciómetro indica si la viga de extensión está completamente retraída, posición intermedia de extensión o completamente extendida. El OMS comunica la posición de cada viga de estabilizador al limitador de capacidad nominal (RCL) para ayudar al operador a programar con precisión la configuración de la grúa.

El cilindro de gato se monta en el extremo de la viga y aplica fuerza en sentido vertical a la viga del estabilizador. Esta secuencia de eventos eleva y estabiliza la grúa para los trabajos de elevación.

Mantenimiento

Retiro

1. En el extremo del cilindro de la caja del gato, saque el tornillo de fijación de la almohadilla de desgaste lateral ajustable y destornille la almohadilla de desgaste de la caja del estabilizador.
2. Quite la cubierta del extremo opuesto de la caja del estabilizador. Saque el tornillo de fijación de la almohadilla de desgaste lateral ajustable y destornille la almohadilla de la viga.
3. Retire los tornillos de fijación de las almohadillas de desgaste ajustables inferiores y destornille las almohadillas de desgaste dejando que salgan aproximadamente 3.2 mm (0.125 pulg).
4. Extienda un poco el estabilizador para facilitar la conexión de un dispositivo de levante en la viga.



PELIGRO

Asegúrese que todo material de apoyo utilizado pueda sostener el peso de la viga del estabilizador. No permita que se incline o deslice.

5. Coloque bloques debajo de la viga del estabilizador.
6. Marque y desconecte las líneas hidráulicas conectadas al extremo del tubo del cilindro de extensión. Tape todas las líneas y adaptadores.

NOTA: No permita que el extremo del cilindro de extensión se caiga cuando se retire el eje de montaje del cilindro. Utilice material de apoyo para limitar la caída o un soporte suave adecuado para amortiguar cualquier distancia que el cilindro pudiera caer.

7. Retire el cable del potenciómetro del OMS (si lo tiene) del punto de conexión en la viga del estabilizador.

NOTA: No deje que el cable se suelte por sí solo para evitar dañar el potenciómetro del OMS, debido a la extensión excesiva del cable.

8. Retire el pasador hendido y el pasador de horquilla que fijan el extremo del tubo del cilindro de extensión a la caja de estabilizador. Extienda la viga del estabilizador cuidadosamente hasta que el cilindro de extensión quede libre de la caja y coloque cuidadosamente el extremo del cilindro sobre la parte inferior de la viga del cilindro o déjelo apoyado sobre bloques.

NOTA: No permita que el extremo del cilindro de extensión se caiga cuando se retire el eje de montaje del cilindro. Utilice bloques para limitar la caída y así evitar dañar el potenciómetro del OMS (si lo tiene).

El potenciómetro del OMS puede retirarse fácilmente para evitar que sufra daños durante el retiro del pasador del cilindro de extensión. Consulte *Sistema de monitoreo de estabilizadores (opcional - estándar en Norteamérica)*, página 8-37.

9. Después de fijar un dispositivo de levante adecuado con tiras o correas en lugar de cadenas para evitar melladuras en los bordes inferiores de la viga de estabilizador, saque la viga de la caja, reajustando el equipo de levante para evitar que el cilindro de extensión se salga de la viga cuando ésta queda libre de la caja del estabilizador.



PELIGRO

Asegúrese que todo material de apoyo utilizado pueda sostener el peso de la viga del estabilizador. No permita que se incline o deslice.

NOTA: El conjunto de viga de estabilizador pesa aproximadamente 494 kg (1090 lb).

10. Coloque la viga en el material de apoyo.

Inspección

Inspeccione las vigas de estabilizador en busca de dobleces, evidencia de rajaduras u otros daños. Revise la parte interior de la viga de estabilizador en busca de fluido hidráulico que pueda indicar que hay un cilindro con fugas, una conexión suelta o una línea hidráulica dañada.

Instalación

1. Aplique grasa (EP-MPG) al fondo del conjunto de la viga de estabilizador.
2. Si se retiraron, instale la almohadilla de desgaste lateral ajustable en la viga de estabilizador.
3. Instale las almohadillas de desgaste inferiores dejando que salgan aproximadamente 3.2 mm (0.125 pulg). Esto evitará que las placas laterales de la viga toquen la parte inferior de la caja.
4. Fije un dispositivo de levante adecuado de tiras o correas en lugar de cadenas para evitar melladuras en los bordes inferiores de la viga de estabilizador.
5. Deslice la viga en la caja de estabilizador y alinee el buje del cilindro con el agujero de montaje.
6. Aplique pasta antiagarrotamiento al pasador de horquilla. Fije el tubo de cilindro a la caja con el pasador de horquilla y el pasador hendido.
7. Conecte el cable del potenciómetro del OMS (si lo tiene) al punto de conexión en la viga del estabilizador.

Si se había retirado el potenciómetro de cable del OMS, instálelo en este momento. Consulte *Sistema de monitoreo de estabilizadores (opcional - estándar en Norteamérica)*, página 8-37.

NOTA: No deje que el cable se suelte por sí solo para evitar dañar el potenciómetro del OMS, debido a la extensión excesiva del cable.

PRECAUCIÓN

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.

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.

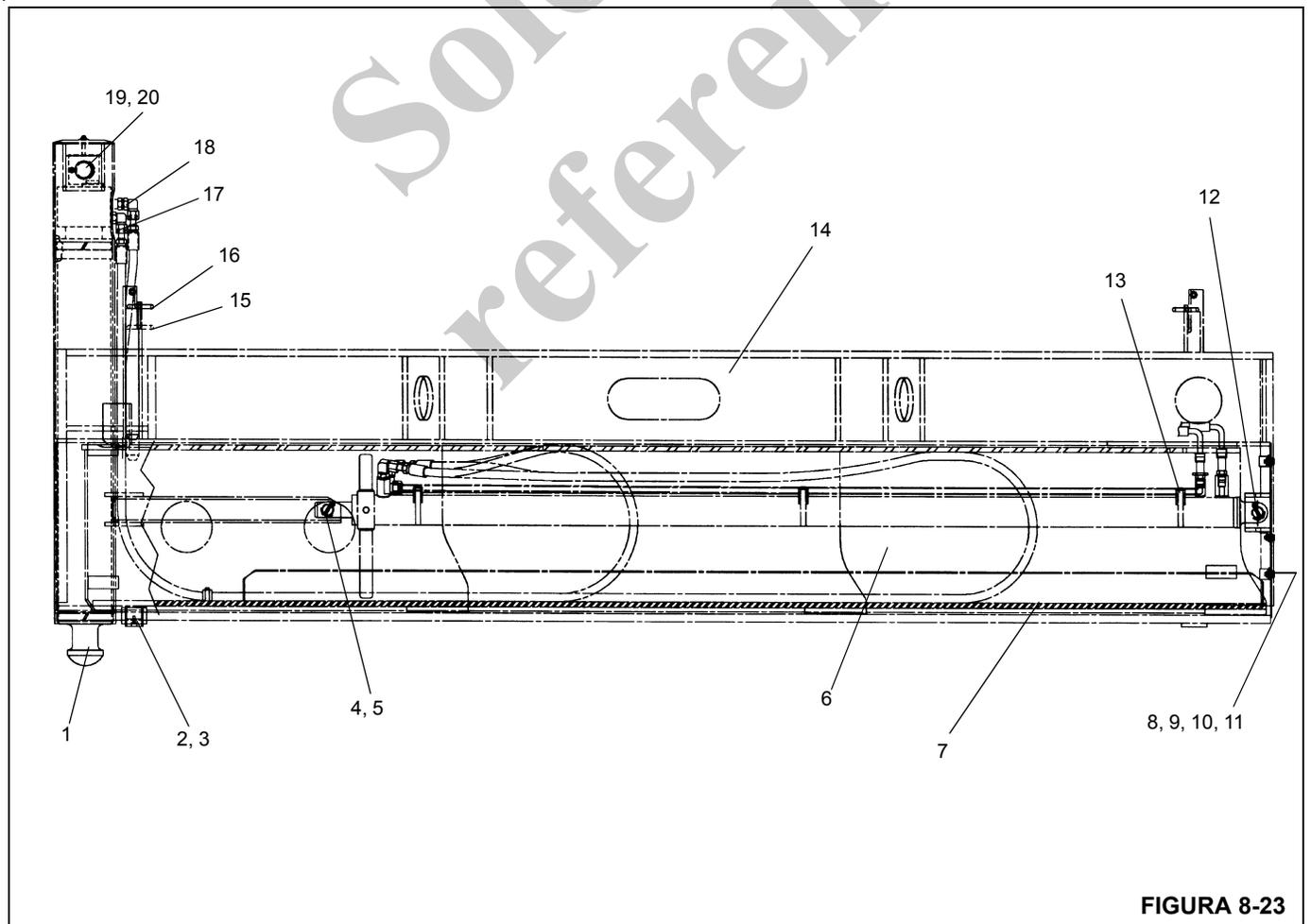
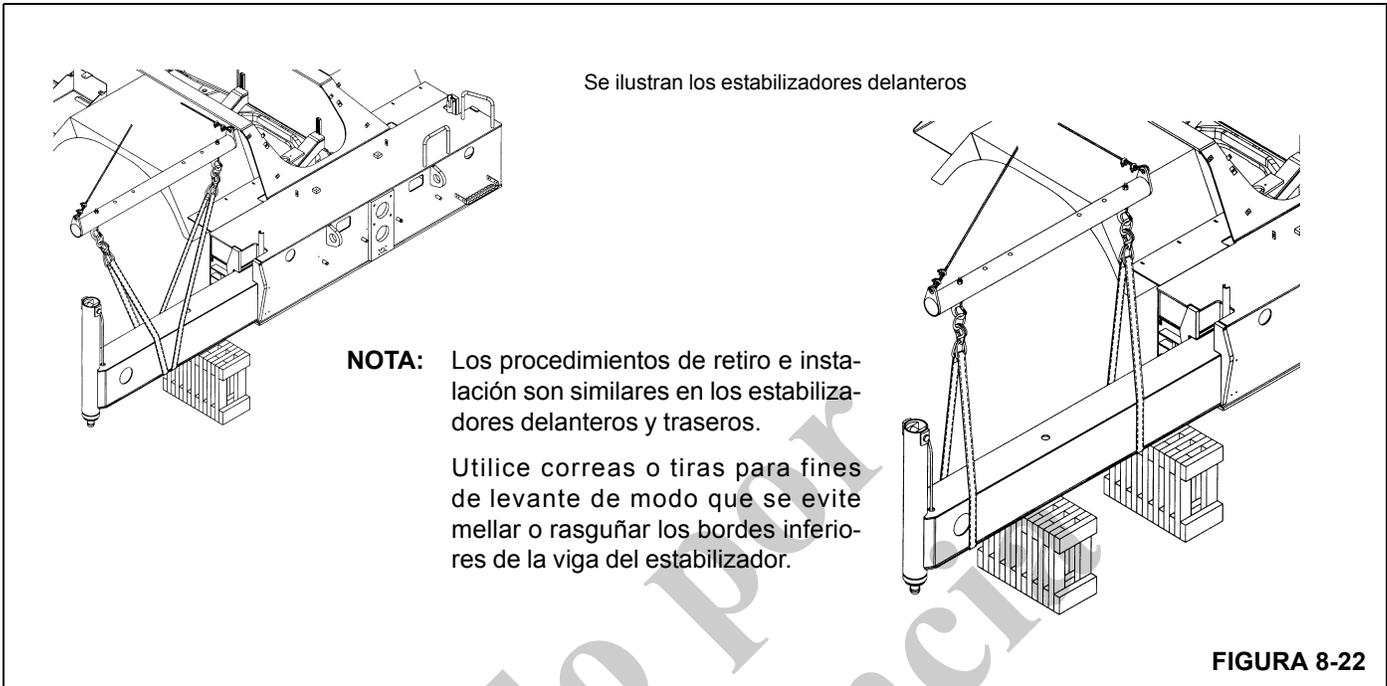
8. Conecte las líneas hidráulicas según se etiquetaron antes del retiro.
9. Instale la almohadilla de desgaste lateral ajustable en la caja de estabilizador. Ajuste las almohadillas de desgaste; consulte el tema Ajuste de almohadillas de desgaste, en la siguiente subsección.
10. Instale la tapa terminal.

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 almohadillas de desgaste

NOTA: Para ajustar las almohadillas de desgaste, consulte la Figura 8-24.

