

CD15

Manual del operador



8905-1

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO



MANUAL DEL OPERADOR

Este manual ha sido preparado para y se considera como parte de -

CD15

Número de modelo de la grúa

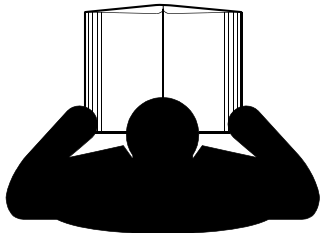
Este manual está dividido en las secciones siguientes:

SECCIÓN 1	INTRODUCCIÓN
SECCIÓN 2	INFORMACIÓN DE SEGURIDAD
SECCIÓN 3	CONTROLES Y PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO
SECCIÓN 4	TABLA DE CAPACIDADES
SECCIÓN 5	ACCESORIOS
SECCIÓN 6	MANTENIMIENTO
SECCIÓN 7	AJUSTES
SECCIÓN 8	ESPECIFICACIONES

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 adherida 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.



PELIGRO

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:

- 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 encuentran en el bolsillo suministrado en la grúa.



ADVERTENCIA

Propuesta 65 de California

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

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

Para más información, visite la página www.P65warnings.ca.gov/diesel.

Los bornes, terminales y demás accesorios relacionados con la batería contienen plomo y compuestos de plomo, que son sustancias químicas conocidas en el Estado de California como causantes de cáncer, defectos congénitos y toxicidad reproductiva. Lávese las manos después de trabajar con la batería.

Uso de supresor de chispas de California

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

El idioma original de esta publicación es el inglés.

Vea el final de este manual para el Índice alfabético

SECCIÓN 1.....	Introducción
El manual.....	1-1
Referencia direccional.....	1-1
Placa del número de serie.....	1-1
Informes.....	1-1
Exención de responsabilidad.....	1-2
Apoyo al cliente.....	1-2
Distribuidor.....	1-2
Información de seguridad.....	1-2
Propietarios nuevos.....	1-2
Nomenclatura.....	1-2
SECCIÓN 2.....	Información de seguridad
Mensajes de seguridad.....	2-2
Generalidades.....	2-2
Símbolo de aviso de seguridad.....	2-2
Palabras clave.....	2-2
Generalidades.....	2-2
Etiquetas de seguridad.....	2-2
Accidentes.....	2-2
Información para el operador.....	2-3
Requisitos del operador.....	2-3
Equipos auxiliares de trabajo.....	2-4
Sistemas limitadores de capacidad nominal (RCL) (si los tiene).....	2-5
Dispositivo de prevención del contacto entre bloques.....	2-5
Limitador de zona de trabajo (si lo tiene).....	2-5
Estabilidad de la grúa/resistencia estructural.....	2-6
Tablas de carga.....	2-7
Lugar de trabajo.....	2-7
Fuerzas del viento.....	2-7
Velocidades del viento.....	2-9
Operaciones de elevación.....	2-21
Contrapeso.....	2-22
Elevación de un estabilizador.....	2-22
Operaciones de elevación con grúas múltiples.....	2-22
Elevación de paneles inclinados.....	2-23
Riesgo de electrocución.....	2-23
Configuración y funcionamiento.....	2-24
Dispositivos de protección contra riesgos de electrocución.....	2-25
Contacto eléctrico.....	2-26
Equipo y condiciones de funcionamiento especiales.....	2-26
Conexión a tierra de la grúa.....	2-26
Transporte de personas.....	2-27
Protección del medioambiente.....	2-28
Mantenimiento.....	2-28
Servicio y reparaciones.....	2-29
Lubricación.....	2-30
Neumáticos.....	2-30
Cable de elevación.....	2-30
Cable de elevación sintético.....	2-30
Cable.....	2-30
Poleas.....	2-32
Baterías.....	2-33
Súper condensador (si lo tiene).....	2-33
Mantenimiento general.....	2-33