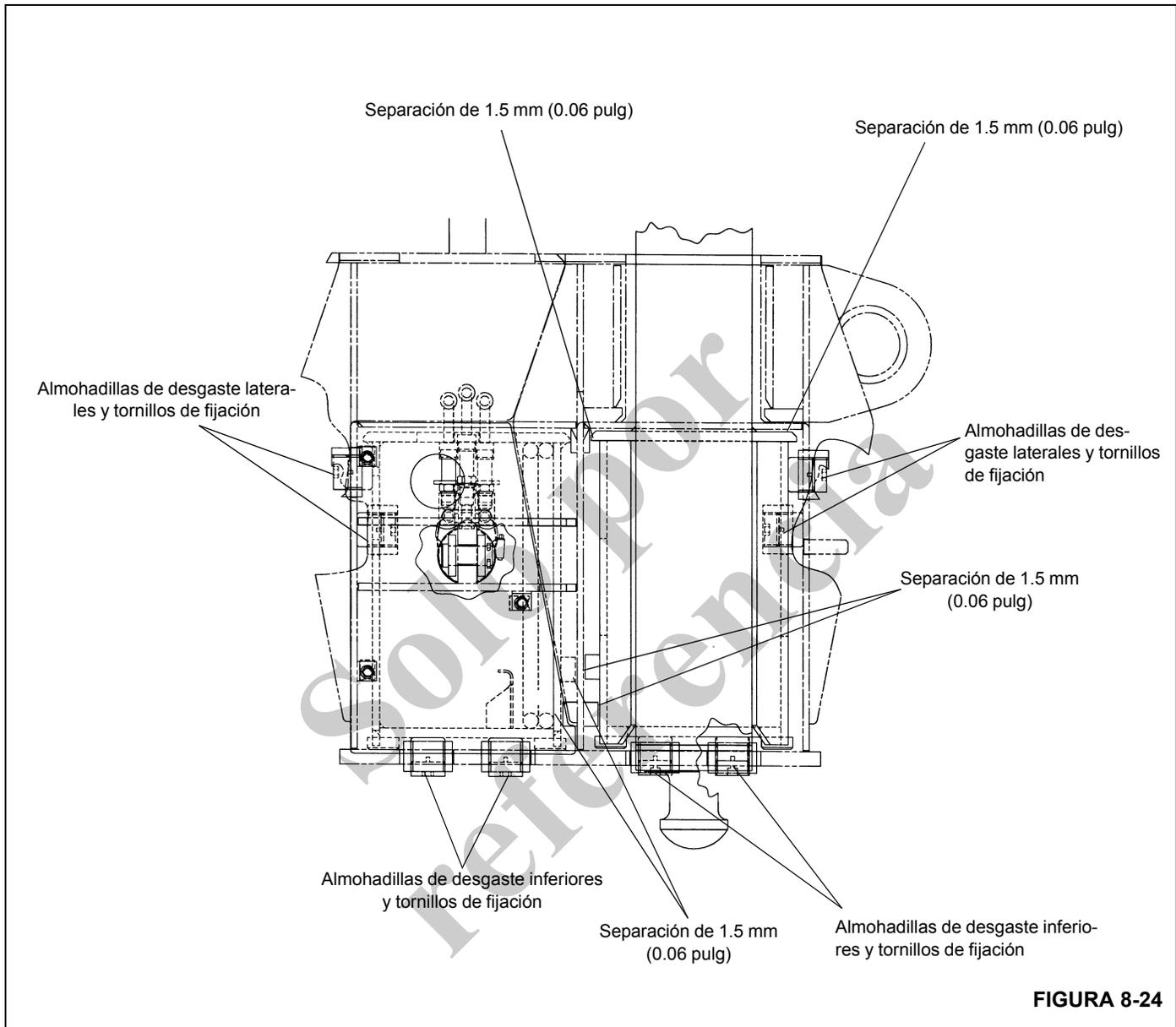
1. Ajuste las almohadillas de desgaste inferiores (aproximadamente 1/4 de vuelta) hasta que se logre obtener un espacio de 1.5 mm (0.06 pulg) entre la parte superior de la viga y la parte superior de la caja de estabilizador. Instale y fije el tornillo de fijación contra la almohadilla de desgaste.
2. Ajuste la almohadilla de desgaste lateral de la caja de estabilizador hasta que se obtenga una separación de 1.5 mm (0.06 pulg) entre la viga y los suplementos soldados a las partes superior e inferior de la caja. Instale y fije el tornillo de fijación contra la almohadilla de desgaste.
3. Ajuste la almohadilla de desgaste lateral de la viga de estabilizador hasta que se obtenga una separación de 1.5 mm (0.06 pulg) entre el suplemento soldado a la viga y el costado de la caja. Instale y fije el tornillo de fijación contra la almohadilla de desgaste.



Artículo	Descripción
1	Cilindro de gato
2	Almohadilla de desgaste delantera inferior
3	Tornillo de fijación
4	Pasador de horquilla
5	Pasador hendido
6	Cilindro de extensión
7	Viga del estabilizador
8	Perno
9	Tuerca
10	Arandela

Artículo	Descripción
11	Placa de tapa terminal
12	Pasador de horquilla
13	Pasador hendido
14	Caja de estabilizador
15	Pasador de bloqueo de media extensión en la posición bloqueada
16	Pasador de bloqueo de media extensión en la posición de almacenamiento
17	Lumbrera de retracción
18	Lumbrera de extensión
19	Pasador hendido
20	Pasador de retención

Solo por referencia



Cilindro de extensión

Descripción

Se utilizan dos cilindros de extensión en el conjunto de cada caja de estabilizador. Los cilindros de extensión proporcionan la fuerza para el movimiento horizontal de la viga del estabilizador. El cilindro pesa aproximadamente 51 kg (112 lb).

Mantenimiento

NOTA: Consulte *Cilindro de extensión del estabilizador*, página 2-75 para el desarmado y armado del cilindro.

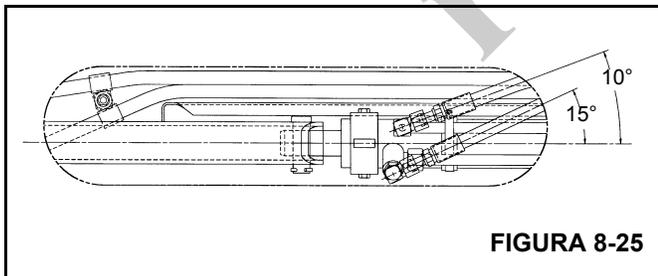
Retiro

1. Retire la viga de estabilizador. Consulte *Viga del estabilizador*, página 8-32.
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

1. Coloque el cilindro en la viga.

NOTA: Mantenga las mangueras y adaptadores hidráulicos cerca de los ángulos ilustrados y lo más bajo posible para evitar que rocen contra las placas superior y lateral de la viga y para que se desplacen correctamente durante la extensión y retracción de la viga.



2. Coloque el cilindro de extensión de manera que las lumbreras hidráulicas del extremo de la varilla del cilindro puedan alcanzarse. Conecte las mangueras hidráulicas a las lumbreras según las marcó durante el retiro. Verifique que el lado del émbolo del cilindro de extensión se conecta al banco de válvulas de solenoide para evitar daños.
3. Meta el cilindro de extensión en la viga del estabilizador. Alinee la varilla del cilindro con la horquilla de la viga. Aplique pasta antiagarrotamiento al pasador de horquilla y fjela en su lugar con el pasador de horquilla y el pasador hendido.

4. Instale la viga de estabilizador. Consulte *Viga del estabilizador*, página 8-32. Verifique que ninguna manguera de cilindro de gato quedará atrapada debido a la retracción completa de la viga del estabilizador.

Revisión funcional

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.

Sistema de monitoreo de estabilizadores (opcional - estándar en Norteamérica)

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 identificar cuando la viga se encuentra en una de tres posiciones predeterminadas, incluyendo completamente retraída, posición intermedia de extensión, y completamente extendida.

Si la grúa se emplaza sobre los estabilizadores y se elige "On Outriggers" (En estabilizadores) al programar el RCL, el OMS entonces indica al RCL la posición de cada una de las cuatro vigas de estabilizador. Basándose en esta información, el RCL elige la configuración más cautelosa de vigas de estabilizador (por ejemplo, si tres estabilizadores están completamente extendidos y uno está retraído, el RCL elige que la configuración de estabilizadores es retraída). Todo lo que se requiere es una confirmación de la configuración de estabilizadores. Consulte el *manual del operador del limitador de capacidad nominal* para instrucciones más detalladas.

Retiro

1. Eleve la viga de estabilizador ligeramente para tener mejor acceso y apague el motor.
2. Retire la placa de cubierta de acceso exterior de la caja del estabilizador.
3. Retire el conector de potenciómetro del OMS (1) (Figura 8-26) del punto de conexión en la viga del estabilizador.

NOTA: No deje que el cable se suelte por sí solo para evitar dañar el potenciómetro del OMS.

4. Desconecte el conector del arnés eléctrico y asegúrelo para evitar daños.
5. Suelte la tornillería de montaje lo suficiente para desconectar el potenciómetro del OMS del agujero alargado de montaje.
6. Saque la tornillería de montaje por completo.

7. Retire el potenciómetro del OMS del interior de la viga del estabilizador.

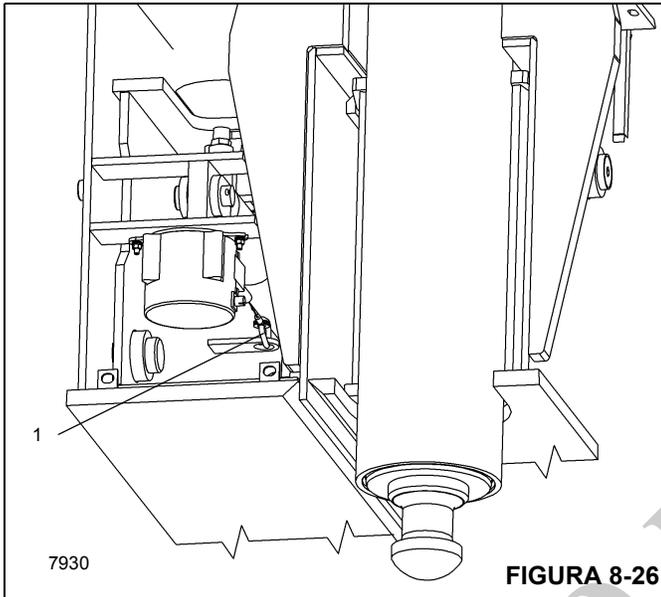


FIGURA 8-26

Instalación

1. Instale el potenciómetro dentro de la viga del estabilizador.
2. Instale el potenciómetro del OMS lo suficiente para engancharlo en el agujero alargado con la tornillería de montaje (Figura 8-26).
3. Instale la tornillería de montaje restante.
4. Conecte el conector de potenciómetro del OMS al punto de conexión en la viga del estabilizador.

NOTA: No deje que el cable se suelte por sí solo para evitar dañar el potenciómetro del OMS.

5. Conecte el conector del arnés eléctrico al potenciómetro.
6. Instale la placa de cubierta de acceso en la caja del estabilizador.

Cilindro de gato

Descripción

Se usan cuatro cilindros de gato en esta grúa, uno en el extremo de cada viga de estabilizador. Los cilindros de gato proporcionan la fuerza para el movimiento vertical de la viga del estabilizador. El cilindro pesa aproximadamente 88 kg (194 lb).

Mantenimiento

NOTA: Consulte CILINDROS en *Sistema hidráulico*, página 2-1 para el desarmado y armado de los cilindros.

Retiro

1. Extienda ligeramente la viga de estabilizador para mejorar el acceso al cilindro de gato; apague el motor.
2. Etiquete y desconecte las mangueras hidráulicas del cilindro de gato. Retire los adaptadores de las lumbreras. Tape o tapone todas las aberturas.
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 y la escuadra de retención de la tapa del cilindro.
6. Eleve el cilindro de gato justo 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 fjelo en su lugar con el pasador hendido.

PRECAUCIÓN

Utilice una tira de nilón para retirar el cilindro. Esto asegurará que no se dañe el pasador de retención.

7. Sujete una tira de nilón 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

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 en 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 de cilindro en la viga de estabilizador. Utilizando el mismo método que se describe en RETIRO, 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.
4. Retire el pasador de retención y los pasadores hendidos del cilindro.
5. Baje el gato hasta que los agujeros en la varilla del cilindro se alineen con los agujeros en la viga de estabilizador.
6. Aplique pasta antiagarrotamiento al pasador de retención. Fije el cilindro y la escuadra de retención de la tapa del cilindro al tubo de soporte con el pasador de retención y los pasadores hendidos.
7. Instale la tapa del cilindro.
8. Instale los adaptadores en las lumbreras del cilindro y conecte las mangueras según las marcó durante el retiro. Verifique que el lado del émbolo del cilindro de gato se conecta al banco de válvulas de solenoide para evitar daños. Verifique que ninguna manguera de cilindro de gato quedará atrapada debido a la retracción completa de la viga del estabilizador.

Revisión funcional

1. Active el sistema hidráulico, extienda y retraiga el cilindro de gato.
2. Observe el funcionamiento del cilindro de gato. Si las líneas hidráulicas están invertidas, pare inmediatamente y conecte las líneas debidamente según las instrucciones. Verifique que ninguna manguera de cilindro de gato quede atrapada debido a la retracción completa de la viga del estabilizador; si alguna lo está, pare de inmediato e instale las líneas debidamente para evitar que queden atrapadas.
3. Revise las conexiones hidráulicas y mangueras en busca de evidencia de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

*Solo por
referencia*

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 9 LUBRICACIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p>Generalidades 9-1</p> <p>Protección del medioambiente 9-1</p> <p>Lubricantes e intervalos de lubricación 9-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricantes estándar 9-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Condiciones y lubricantes árticos 9-3</p> <p style="padding-left: 20px;">Protección de la superficie de las varillas de cilindro 9-6</p> <p>Lubricación del cable 9-6</p> <p>Puntos de lubricación 9-6</p> <p style="padding-left: 20px;">CraneLUBE 9-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Seguridad 9-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Dirección y suspensión 9-7</p> <p style="padding-left: 20px;">Ejes 9-9</p> <p style="padding-left: 20px;">Tren de mando 9-11</p>	<p style="padding-left: 20px;">Tren de mando (continuación) 9-13</p> <p style="padding-left: 20px;">Plataforma de giro 9-15</p> <p style="padding-left: 20px;">Estabilizadores 9-17</p> <p style="padding-left: 20px;">Pluma 9-19</p> <p style="padding-left: 20px;">Pluma (continuación) 9-21</p> <p style="padding-left: 20px;">Malacate 9-23</p> <p style="padding-left: 20px;">Malacate 9-25</p> <p style="padding-left: 20px;">Sistema hidráulico 9-27</p> <p style="padding-left: 20px;">Depósito de DEF 9-29</p> <p>Inhibidor de oxidación Carwell® 9-30</p> <p style="padding-left: 20px;">Protección de las grúas contra la oxidación 9-30</p> <p style="padding-left: 20px;">Procedimientos de limpieza 9-30</p> <p style="padding-left: 20px;">Inspección y reparación 9-31</p> <p style="padding-left: 20px;">Aplicación 9-31</p> <p style="padding-left: 20px;">Zonas de aplicación 9-32</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.

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 medioambiente que se usan en las grúas Manitowoc incluyen — pero no se limita a ellos — aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el medioambiente.

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.

LUBRICANTES E INTERVALOS DE LUBRICACIÓN

Los intervalos de servicio especificados corresponden al funcionamiento normal en donde prevalecen una temperatura ambiente, 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 Manitowoc Cranes o Manitowoc Crane Care.

Los intervalos de lubricación dados deben usarse únicamente como guía general. Los intervalos de lubricación reales deben ser formulados por el operador para que se adapten como corresponde a condiciones como ciclos de trabajo continuo y/o ambientes peligrosos.

NOTA: Todos los líquidos y lubricantes pueden adquirirse comunicándose con un distribuidor autorizado de Manitowoc o con el Departamento de repuestos de Manitowoc Crane Care.

PRECAUCIÓN

¡Se puede causar daños al equipo!

Los lubricantes de grasa para chasis no se deben aplicar con dispositivos a presión de aire ya que este lubricante es utilizado en adaptadores sellados.

La grasa universal aplicada durante la fabricación es hecha a base de litio. El uso de una grasa no compatible podría ocasionar daños al equipo.

Lubricantes estándar

En todas las grúas Manitowoc 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 estándar [temperaturas bajas hasta de -9°C (15°F)]

Lubricante/fluido	Especificación Grove	Lubricante recomendado		
		Tipo	Grado	Clasificación
Aceite de engranajes para ejes	6829012964	Century Unigear Semi-synthetic Texaco Multigear SS Chevron DELO	80W-90	
Aceite del motor	6829104182	Conoco Fleet Supreme EC Mobil Delvac 1300 Super	15W-40	CJ-4
Aceite de la transmisión/ sistema hidráulico	6829006444	Kendall Hyken 052 Exxon Torque Fluid 56 Esso Torque Fluid 56 BP-Eldoran UTH y Trak-Tran 9 BP- Blend- 7367	10W-20	Deberá cumplir la norma JDM J20C
		Exxon Mobil 424	10W-30	
Aceite para engranajes de malacate/mando de giro	6829100213	Mobil: Mobilfluid 629 Texaco: Meropa 150		AGMA No. 4 EP
Grasa universal	6829003477	Citgo Lithoplex MP # 2 Texaco Starplex Moly # 2 Phillips 66 Philube M Mobil Mobilgrese XHP 222 Special Chemtool Inc, Lube-A-Boom	NLGI 2	
Lubricante para engranajes destapados	6829102971	Fuchs Ceplattyn 300 Spray	NLGI 1-2	
Anticongelante/refrigerante	6829101130	Old World Industries, Inc. Fleet Charge SCA Caterpillar DEAC Fleetguard Complete EG	Solución a partes iguales	
Aditivo del refrigerante (SCA)	6829012858	Fleetguard DCA4 Fleetguard DCA2 Penray Pencool 3000		
Fluido de escape diesel (DEF)	80019225	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 por debajo de -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 Manitowoc 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 el *manual del operador* para garantizar una lubricación adecuada durante el arranque del sistema y el funcionamiento correcto de todas las funciones de la grúa.

Sistema y lubricantes para clima frío

Manitowoc recomienda los siguientes lubricantes para clima frío para temperaturas bajas de hasta -29°C (-20°F) (TABLA 9-2) y -40°C (-40°F) (TABLA 9-3). Pero el simple uso de estos lubricantes para clima frío no es suficiente para el funcionamiento de la grúa en temperaturas extremadamente bajas. Por lo tanto, se recomienda también equipar la grúa con los siguientes accesorios:

Sistema para -29°C (-20°F)

- Calentador de baterías
- Calentador línea retorno
- Aislamiento para el capó del motor

- Embrague de ventilador
- Cubiertas para aire de radiador
- Derivador de aire
- Calefactor de cabina alimentado con combustible diesel
- Alternador para clima frío
- Fluidos idóneos para -29°C (-20°F)
 - Fluido de lavaparabrisas ártico
 - Combustible ártico

Sistema para -40°C (-40°F)

- Calentador de refrigerante (para que circule refrigerante caliente a través de los calentadores y el motor)
- Calentador de transmisión
- Calentador de adaptador giratorio
- Calentador de baterías
- Calentador línea retorno
- Calentador del depósito hidráulico
- Aislamiento para el capó del motor
- Embrague de ventilador
- Cubiertas para radiador
- Derivador de aire
- Calefactor de cabina alimentado con combustible diesel
- Alternador para clima frío
- Sistema de arranque con súper condensador
- Fluidos idóneos para -40°C (-40°F):
 - Fluido de lavaparabrisas ártico
 - Combustible ártico

TABLA 9-2: : Lubricantes para clima frío [temperaturas bajas de hasta -29°C (-20°F)]

Lubricante/fluido	Especificación Grove	Lubricante recomendado		
		Tipo	Grado	Clasificación
Aceite de engranajes para ejes	6829014058	Petro-Canada Traxon E Synthetic CITGO, Synthetic Gear Lube Eaton, Roadranger EP Mobil, Mobilube SCH Shell, Spirax S Sunoco Duragear EP	75W-90	
Aceite del motor	80056036	Shell Rotella® T6 Mobil Delvac 1 ESP Caterpillar Cat DE0-ULS para clima frío	0W-40	CJ-4
Aceite de transmisión	6829101559	Petro-Canada Duratran Synthetic THF Chevron All Weather THF Texaco TDH Oil SS		Deberá cumplir la norma JDM J20C y J20D
Aceite para engranajes de malacate/mando de giro	6829103636	Petro-Canada ENDURATEX Synthetic EP 150 Mobil SHC629		AGMA No. 4 EP
Grasa universal	6829104275	Petro-Canada Precision Synthetic EP1 Mobil, Mobilith SHC 220	NLGI 2	
Lubricante para engranajes destapados	6829102971	Fuchs Ceplattyn 300 Spray	NLGI 1-2	
Anticongelante/refrigerante	6829101130	Old World Industries, Inc. Fleet Charge SCA Caterpillar DEAC Fleetguard Complete EG	Mezcla 50/50	
Aditivo del refrigerante (SCA)	6829012858	Fleetguard DCA4 Fleetguard DCA2 Penray Pencool 3000		
Aceite hidráulico	6829006993	Exxon Mobil Unavis HVI	26	
Fluido de lavaparabrisas	90037773	Salpicado descongelante		
Combustible diesel	80069407	Keroseno NOCO, 3, UN1223, III Producto N° 1	N° 1	NLOCK08
Fluido de escape diesel (DEF)	80019225	Fleetguard StableGuard™ Urea 32 Premix AdBlue® DEF TerraCair Ultrapure®		

TABLA 9-3: : Lubricantes para clima frío [temperaturas bajas de hasta -40°C (-40°F)]

Lubricante/fluido	Especificación Grove	Lubricante recomendado		
		Tipo	Grado	Clasificación
Aceite de engranajes para ejes	6829014058	Petro-Canada Traxon E Synthetic CITGO, Synthetic Gear Lube Eaton, Roadranger EP Mobil, Mobilube SCH Shell, Spirax S Sunoco Duragear EP	75W-90	
Aceite del motor	80056036	Shell Rotella® T6 Mobil Delvac 1 ESP Caterpillar Cat DE0-ULS para clima frío	0W-40	CJ-4
Aceite de transmisión	6829101559	Petro-Canada Duratran Synthetic THF Chevron All Weather THF Texaco TDH Oil SS		Deberá cumplir la norma JDM J20C y J20D
Aceite para engranajes de malacate/mando de giro	6829103636	Petro-Canada ENDURATEX Synthetic EP 150 Mobil SHC629		AGMA No. 4 EP
Grasa universal	6829104275	Petro-Canada Precision Synthetic EP1 Mobil, Mobilith SHC 220	NLGI 2	
Lubricante para engranajes destapados	6829102971	Fuchs Ceplattyn 300 Spray	NLGI 1-2	
Anticongelante/refrigerante	6829104212	Old World Industries, Inc. Fleet Charge SCA Pre-charged Fleetguard Complete EG Petro-Canada	Mezcla 60/40	
Aditivo del refrigerante (SCA)	6829012858	Fleetguard DCA4 Fleetguard DCA2 Penray Pencool 3000		
Aceite hidráulico	6829006993	Exxon Mobil Univis HVI	26	
Fluido de lavaparabrisas	90037773	Salpicado descongelante		
Combustible diesel	80069407	Keroseno NOCO, 3, UN1223, III	N° 1	NLOCK08
Fluido de escape diesel (DEF)	80019225	Fleetguard StableGuard™ Urea 32 Premix AdBlue® DEF TerraCair Ultrapure®		

Protección de la superficie de las varillas 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 12 oz, las cuales se pueden pedir 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 depende del tiempo de funcionamiento de los componentes. El método más eficiente para cumplir con los requerimientos 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 requerimientos de lubricación se deben realizar con base en el tiempo, 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. 28 gramos (1 oz) de EP-MPG es igual a un bombeo de una pistola de grasa estándar de 0.45 kg (1 lb).

El exceso de lubricación de los adaptadores no sellados no dañará los adaptadores o los componentes, pero una falta de lubricación definitivamente acortará su vida útil.

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, palancas, etc., se deben lubricar 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 para asegurarse que toda el área de contacto está completamente lubricada.

CraneLUBE

Manitowoc recomienda el uso de lubricantes CraneLUBE para aumentar la confiabilidad y el rendimiento de la grúa. Comuníquese con el distribuidor de Manitowoc para información acerca del programa de lubricación CraneLUBE de Manitowoc.