Transporte de la grúa	2-34
Funcionamiento de propulsión	2-34
Prácticas de trabajo	2-35
Consideraciones personales	2-35
Acceso a la grúa	2-35
Preparación para el trabajo	2-36
Trabajo	2-36
Elevación	2-37
Señales de mano	2-38
Extensión de la pluma	2-40
Estacionamiento y bloqueo	2-40
Apagado	2-40
Funcionamiento en clima frío	2-41
Efectos de la temperatura en los aparejos de gancho	2-41
Efectos de la temperatura sobre los cilindros hidráulicos	2-41
Inspección después de una sobrecarga	2-43
Inspección de la pluma	2-44
Inspección del mástil	2-46
Inspección del vehículo	2-48

SECCIÓN 3 Controles y procedimientos de funcionamiento

Controles, interruptores y medidores	3-2
Controles de la grúa	3-2
Alarmas de advertencia	3-3
Indicadores, medidores e interruptores del tablero	3-4
Interruptor de encendido	3-7
Medios auxiliares del operador	3-7
Limitador de capacidad nominal (RCL)	3-8
Cabina del operador	3-8
Cinturón de seguridad	3-8
Ajuste del asiento	3-8
Puerta de la cabina (cabina cerrada)	3-9
Calefactor, acondicionador de aire y descongelador	3-9
Extintor	3-10
Funcionamiento de la grúa	3-10
Arranque del motor	3-10
Propulsión de la grúa	3-12
Funcionamiento del motor en clima frío	3-15
Procedimientos de calentamiento de la grúa	3-15
Funcionamiento de los controles de estabilizadores	3-17
Elevación y bajada de los estabilizadores	3-17
Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS)	3-17
Funcionamiento de los controles de la grúa	3-19
Sistema de prevención del contacto entre bloques	3-19
Funcionamiento de giro de la pluma	3-20
Funcionamiento de telescopización de la pluma	3-22
Funcionamiento de elevación de la pluma	3-24
Funcionamiento del malacate	3-26
Funcionamiento de los controles opcionales	3-28
Funcionamiento del malacate auxiliar	3-28
Prácticas de funcionamiento	3-29
Manejo de cargas	3-29
Fijación de cargas	3-29
Sujeción de la carga	3-29
Desplazamiento de cargas	3-29
Propulsión con una carga (elevación y acarreo)	3-29

Espacios para viraje	3-30
Apagado de la grúa.	3-30
Grúa desatendida	3-30
Remolcado de una máquina inhabilitada	3-30

SECCIÓN 4. Tabla de capacidades

Uso de la tabla de capacidades.	4-1
Determinación del estado de funcionamiento.	4-1
Determinación de la capacidad de elevación	4-1
Puntos a considerar cuando se usa la tabla de capacidades.	4-1
Determinación de la capacidad de elevación en la extensión de la pluma.	4-2
Gamas de elevación y acarreo de cargas	4-2

SECCIÓN 5. Accesorios

Aparejo de gancho.	5-1
Retiro del aparejo de gancho	5-1
Instalación del aparejo de gancho	5-2
Peso de la línea de tensión	5-2
Instalación del peso de la línea de tensión	5-2
Retiro del peso de la línea de tensión.	5-2
Extensión de pluma (plumín).	5-5
Instalación de la extensión de la pluma	5-5
Almacenamiento de la extensión de pluma	5-5
Cabeza pivotante de pluma	5-7
Posiciones de la cabeza de la pluma	5-7
Cambio de posición de cabeza de pluma (sin extensión).	5-7
Cambio de descentramiento de la extensión de pluma	5-7
Conjunto de cabezal con gancho	5-9
Instalación.	5-9
Retiro	5-9
Instalación del cable en el malacate	5-9
Receptáculo de cuña del cable	5-9
Enhebrado del cable de 4 secciones.	5-12

SECCIÓN 6. Mantenimiento

Introducción	6-1
Silenciadores con chispero.	6-2
Lista de seguridad.	6-2
Lubricantes	6-2
Registros de mantenimiento	6-2
Mantenimiento	6-2
Preparación.	6-2
Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico	6-2
Rotulación de piezas durante el desarmado.	6-3
Recomendaciones para el aceite hidráulico	6-3
Vaciado y enjuague	6-3
Eliminación de aire del sistema hidráulico	6-4
Sustitución de piezas	6-4
Mantenimiento especial.	6-5
Inspección de entrega.	6-5
Después de las primeras 50 horas de funcionamiento (grúas nuevas)	6-5
Después de las primeras 100 horas de funcionamiento (grúas nuevas)	6-5
Grúas no usadas regularmente	6-5
Mantenimiento preventivo	6-6
Programa de mantenimiento y lista de verificación	6-6
Protección del medioambiente	6-6
Puntos de lubricación	6-9