Seguridad

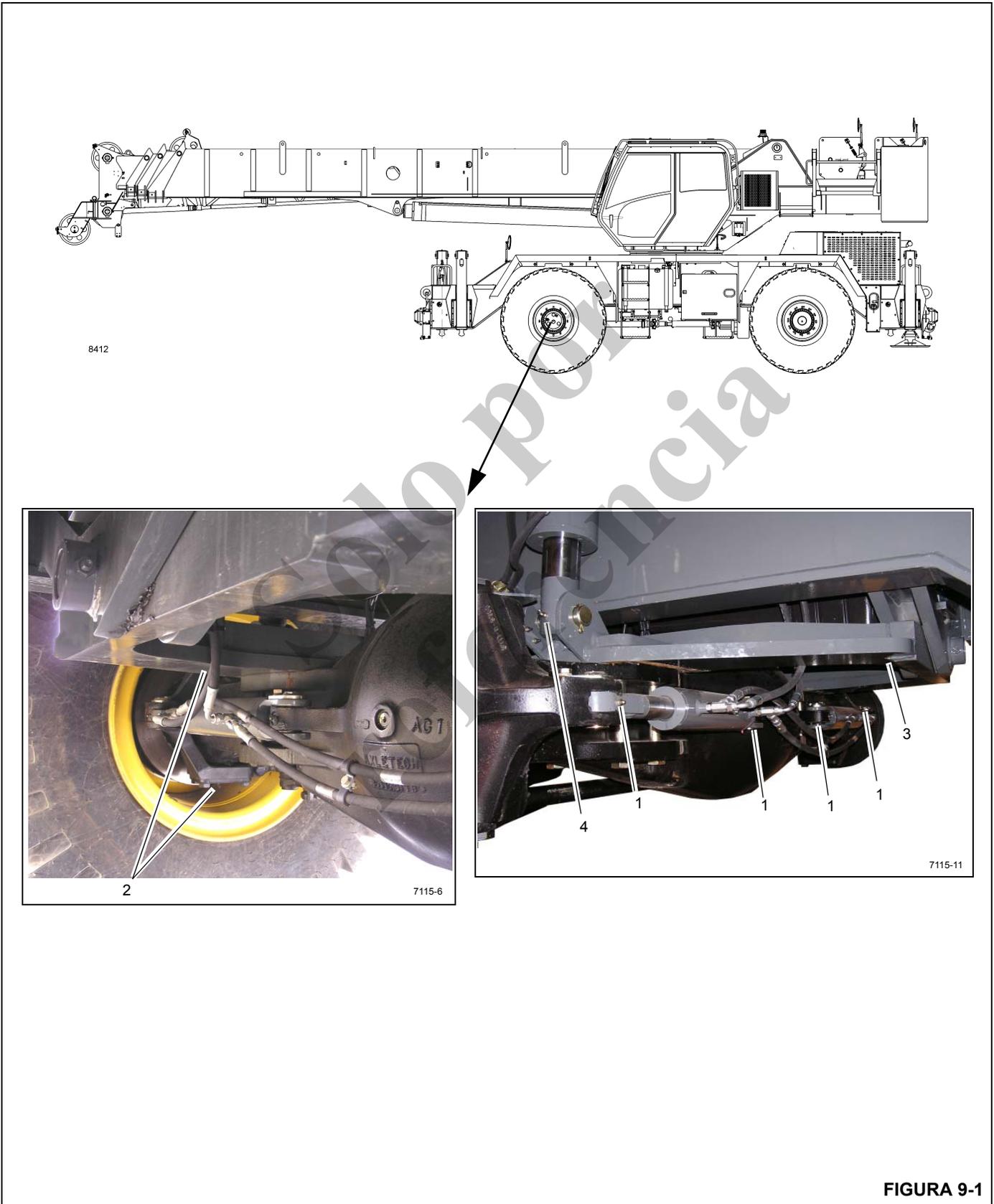
Para lubricar muchos de los puntos es necesario arrancar el motor. Después de haber colocado ciertas partes de la máquina en posición para lubricarlas, apague el motor y estabilice las partes movidas antes de acercarse.



PELIGRO

El movimiento de la superestructura y de la pluma puede crear riesgos de aplastamiento y/o estricción. Si no se respeta esta advertencia se podría causar la muerte o lesiones graves.

Dirección y suspensión						
Artículo	Descripción del punto de lubricación	N° de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
1	Pasadores de pivote de cilindros de dirección	Figura 9-1	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	500 horas ó 3 meses	8 graseras
2	Pivotes de dirección superior e inferior	Figura 9-1	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	500 horas ó 3 meses	8 graseras
3	Pivotes de quinta rueda	Figura 9-1	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	500 horas ó 3 meses	2 graseras
4	Pasadores de pivote de cilindros de bloqueo	Figura 9-1	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	500 horas ó 3 meses	4 graseras



Artículo	Descripción del punto de lubricación	N° de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
Ejes						
11	Diferenciales	Figura 9-2	GL-5 Lubricante para engranajes con intervalos de servicio prolongados A6-829-012964	20.8 l 44 pt	<ul style="list-style-type: none"> • Revise el nivel cada 500 horas ó 3 meses • Vacíe y llene cada 4000 horas ó 2 años 	Llene hasta el fondo del agujero en la caja en el lado del cilindro de dirección
<p>NOTA: No es suficiente que el nivel de lubricante esté tan cerca del agujero que el lubricante pueda verse o tocarse. Deberá estar a nivel con el agujero. Cuando se revise el nivel de lubricante, también revise y limpie los respiraderos de la caja.</p> <p>PRECAUCIÓN: El uso de un lubricante no apto podría ocasionar daños al equipo y/o anular los intervalos de lubricación publicados.</p> <p>PRECAUCIÓN: Si la cantidad de compensación es significativamente mayor que 0.23 l (0.5 pt), revise si hay fugas.</p>						
12	Cubos de planetarios y cojinetes de rueda	Figura 9-2	GL-5 Lubricante para engranajes con intervalos de servicio prolongados A6-829-012964	3.1 l 6.5 pt	<ul style="list-style-type: none"> • Revise el nivel cada 500 horas ó 3 meses • Vacíe y llene cada 4000 horas ó 2 años 	Llene hasta la marca del nivel de aceite en la caja con el tapón de llenado y la marca de nivel de aceite horizontales.
<p>PRECAUCIÓN: El uso de un lubricante no apto podría ocasionar daños al equipo y/o anular los intervalos de lubricación publicados.</p>						

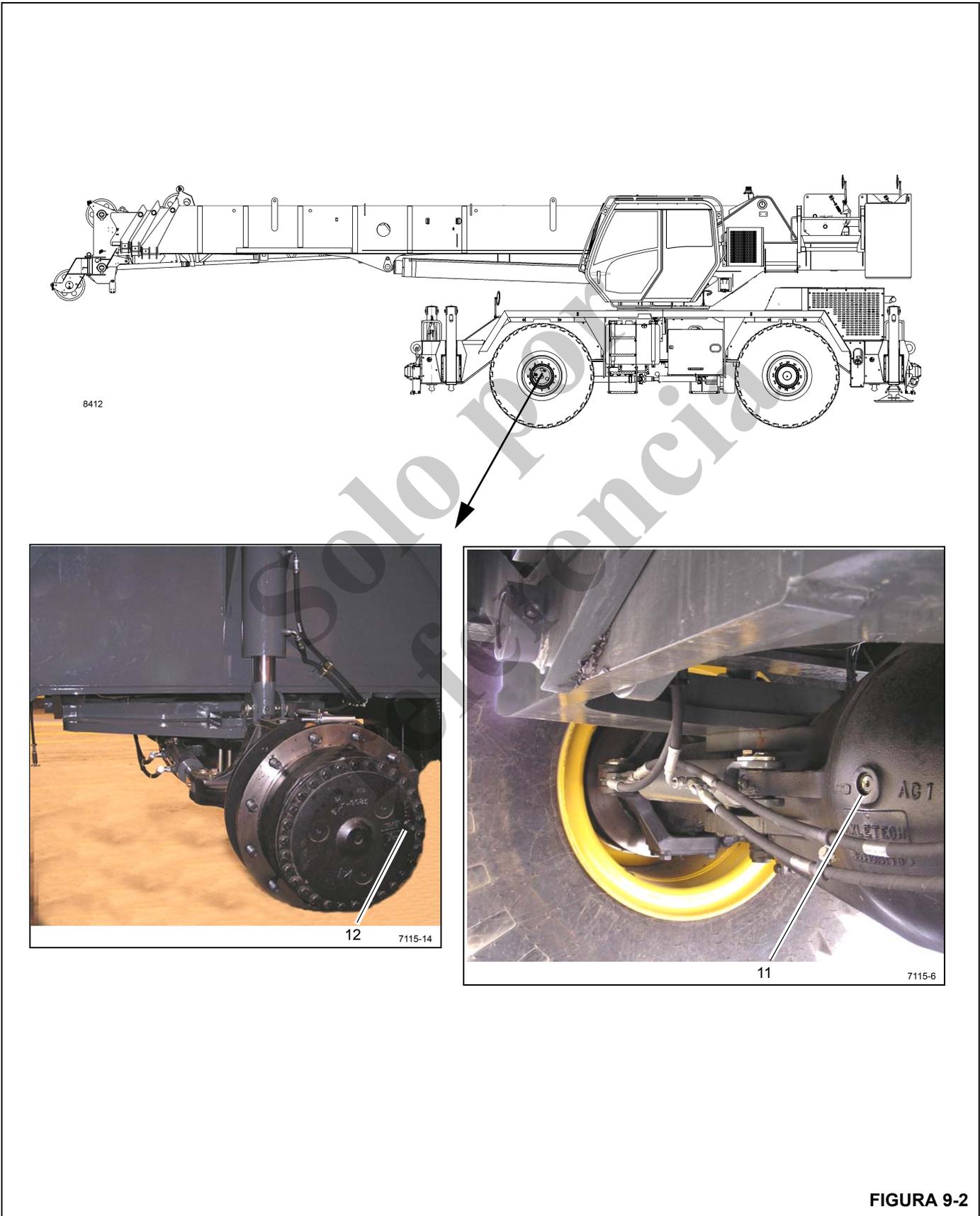


FIGURA 9-2

Artículo	Descripción del punto de lubricación	N° de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
Tren de mando						
20a 20b	a. Cáster del motor b. Filtro	Figura 9-3	EO-15W/40 Aceite de motor SAE 15W-40 A6-829-104182	17.5 l 18.5 qt	<ul style="list-style-type: none"> Revise el nivel cada 10 horas o diariamente Vacíe, llene y reemplace el filtro cada 500 horas 	<ul style="list-style-type: none"> Llene por la tapa de llenado hasta la marca de lleno (FULL) en la varilla de medición El filtro está ubicado dentro del capó del motor, en el lado izquierdo del motor
21a 21b	a. Transmisión, convertidor de par b. Filtro	Figura 9-3	HYDO Aceite hidráulico A6-829-006444	25.5 l 27 qt	<ul style="list-style-type: none"> Revise el nivel cada 10 horas o diariamente Vacíe y vuelva a llenar cada 1000 horas ó 6 meses Cambie el filtro de la transmisión después de las primeras 50 y 100 horas de servicio, y luego cada 500 horas 	Llene por el tubo de llenado hasta la marca de lleno (FULL) en la varilla de medición
<p>NOTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revise el nivel de líquido con el motor a ralentí a 1000 rpm y el aceite a 82 a 93°C (180 a 200°F). No intente verificar el nivel con el aceite frío. Para calentar el aceite hay que hacer funcionar la grúa o poner en calado el convertidor de par. Para calar el convertidor de par coloque la palanca de cambios en la gama alta de avance con los frenos aplicados y acelere el motor a media o tres cuartos de la aceleración máxima. Mantenga la condición calada hasta que se alcance la temperatura estable requerida del convertidor. No haga funcionar el convertidor en condición calada por más de 30 segundos a la vez. Cambie a punto muerto por 15 segundos y repita el procedimiento hasta que se alcance la temperatura deseada. El exceso de temperatura, por ejemplo, 120°C (250°F) máximo, causará daños a los embragues de la transmisión, el aceite, el convertidor y los sellos. Vacíe y llene con el aceite a una temperatura de 65 a 93°C (150 a 200°F). Los filtros de la transmisión se encuentran en el lado exterior del chasis izquierdo, en la zona del enfriador de aceite hidráulico. Para agregar fluido: <ol style="list-style-type: none"> Llene hasta la marca de lleno (FULL) en la varilla de medición Haga funcionar el motor a 850 rpm para cebar el convertidor de par y las líneas Revise el nivel de aceite con el motor a 850 rpm y el aceite a 82 a 93°C (180 a 200°F). Llene hasta la marca de lleno (FULL) en la varilla de medición. 						
22	Sistema de enfriamiento del motor y niveles de SCA	Figura 9-3	AFC 50/50 Anticongelante/ refrigerante de mezcla uniforme (50/50) y plenamente formulado A6-829-101130 SCA 6829012858	28.3 l 30 qt	<ul style="list-style-type: none"> Revise el nivel de refrigerante cada 10 horas o diariamente Revise los niveles de SCA cada 500 horas Revise el refrigerante en busca de contaminación cada 1000 horas 	<ul style="list-style-type: none"> Revise el nivel de refrigerante y vuelva a llenar según se requiera <p>Vea el <i>manual de servicio</i></p>
23	Colador de refrigerante (calefactor de la cabina)	Figura 9-3	---	---	Limpie el tamiz del colador después de las primeras 100 horas y cada 2000 horas ó cada 12 meses posteriormente	Cierre las válvulas de corte. Desenrosque el tapón hexagonal para limpiar el filtro

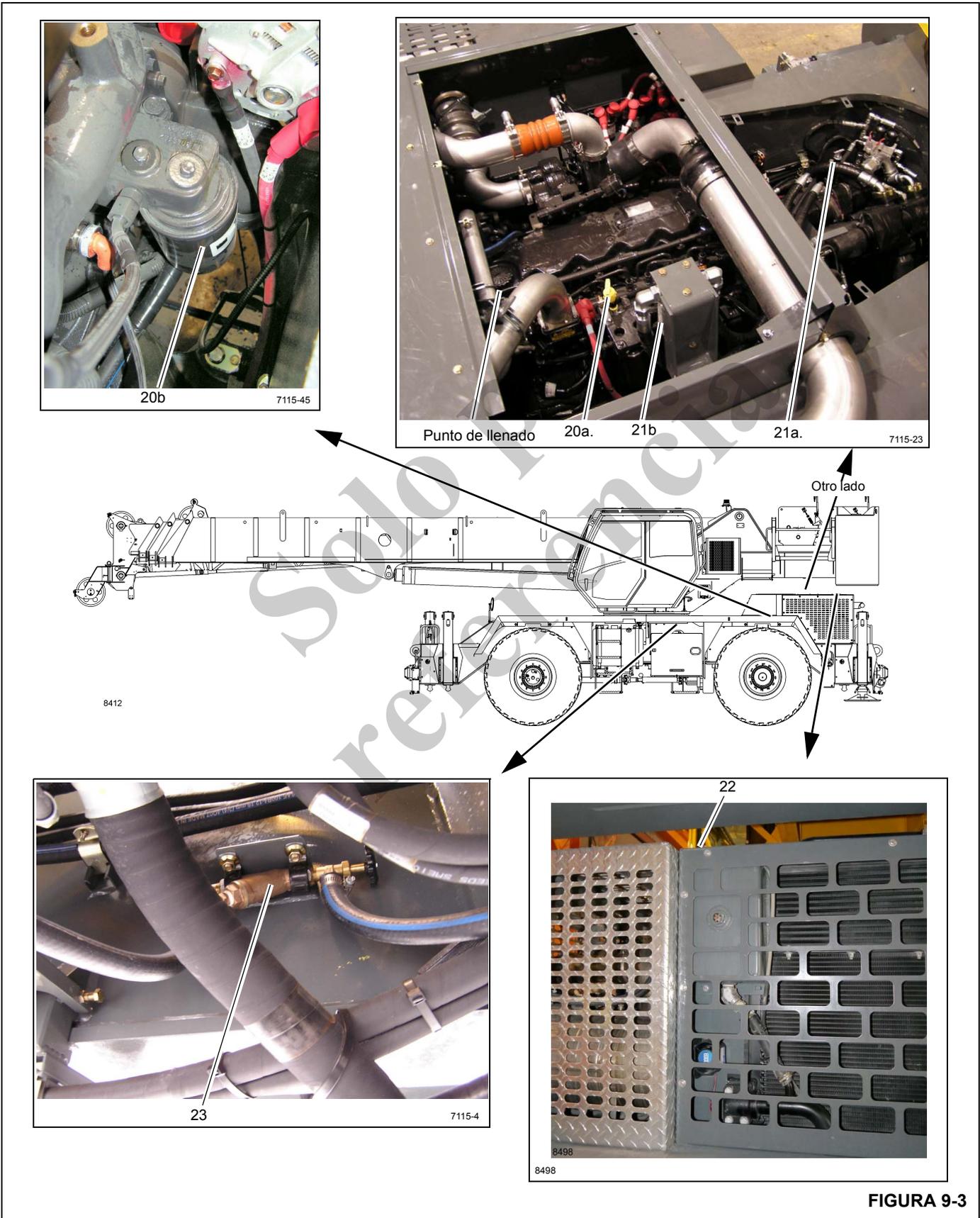


FIGURA 9-3

Artículo	Descripción del punto de lubricación	N° de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
Tren de mando (continuación)						
24	Filtro de aire	Figura 9-4	---	---	<ul style="list-style-type: none"> Reemplace el elemento del filtro primario si la luz de advertencia del motor destella cuando la llave de contacto se gira a la posición de encendido o cuando se muestre el código 5576 ó 3341 Reemplace el filtro secundario cada tercera vez que se cambia el filtro primario En condiciones de polvo severas, puede ser necesario efectuar el servicio del prefiltro 	Lado trasero derecho de la grúa Consulte el manual de servicio
25a	a. Filtro de combustible	Figura 9-4	---	---	<ul style="list-style-type: none"> Cambie el filtro cada 500 horas ó 6 meses Vacíe la trampa de agua cada 10 horas o diariamente 	<ul style="list-style-type: none"> El filtro de combustible se encuentra en el múltiple de admisión del motor
25b	b. Separador de agua					<ul style="list-style-type: none"> El separador de agua está ubicado cerca de la caja de la batería
NOTA: Durante el reemplazo del colador de combustible, tome nota del sentido de la flecha. La flecha debe apuntar hacia el filtro de combustible						
26	Línea impulsora - Juntas deslizantes	Figura 9-4	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	500 horas ó 3 meses	3 graseras

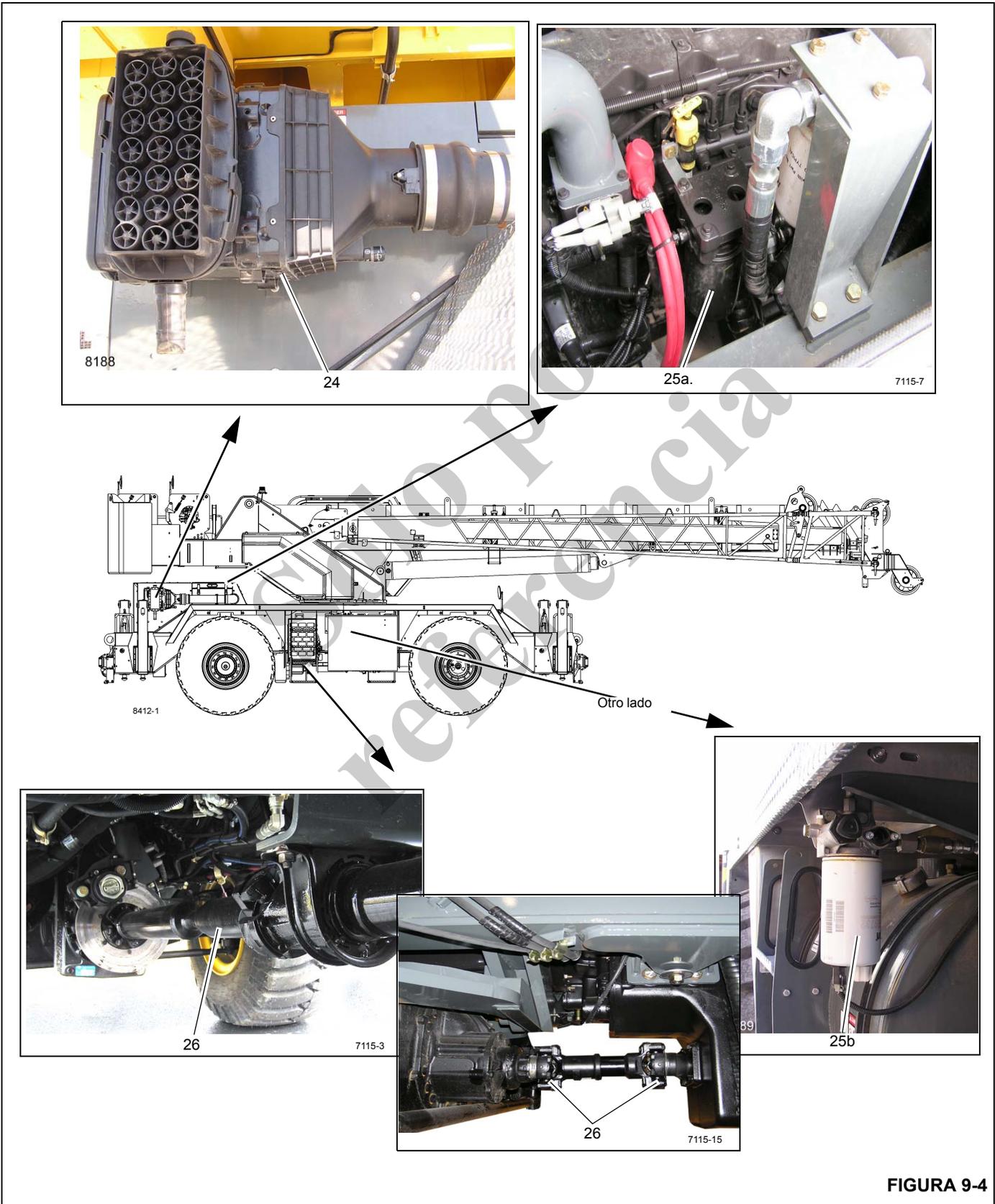


FIGURA 9-4

Artículo	Descripción del punto de lubricación	N° de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
Plataforma de giro						
40	Mecanismo de plataforma de giro	Figura 9-5	GL-5 Lubricante para engranajes con intervalos de servicio prolongados A6-829-012964	4.9 l 5.25 qt	<ul style="list-style-type: none"> Revise y llene cada 50 horas Vacíe y llene después de las primeras 250 horas y luego cada 500 horas ó 12 meses 	Llene hasta que el aceite llegue al nivel de lleno de la varilla de medición
41	Piñón impulsor y engranaje de la plataforma de giro	Figura 9-5	EP-OGL Lubricante para engranajes destapados A6-829-102971	Cubra todos los dientes	500 horas ó 6 meses	Pulverización
42	Cojinete de plataforma de giro	Figura 9-5	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa alrededor de toda la circunferencia del cojinete	500 horas ó 6 meses	2 graseras en la parte delantera de la plataforma de giro
NOTA: Gire la plataforma de giro en 90° y engrase las graseras. Siga girando la plataforma en etapas de 90° y engrase las graseras hasta que todo el cojinete haya sido lubricado.						