Mantenimiento programado	6-11
Inspección diaria (revisión visual)	6-11
50 horas de funcionamiento (semanalmente)	6-15
100 horas de funcionamiento (quincenalmente)	6-17
250 horas de funcionamiento (mensualmente)	6-17
500 horas de funcionamiento (tres meses)	6-21
1000 horas de funcionamiento (seis meses)	6-25
2000 horas de funcionamiento (anualmente)	6-31
Mantenimiento de elementos varios	6-32
Baterías/sistema de carga	6-32
Sistema de combustible	6-33
Sustitución de fusibles	6-34
Inhibidor de oxidación Carwell®	6-35
Protección de las grúas contra la oxidación	6-35
Procedimientos de limpieza	6-35
Inspección y reparación	6-36
Aplicación	6-36
Zonas de aplicación	6-37

SECCIÓN 7 Ajustes

SECCIÓN 8 Especificaciones

Diagrama esquemático de lubricación	8-2
Símbolos de lubricación	8-3
Leyenda de lubricación	8-3
Notas de lubricación	8-4
Especificaciones del aceite del motor	8-5
Tipos de combustible	8-5
Protección del medioambiente	8-5
Ajustes de válvulas de alivio	8-6
Especificaciones generales	8-6
Pluma	8-6
Sistema eléctrico	8-6
Motor	8-6
Tanque de combustible	8-6
Sistema hidráulico	8-6
Mástil	8-7
Estabilizadores	8-7
Neumáticos	8-7
Velocidades de propulsión (aproximadas)	8-7
Peso (Peso bruto de vehículo)	8-7
Cable	8-7
Dimensiones (vista lateral)	8-8
Dimensiones (vistas superior y trasera)	8-9

SECCIÓN 1
INTRODUCCIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

El manual.....	1-1	Apoyo al cliente.....	1-2
Referencia direccional.....	1-1	Distribuidor.....	1-2
Placa del número de serie.....	1-1	Información de seguridad.....	1-2
Informes.....	1-1	Propietarios nuevos.....	1-2
Exención de responsabilidad.....	1-2	Nomenclatura.....	1-2

EL MANUAL

Este manual del operador proporciona la información necesaria para el uso y mantenimiento correctos de la grúa CD15.

NOTA: Antes de accionar la grúa, lea cuidadosa y completamente este manual de manera que comprenda las instrucciones de seguridad y el uso de los controles, así como el equipo de seguridad. Debe acatar todos los avisos de **PELIGRO**, **ADVERTENCIA** y **PRECAUCIÓN**. Estos se proporcionan para beneficiar a usted.

REFERENCIA DIRECCIONAL

Todas las referencias al lado derecho, lado izquierdo, parte delantera y parte trasera se dan viendo desde el asiento del operador hacia el frente.

PLACA DEL NÚMERO DE SERIE

Para tener una referencia fácil, cuando se comunique con el distribuidor de Grove/departamento de servicio al cliente Crane Care de Grove acerca de esta máquina, escriba el número de serie de la máquina en el espacio que se proporciona en la siguiente columna. Los números están impresos en la placa de serie que está ubicada detrás del asiento del operador. Consulte la Figura 1-1. Los componentes, como la bomba, la transmisión, el motor, los ejes, etc., tienen sus propias placas de serie, las cuales se encuentran en la caja del componente.

NOTA: El reemplazo de alguna pieza de este producto con alguna otra que no sea una pieza de repuesto autorizada por el departamento de servicio al cliente Crane Care de Grove puede afectar adversamente el rendimiento, durabilidad o seguridad de este producto y anulará la garantía. El departamento de servicio al cliente Crane Care de Grove no asume ninguna responsabilidad por piezas de repuesto no autorizadas que afecten adversamente el rendimiento, la durabilidad o la seguridad de este producto.