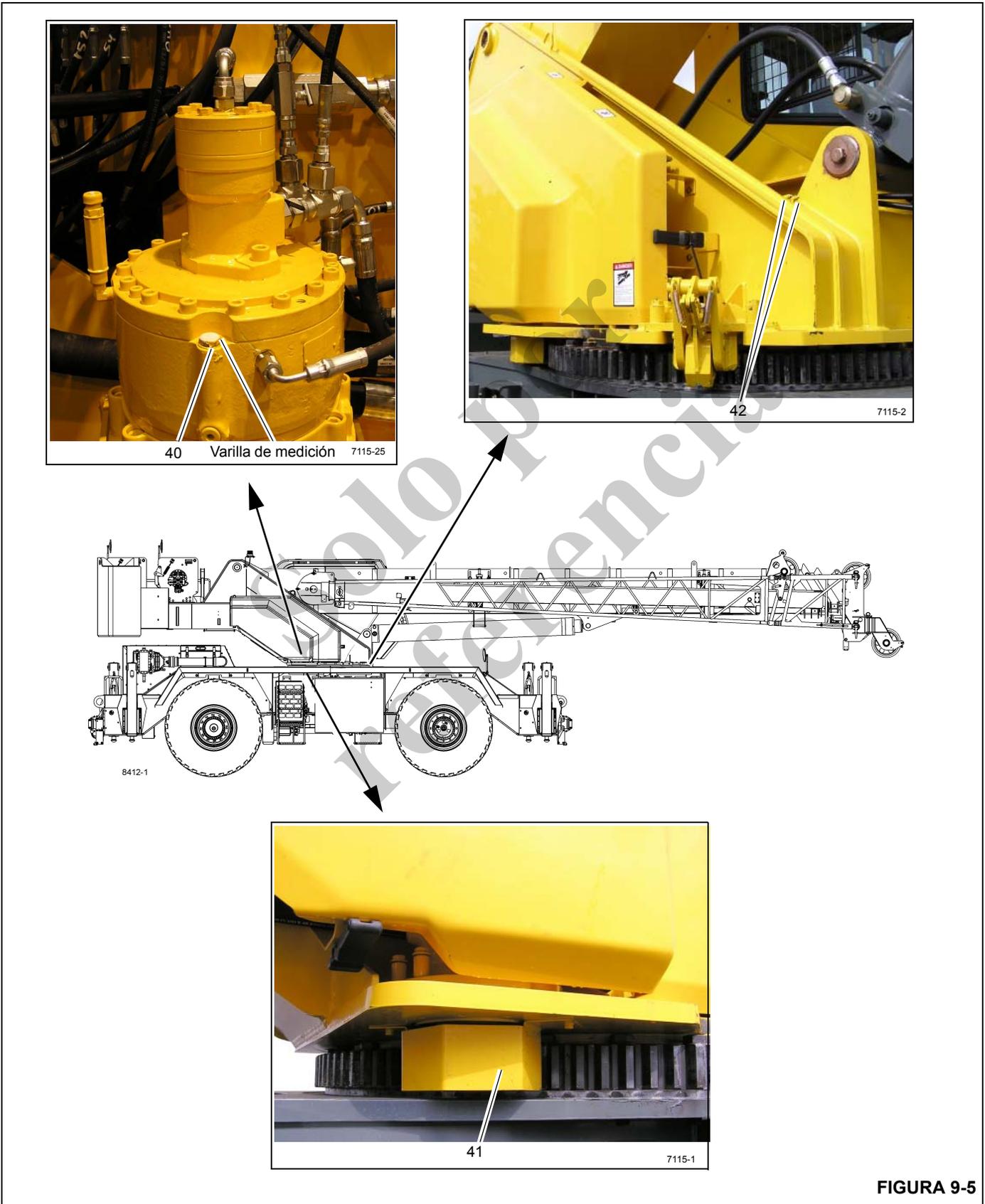


FIGURA 9-5

Artículo	Descripción del punto de lubricación	Nº de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
Estabilizadores						
50	Vigas de estabilizadores	Figura 9-6	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	---	50 horas ó 1 semana	Aplique el lubricante con brocha en la parte inferior de las vigas de los estabilizadores
51	Tubos de soporte de cilindros de gato	Figura 9-6	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	---	50 horas ó 1 semana	Aplique el lubricante con brocha en el diámetro exterior del tubo del cilindro de gato y la banda de desgaste antes de instalar los cilindros de gato
52	Tubos de cilindros de gato	Figura 9-6	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	---	50 horas ó 1 semana	Aplique el lubricante con brocha en el diámetro exterior en (4) puntos de los tubos de soporte de cilindros de gato antes de instalar los cilindros de gato

Solo por referencia

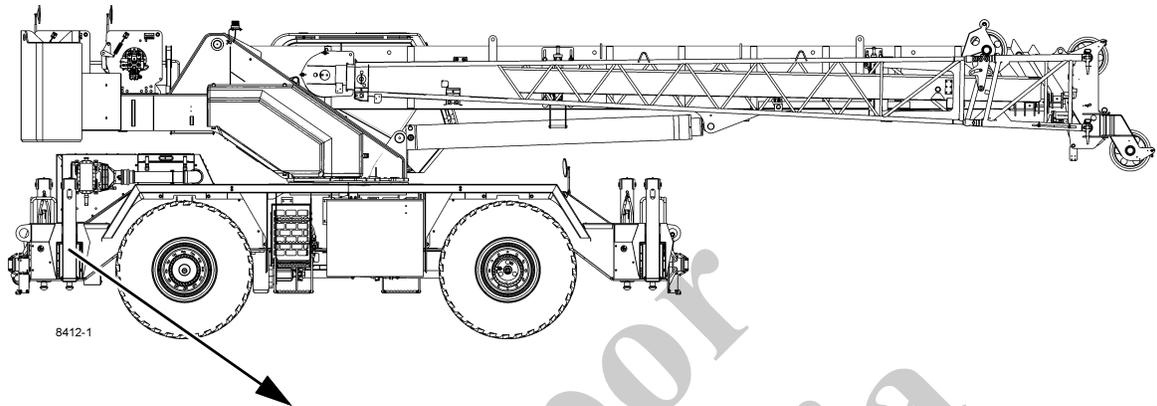


FIGURA 9-6

Artículo	Descripción del punto de lubricación	N° de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
Pluma						
60	Pasador del cilindro de elevación superior	Figura 9-7	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	500 horas ó 3 meses	1 graseras
61	Pasador del cilindro de elevación inferior	Figura 9-7	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	500 horas ó 3 meses	2 graseras
70	Cojinete de adaptador giratorio de aparejo de gancho	Figura 9-7	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	1 graseras
71	Poleas del aparejo de gancho	Figura 9-7	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	4 graseras - 35 toneladas 3 graseras - 35 toneladas
72	Almohadillas de desgaste del cilindro telescópico	Figura 9-6	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Cubra completamente	Cada vez que se desarme la pluma o cada 125 horas/3 meses	<ul style="list-style-type: none"> • 2 lugares con brocha • Extienda la pluma para tener acceso a través de los agujeros
73	Almohadillas de desgaste laterales	Figura 9-7	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Cubra completamente todas las áreas en que se mueve la almohadilla de desgaste	250 horas ó 3 meses	12 puntos con brocha, con la pluma en posición extendida
74	Almohadillas de desgaste superiores de la sección de pluma	Figura 9-7	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Cubra completamente todas las áreas en que se mueve la almohadilla de desgaste	50 horas ó 1 semana	6 puntos con brocha; con la pluma en posición extendida y a través de los agujeros de acceso
75	Almohadillas de desgaste inferiores de la sección de pluma	Figura 9-7	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Cubra completamente todas las áreas en que se mueve la almohadilla de desgaste	50 horas ó 1 semana	3 puntos con brocha, con la pluma en posición extendida
76	Poleas del cable de extensión	Figura 9-7	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	<ul style="list-style-type: none"> • 3 graseras • Extienda la pluma para tener acceso a través de los agujeros

NOTA: Lubrique con mayor frecuencia que lo indicado en la tabla si las condiciones ambientales y/o las condiciones de trabajo lo hacen necesario.

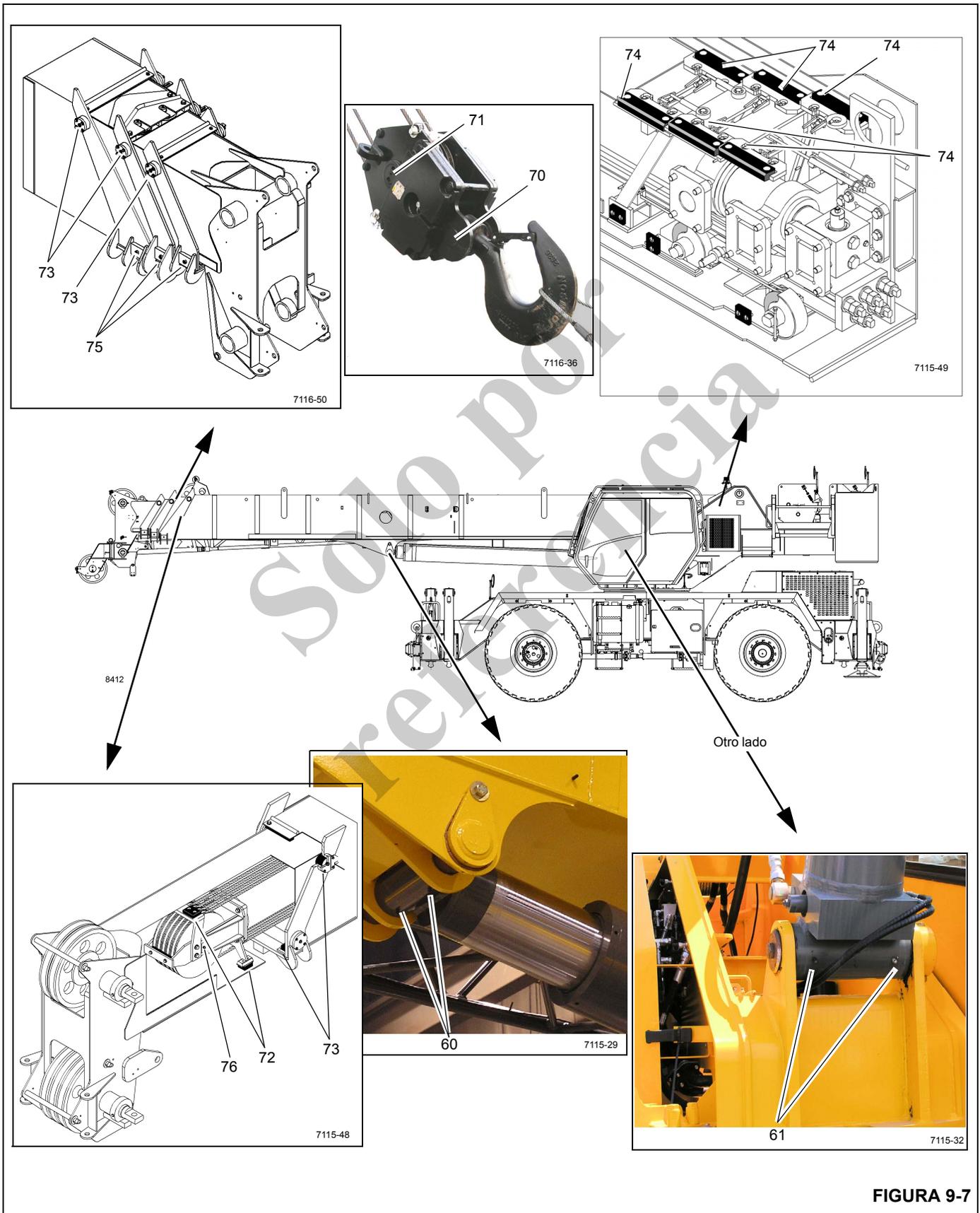


FIGURA 9-7

Artículo	Descripción del punto de lubricación	Nº de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
Pluma (continuación)						
77	Poleas del cable de retracción	Figura 9-8	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	4 graseras
78	Eje de pivote de la pluma	Figura 9-8	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	2 graseras
79	Polea de extensión de la pluma	Figura 9-8	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	1 graseras
80	Rodillo de extensión de la pluma	Figura 9-8	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	1 graseras
81	Polea de punta de pluma superior	Figura 9-8	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	2 graseras (1) por polea
82	Polea de punta de pluma inferior	Figura 9-8	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	2 - 3 graseras por polea
83	Polea de punta de pluma auxiliar	Figura 9-8	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	1 graseras

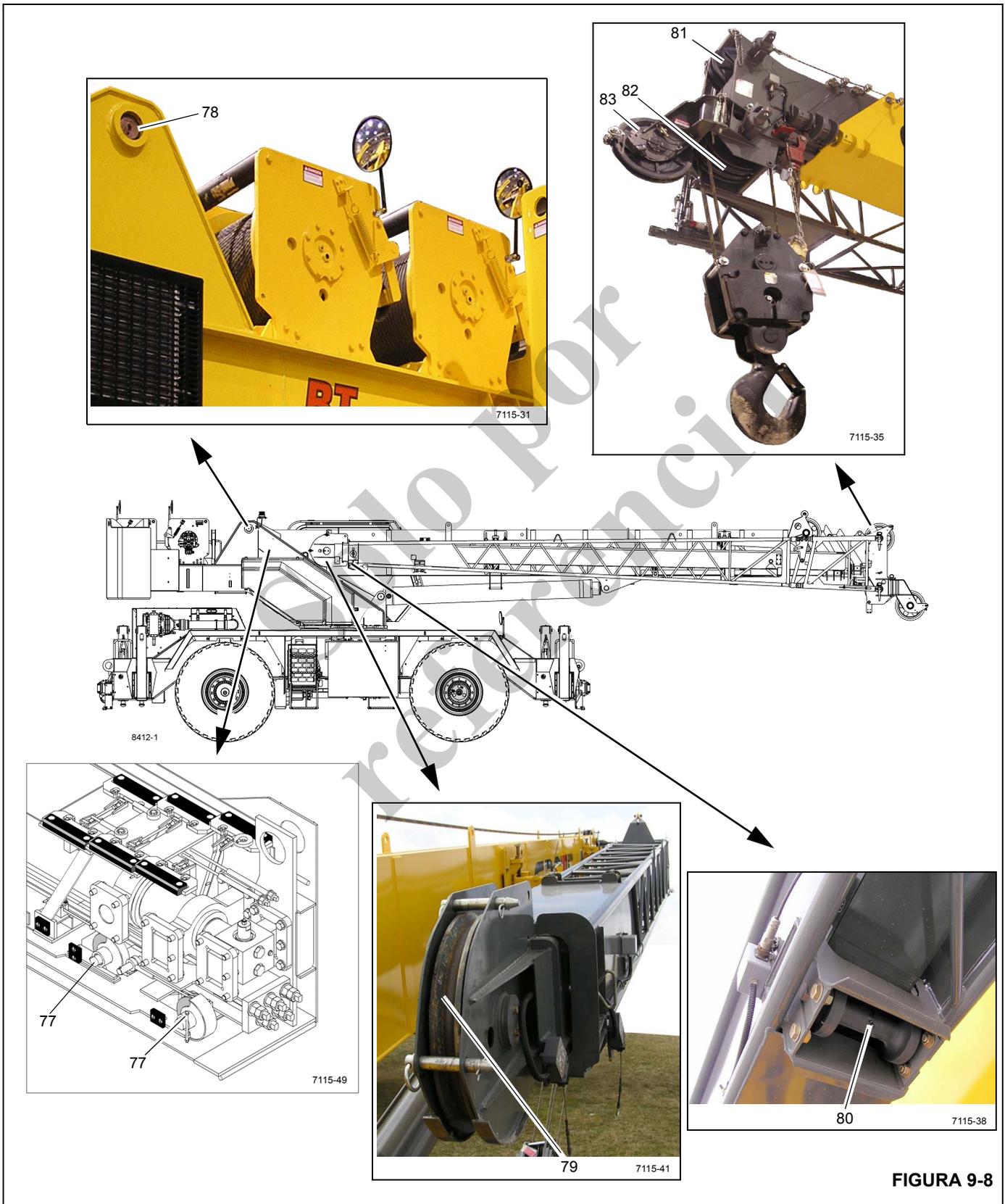


FIGURA 9-8

Artículo	Descripción del punto de lubricación	N° de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
Malacate						
84	Polea de mástil	Figura 9-9	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	500 horas ó 12 meses	1 grasera
86	Seguidor de cable (brazos)	Figura 9-9	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	Pulverización
87	Colgador de extensión articulada (almohadillas de desgaste)	Figura 9-9	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Cubra completamente todas las áreas en que se mueve la almohadilla de desgaste	250 horas ó 3 meses	Aplique con brocha
NOTA: Lubrique con mayor frecuencia que lo indicado en la tabla si las condiciones ambientales y/o las condiciones de trabajo lo hacen necesario.						
88	Bola	Figura 9-9	EP-MPG Grasa universal de presión extrema A6-829-003477	Hasta que salga grasa	250 horas ó 3 meses	1 grasera

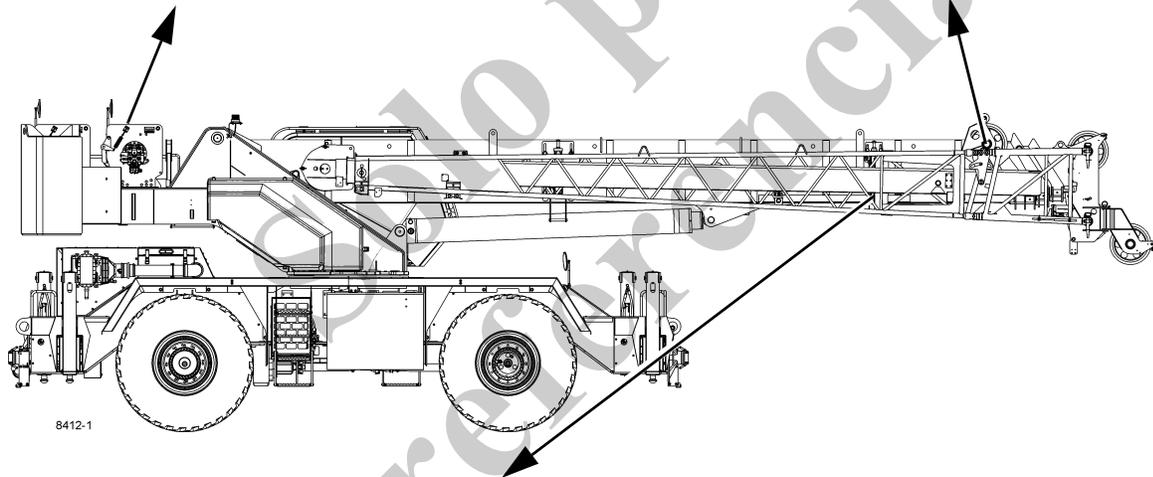
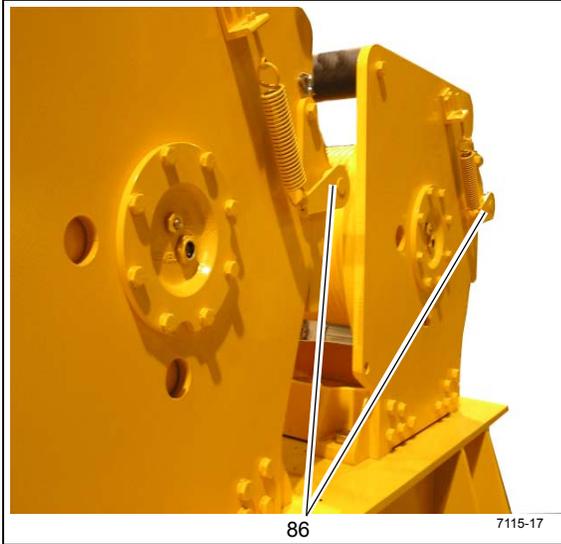


FIGURA 9-9

Artículo	Descripción del punto de lubricación	N° de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
Malacate						
90	Malacate principal	Figura 9-10	Lubricante para engranajes EPGL-5H EPMP A6-829-006240	11.3 l (12 qt)	<ul style="list-style-type: none"> • Revise y llene cada 50 horas o semanalmente • Vacíe y llene cada 1000 horas ó 12 meses 	El nivel de aceite se debe poder ver por la mirilla
91	Malacate auxiliar	Figura 9-10	Lubricante para engranajes EPGL-5H EPMP A6-829-006240	11.3 l (12 qt)	<ul style="list-style-type: none"> • Revise y llene cada 50 horas o semanalmente • Vacíe y llene cada 1000 horas ó 12 meses 	El nivel de aceite se debe poder ver por la mirilla
92	Malacate principal	Figura 9-10	AGMA Lubricante para engranajes de presión extrema A6-829-100213	14.7 l (15.5 qt)	<ul style="list-style-type: none"> • Revise y llene cada 50 horas o semanalmente • Vacíe y llene cada 1000 horas ó 12 meses 	El nivel de aceite se debe poder ver por la mirilla
93	Malacate auxiliar	Figura 9-10	AGMA Lubricante para engranajes de presión extrema A6-829-100213	14.7 l (15.5 qt)	<ul style="list-style-type: none"> • Revise y llene cada 50 horas o semanalmente • Vacíe y llene cada 1000 horas ó 12 meses 	El nivel de aceite se debe poder ver por la mirilla

NOTA: Alinee el tapón de llenado/vaciado con el agujero superior (A). 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 pulg) por debajo de la parte superior ó 1.6 mm (1/16 pulg) 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 (B) y vacíe el aceite hasta que el nivel quede dentro de la mirilla.

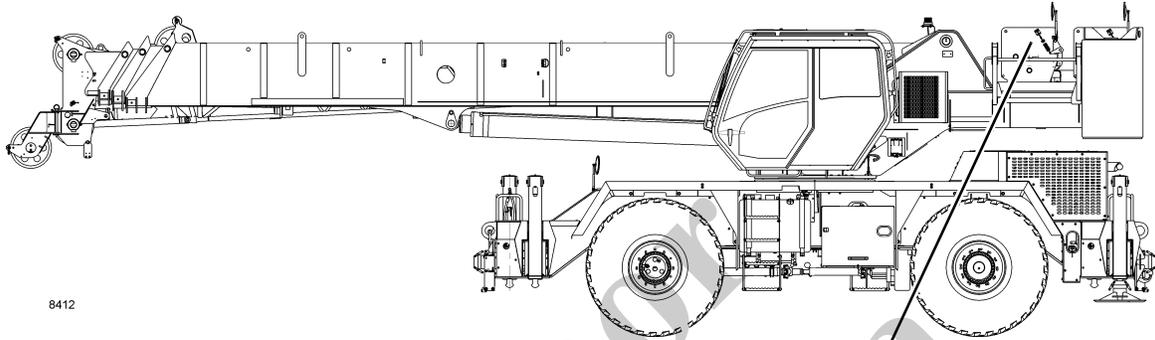


FIGURA 9-10

Artículo	Descripción del punto de lubricación	N° de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
Sistema hidráulico						
100	Depósito hidráulico	Figura 9-11	HYDO Aceite hidráulico A6-829-006444	571.5 l (151 gal)	Revise el nivel de fluido cada 10 horas o diariamente	<ul style="list-style-type: none"> Utilice la mirilla en el lado del depósito, con la pluma abajo y todos los cilindros de estabilizadores retraídos Vacíe y vuelva a llenar según sea necesario
<p>NOTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las condiciones ambientales y de otro tipo pueden afectar de modo significativo la condición del aceite hidráulico y los filtros. Por lo tanto, no es posible fijar intervalos específicos de servicio/cambio del aceite hidráulico, los filtros y los respiraderos del depósito hidráulico. Sin embargo, es imperativo para mantener el desempeño satisfactorio de las grúas Grove que se lleven a cabo inspecciones sobre la base de cómo y dónde se utiliza cada grúa. Los contaminantes transportados por el aire e introducidos al sistema pueden acortar significativamente la vida útil del aceite y la condición de los filtros de aceite hidráulico y respiraderos del depósito. Bajo condiciones de funcionamiento normal, se recomienda inspeccionar el aceite hidráulico, los filtros y los respiraderos y tomar muestras del aceite cada 3 a 6 meses, y con mayor frecuencia bajo condiciones severas de funcionamiento. Durante la inspección, busque partículas transportadas por el aire y/o introducidas al sistema y agua que deterioran y contaminan el aceite (por ejemplo, el aceite tiene apariencia "lechosa" o su color ya no es de transparente a ámbar). Observe el indicador de derivación del filtro de retorno diariamente para determinar si el contenido de contaminantes es elevado. Si el indicador llega a la zona roja, o se indica una condición de derivación, es necesario tomar una muestra del aceite. También revise el respiradero del depósito hidráulico para comprobar que no esté restringiendo el flujo del aire desde y hacia el depósito. Para inspeccionar el aceite hidráulico, llene un recipiente pequeño de cristal con una muestra de aceite tomada del depósito y otro recipiente de cristal con aceite fresco. Permita que las muestras reposen, sin perturbarlas, por una a dos horas y luego compare las muestras. Si el aceite obtenido del depósito está muy contaminado con agua, la muestra tendrá apariencia "lechosa" y sólo tendrá una capa delgada de aceite transparente en su parte superior. Si la apariencia "lechosa" se debe a espuma formada por aire, ésta se disipará y el aceite entonces tendrá una apariencia parecida a la del aceite fresco. Si surgen dudas, comuníquese con el distribuidor autorizado de Manitowoc de su localidad. El aceite hidráulico debe satisfacer o superar el nivel de limpieza de ISO N° 4406, clase 17/14. 						
101	Filtro hidráulico	Figura 9-11	HYDO Aceite hidráulico A6-829-006444	---	Cambie el filtro cuando el indicador esté rojo	---