9058 Ubicación del N/S de la grúa en la pared detrás del asiento del operador **FIGURA 1-1**

Número de serie _____

INFORMES

NOTA: El distribuidor de Grove deberá llenar un formulario de informe de entrega firmado por el comprador, el cual debe devolverse al departamento de servicio al cliente Crane Care de Grove una vez que el producto se venda o se ponga en servicio. Este informe activa el período de garantía, lo que garantiza que se atiendan y procesen expeditamente los reclamos que se realicen durante el período de la garantía. Para garantizar un servicio completo de garantía, asegúrese de que su distribuidor de Grove haya devuelto el informe al departamento de servicio al cliente Crane Care de Grove. También deberá llenar un formulario de garantía del motor, deberá firmarlo y devolverlo al fabricante del motor para obtener una cobertura completa de la garantía.

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

El departamento de servicio al cliente Crane Care de Grove se reserva el derecho de hacer mejoras en el diseño o cambios en las especificaciones en cualquier momento sin incurrir en obligación alguna para instalarlos en unidades que se vendieron anteriormente.

APOYO AL CLIENTE

Distribuidor

Manitowoc y nuestra red de distribuidores desean asegurarse que usted está satisfecho con nuestros productos y asistencia al cliente. Su distribuidor local es el mejor equipado y más conocedor para ayudarle con información sobre repuestos, servicio y cuestiones relacionadas con la garantía. Cuenta con las instalaciones, los repuestos, el personal capacitado en la fábrica y la información necesarios para ayudarle oportunamente. Le sugerimos que se comunique primero con ellos para solicitar asistencia. Si considera que necesita asistencia de la fábrica, pregunte a la administración de servicio del distribuidor para coordinar el contacto en nombre suyo.

Información de seguridad

Al comprar una grúa nueva se suministra un disco compacto (CD)/memoria USB de seguridad que incluye secciones sobre el funcionamiento, seguridad y mantenimiento para los operadores y propietarios de las grúas National Crane. Se pueden obtener copias adicionales a través del distribuidor local.

Propietarios nuevos

Si usted es el nuevo propietario de una grúa Grove, regístrese con Manitowoc Crane Care de manera que podamos contactarlo si surge la necesidad.

Vaya a: https://www.manitowoccranes.com/en/Parts_Services/ServiceAndSupport/ChangeOfOwnershipForm y complete el formulario.

NOMENCLATURA

Consulte la tabla siguiente y la Figura 1-2 para la identificación de los componentes de la grúa.

8905



FIGURA 1-2

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 2

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Mensajes de seguridad	2-2	Protección del medioambiente	2-28
Generalidades	2-2	Mantenimiento	2-28
Símbolo de aviso de seguridad	2-2	Servicio y reparaciones	2-29
Palabras clave	2-2	Lubricación	2-30
Generalidades	2-2	Neumáticos	2-30
Etiquetas de seguridad	2-2	Cable de elevación	2-30
Accidentes	2-2	Cable de elevación sintético	2-30
Información para el operador	2-3	Cable	2-30
Requisitos del operador	2-3	Poleas	2-32
Equipos auxiliares de trabajo	2-4	Baterías	2-33
Sistemas limitadores de capacidad nominal		Súper condensador (si lo tiene)	2-33
(RCL) (si los tiene)	2-5	Mantenimiento general	2-33
Dispositivo de prevención del contacto entre		Transporte de la grúa	2-34
bloques	2-5	Funcionamiento de propulsión	2-34
Limitador de zona de trabajo (si lo tiene)	2-5	Prácticas de trabajo	2-35
Estabilidad de la grúa/resistencia estructural ...	2-6	Consideraciones personales	2-35
Tablas de carga	2-7	Acceso a la grúa	2-35
Lugar de trabajo	2-7	Preparación para el trabajo	2-36
Fuerzas del viento	2-7	Trabajo	2-36
Velocidades del viento	2-9	Elevación	2-37
Operaciones de elevación	2-21	Señales de mano	2-38
Contrapeso	2-22	Extensión de la pluma	2-40
Elevación de un estabilizador	2-22	Estacionamiento y bloqueo	2-40
Operaciones de elevación con grúas		Apagado	2-40
múltiples	2-22	Funcionamiento en clima frío	2-41
Elevación de paneles inclinados	2-23	Efectos de la temperatura en los aparejos	
Riesgo de electrocución	2-23	de gancho	2-41
Configuración y funcionamiento	2-24	Efectos de la temperatura sobre los cilindros	
Dispositivos de protección contra riesgos		hidráulicos	2-41
de electrocución	2-25	Inspección después de una sobrecarga	2-43
Contacto eléctrico	2-26	Inspección de la pluma	2-44
Equipo y condiciones de funcionamiento		Inspección del mástil	2-46
especiales	2-26	Inspección del vehículo	2-48
Conexión a tierra de la grúa	2-26		
Transporte de personas	2-27		

MENSAJES DE SEGURIDAD

Generalidades

La importancia del manejo y mantenimiento seguros no puede exagerarse. El descuido o negligencia por parte de los operadores, supervisores y planificadores, personal de aparos y trabajadores del sitio puede causar su muerte o lesiones personales y daños costosos a la grúa y la propiedad.

Para advertir al personal en cuanto a los procedimientos peligrosos de funcionamiento y de mantenimiento se han colocado mensajes de seguridad a través del manual. Cada mensaje de seguridad contiene un símbolo de aviso de seguridad y una palabra clave que identifica el grado de seriedad del peligro.

Símbolo de aviso de seguridad



Este símbolo de aviso de seguridad significa **¡ATENCIÓN!** Esté atento: **¡su seguridad está en juego!** Obedezca todos los mensajes de seguridad que siguen a este símbolo para evitar la posibilidad de la muerte o lesiones.

Palabras clave



PELIGRO

Identifica los **peligros** que causarán la muerte o lesiones graves si se pasa por alto el mensaje.



ADVERTENCIA

Identifica los **peligros** que pueden causar la muerte o lesiones graves si se pasa por alto el mensaje.



PRECAUCIÓN

Identifica los **peligros** que podrían causar lesiones menores o moderadas si se pasa por alto el mensaje.

PRECAUCIÓN

Sin el símbolo de aviso de seguridad, identifica los **peligros** que podrían causar daños a la propiedad si se pasa por alto el mensaje.

NOTA: Resalta los procedimientos de funcionamiento o mantenimiento.

GENERALIDADES

No es posible compilar una lista de precauciones de seguridad que cubra todas las situaciones. Sin embargo, hay principios básicos que se **deben** seguir durante su rutina diaria. La seguridad es **su principal responsabilidad**, ya que todas las piezas del equipo serán seguras en la medida en que lo sea **la persona que está en los controles**.

Lea y siga la información que se encuentra en el tema *Información específica del modelo* cerca del final de esta sección.

Esta información ha sido provista para ayudar a promover un entorno de trabajo seguro para usted y para los que le rodean. No se pretende que cubra todas las posibles circunstancias que podrían surgir. Se pretende presentar las precauciones de seguridad básicas que se deben seguir en el funcionamiento diario del equipo.

Ya que usted es la única parte de la grúa que puede pensar y razonar, su responsabilidad no se reduce al agregar elementos auxiliares o dispositivos de advertencia. De hecho, debe tener cuidado de no adquirir un falso sentido de seguridad cuando los utiliza. Estos soportes o dispositivos tienen como fin ayudarlo, no dirigir el funcionamiento. Los elementos auxiliares o dispositivos de seguridad pueden ser mecánicos, eléctricos, electrónicos o una combinación de los anteriores. Estos están sujetos a fallas o uso inapropiado y no debe considerarlos sustitutos de las buenas prácticas de funcionamiento.

Usted es el único en quien se puede confiar para garantizar su propia seguridad y la de los que lo rodean. Sea **profesional** y siga las **reglas de seguridad**.

Recuerde, si usted omite tan solo una de las precauciones de seguridad podría ocasionar un accidente y provocar la muerte o lesiones graves al personal o bien, daños al equipo. Usted es responsable de su propia seguridad y la de los que lo rodean.

Etiquetas de seguridad

Consulte el *Manual de piezas* para un diagrama que indica la ubicación de las etiquetas de seguridad en la grúa.