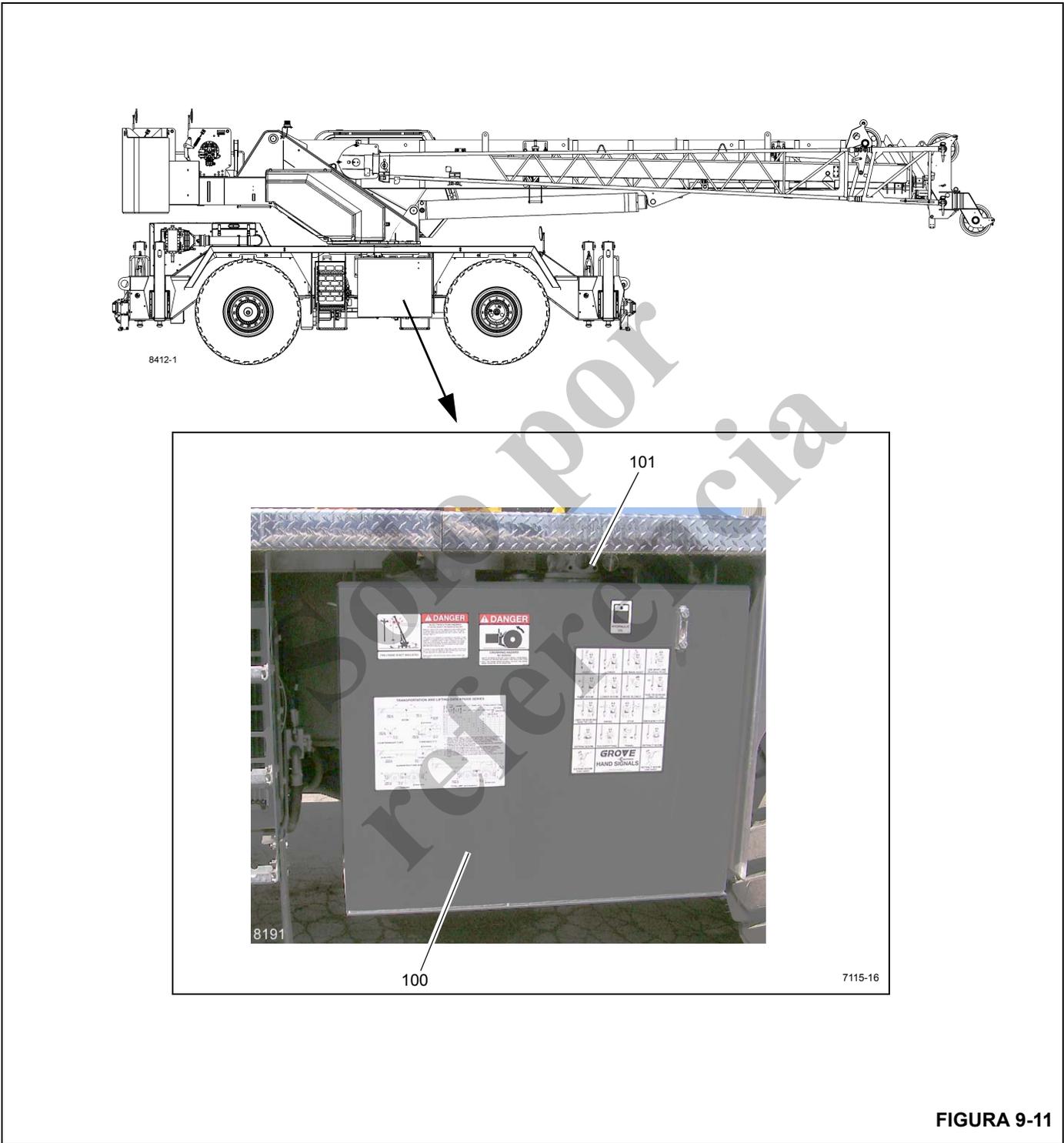
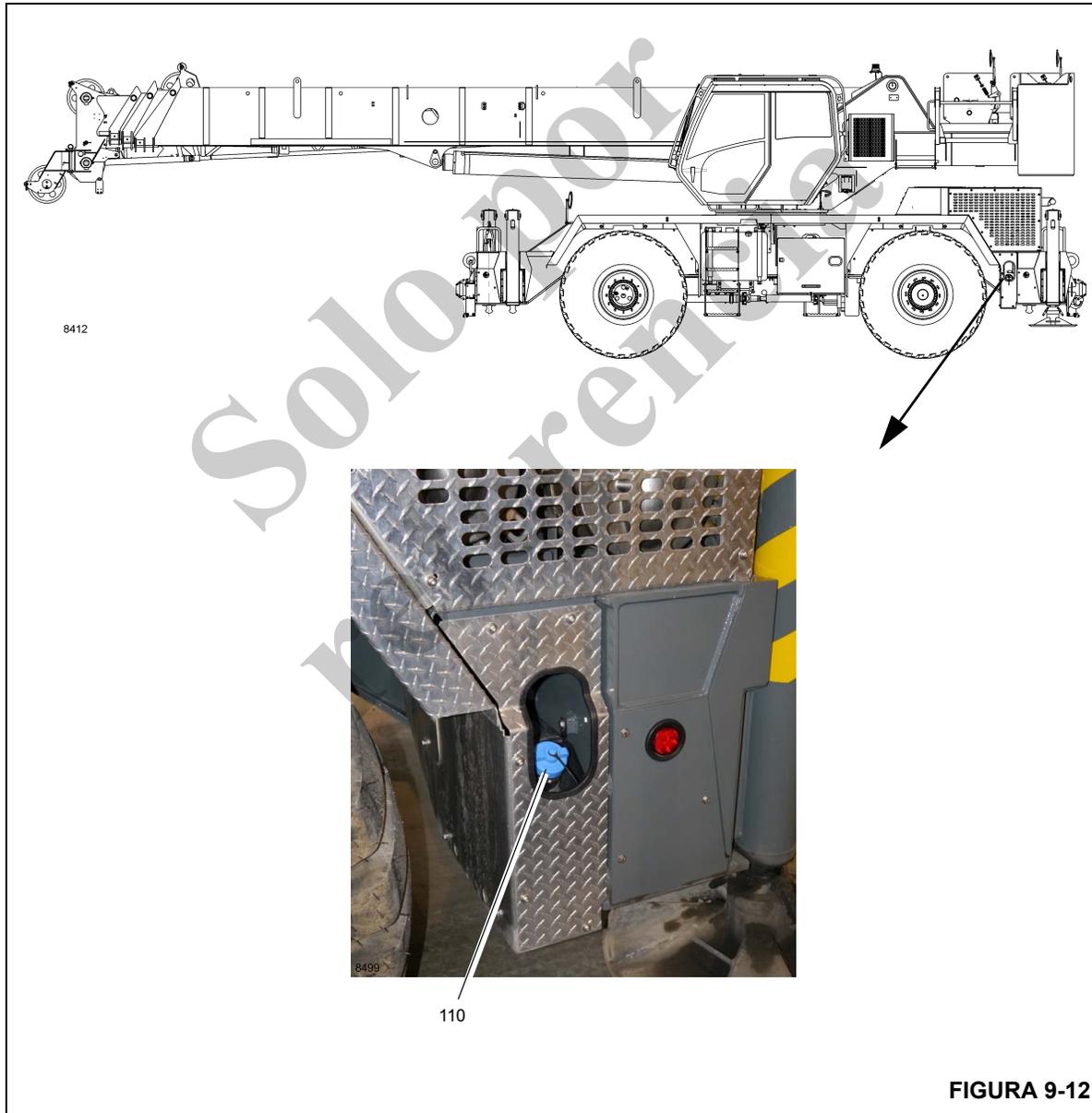


FIGURA 9-11

Artículo	Descripción del punto de lubricación	Nº de figura	Lubricante aprobado	Capacidad de lubricante	Intervalo de lubricación	Aplicación
Depósito de DEF						
110	Depósito de DEF	Figura 9-12	DEF 80019225	5 gal (19 l)	Llene cuando el nivel está bajo, según el indicador	---



INHIBIDOR DE OXIDACIÓN CARWELL®

Protección de las grúas contra la oxidación

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 29CRF-19-10.1200 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 levántandolos 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 asegurar la protección a largo plazo de las grúas 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 aparatos, 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 (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 sólo 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.

NOTA: 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:

NOTA: 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, zonas donde en invierno se aplica sal a las carreteras, etc.), 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, en las empaquetaduras de caucho, etc. La unidad no debe tener charcos o escurrimientos evidentes en ninguna parte.
- Para asegurar 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 9-13 y la Figura 9-14.

- La parte de abajo de la unidad tendrá una cobertura completa de inhibidor de oxidación. Éstas con 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 anillos 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 del malacate, resortes tensores de rodillos en malacates, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, válvulas, sujetadores de anillo de giro, todas las superficies metálicas sin pintar.
- Las zonas de aplicación en la pluma son pasadores de pivote, extremo de manguera y adaptadores, pasadores de plumín y ejes, todas las superficies metálicas sin pintar, pasadores y sujetadores de bola/aparejo de gancho.
- Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera pintados tendrán una aplicación del tratamiento.





Figura 9-14

Artículo	Descripción
1	Eje de pivote
2	Pasadores de extensión de la pluma, pinzas
3	Pasadores de punta de la pluma, pinzas
4	Aparejo de gancho/bola
5	Tornillería de colgado de extensión de la pluma
6	Conexiones de manguera dentro de la plataforma de giro
7	Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera sin pintar, pasadores y pinzas de estabilizador
8	Sujetadores del cojinete de la plataforma de giro
9	Conexiones de manguera de estabilizadores
10	Cable de argolla de aparejo de gancho

Artículo	Descripción
11	Tornillería de ajuste de almohadillas de desgaste de vigas de estabilizador
12	Tornillería de montaje de espejo
13	Todo el lado inferior de la unidad
14	Tornillería de mecanismo de transmisión dentro del compartimiento
15	Banco de válvulas
16	Conexiones de manguera del malacate
17	Resorte tensor
18	Cable
19	Tornillería de montaje del contrapeso
20	Pasadores de contrapeso
21	Pasadores, pinzas de estabilizadores
22	Conexiones de manguera

Índice alfabético

Acumulador hidráulico de frenos de servicio	2-49
Adaptador giratorio de agua con dos lumbreras	6-20
Adaptador giratorio eléctrico	6-21
Adaptador giratorio hidráulico	6-18
Adaptadores giratorios.	6-16
Alineación del malacate con respecto a la pluma	5-5
Aparejo de gancho.	4-29
Bombas hidráulicas	2-15
Cable	1-17
Cilindro de bloqueo de oscilación del eje	2-69
Cilindro de dirección	2-72
Cilindro de elevación	2-61
Cilindro de extensión del estabilizador	2-75
Cilindro de gato de estabilizador	2-78
Cilindro del freno de estacionamiento	2-81
Cilindro telescópico	2-64
Cilindros de bloqueo de oscilación del eje.	8-12
Cilindros de dirección	8-9
Cilindros.	2-58
Circuito de elevación	4-20
Circuito de estabilizadores.	8-26
Circuito de presión de suministro y retorno	2-8
Circuito de telescopización	4-16
Cojinete de giro	6-11
Colector de control de estabilizadores.	2-41
Contrapeso	5-18
Control de bloqueo de giro de 360° (tipo positivo) (opcional)	6-24
Descripción	1-1
Descripción	2-2
Descripción	3-1
Descripción	5-1
Ejes	8-1
Enfriador de aceite.	2-14
Equipo opcional	3-23
Extensión de pluma articulada.	4-24
Generalidades	9-1
Indicador de tres vueltas de cable (opcional — estándar en las máquinas CE)	5-11
Inhibidor de oxidación Carwell®	9-30
Lista de especificaciones.	1-2
Lubricación del cable.	9-6
Lubricantes e intervalos de lubricación	9-1
Mantenimiento general	1-8
Mantenimiento	2-2
Mantenimiento	3-9
Mantenimiento	5-2
Mecanismo y freno de giro	6-9
Motor de giro	6-7
Motor y freno	5-7
Pasador de bloqueo de giro.	6-23
Procedimientos de ajuste de presión.	2-21
Protección del medioambiente	9-1
Puntos de lubricación	9-6
Sistema de admisión de aire	7-7

Sistema de bloqueo de oscilación del eje trasero	8-9
Sistema de combustible	7-5
Sistema de control electrónico	7-4
Sistema de enfriamiento por agua	7-14
Sistema de frenos	8-14
Sistema indicador de rotación del malacate (HRI) y pantalla	5-12
Sistemas de dirección	8-5
Tambor intermedio y seguidor del cable	5-8
Teoría de funcionamiento	5-1
Transmisión/convertidor de par	7-23
Tren de mando	7-21
Válvula de bloqueo de freno de giro y RCL	2-50
Válvula de bloqueo de oscilación del eje	2-54
Válvula de bloqueo de oscilación del eje	8-12
Válvula de bloqueo del diferencial entre ruedas	2-56
Válvula de carga del acumulador doble de frenos de servicio	2-48
Válvula de control combinada de estabilizadores/dirección trasera	8-8
Válvula de control de caudal	2-57
Válvula de control de dirección delantera	8-8
Válvula de estabilizadores/dirección trasera	2-39
Válvula de freno en tandem con pedal	2-47
Válvula de retención activada por piloto	2-43
Válvula de retención	2-44
Válvula del pedal acelerador	2-46
Válvula del servofreno de giro	2-45
Válvula hidráulica de control remoto	2-36
Válvula selectora de aumento de velocidad alta	2-55
Válvulas de control de sentido	2-32
Válvulas de control del malacate	5-17
Válvulas de retención	2-57
Válvulas de solenoide	2-57
Válvulas	2-29

Solo por
referencia

Solo por
referencia