ACCIDENTES

Después de cualquier accidente o daño al equipo, se debe informar inmediatamente al distribuidor autorizado de Carrydeck sobre el incidente y se debe consultar sobre las inspecciones y reparaciones necesarias. Si el distribuidor no está disponible inmediatamente, comuníquese directamente con el departamento de seguridad de productos de Manitowoc en la dirección indicada más abajo. La grúa no se debe devolver a servicio hasta que se haya inspeccionado completamente en busca de cualquier evidencia de daño. Todos los componentes dañados se deben reparar o reemplazar según sea autorizado por su distribuidor local de Carrydeck y/o por Manitowoc Crane Care.

En el caso de que esta grúa estuviese envuelta en un accidente con daños al equipo y/o lesiones corporales, comuníquese **inmediatamente** con el distribuidor local de Carrydeck. Si no conoce o no puede localizar al distribuidor, comuníquese con el departamento de seguridad de productos:

The Manitowoc Company, Inc.

1565 East Buchanan Trail
Shady Grove, PA 17256-0021, EE. UU.

Teléfono: 888-777-3378 (888-PSR.DEPT)
717-597-8121

Fax: 717-593-5152

Correo electrónico: product.safety@manitowoc.com

INFORMACIÓN PARA EL OPERADOR

Debe **leer** y **entender** este *Manual del operador* y la *tabla de carga* antes de usar su grúa nueva. También debe **ver** y **entender** el video de seguridad suministrado. Este manual y la *tabla de carga* deben estar disponibles para el operador en todo momento y deben permanecer en la cabina (si la tiene) o el puesto del operador mientras se usa la grúa.

El *manual del operador* provisto con la máquina se considera como parte de la misma y debe ser leído y comprendido completamente por cada persona responsable del armado, desarmado, funcionamiento y mantenimiento de la grúa.

No se permite que ninguna persona se suba a la grúa o entre en la cabina o al puesto del operador a menos que sea para cumplir con sus obligaciones, y solo con el conocimiento del operador o de otra persona calificada.

No permita que ninguna otra persona que no sea el operador esté en la grúa mientras esta está funcionando o moviéndose, a menos que las personas estén sentadas en una cabina para dos personas.



No retire la *tabla de carga*, este *manual del operador* o cualquier etiqueta de esta grúa.

Inspeccione la grúa todos los días (antes de comenzar cada turno). Asegúrese de que se haya realizado debidamente la lubricación y el mantenimiento de rutina. No maneje una grúa dañada o con un mantenimiento deficiente. Usted pone en riesgo vidas cuando utiliza maquinaria defectuosa, incluyendo la suya.

Si es necesario hacer ajustes o reparaciones, el operador debe notificar al operador del turno siguiente.

REQUISITOS DEL OPERADOR

Una **persona calificada** es aquella que por motivo de sus conocimientos, capacitación y experiencia está plenamente familiarizada con el funcionamiento de la grúa y con los riesgos que ello implica. Tal persona cumplirá los requisitos de operador establecidos en las regulaciones de la Administración de Seguridad y Salubridad Ocupacional (OSHA) (ley federal de los Estados Unidos), de la Norma Nacional para los EE. UU. ASME B30.5 o de cualquier otra ley federal, estatal o local aplicable.

Asegúrese de que todo el personal que trabaja alrededor de la grúa esté completamente familiarizado con las prácticas operativas de seguridad. Usted debe estar completamente familiarizado con la ubicación y contenido de todas las etiquetas que hay en la grúa. Las etiquetas proporcionan información y advertencias importantes, por lo que se deben leer antes de poner a funcionar y darle mantenimiento a la grúa.

Consulte el *manual de piezas* de esta grúa para la ubicación de todas las etiquetas de seguridad.

Debe estar familiarizado con los reglamentos y las normas que regulan las grúas y su funcionamiento. Los requerimientos de prácticas de trabajo pueden variar ligeramente entre los reglamentos gubernamentales, las normas de la industria y las políticas del empleador, por lo que es necesario conocer completamente las reglas de trabajo pertinentes.



Un operador que no está capacitado se expone a sí mismo y a otras personas a la muerte o lesiones graves.

No debe utilizar esta grúa a menos que:

- Se le haya instruido sobre cómo manejar en forma segura esta grúa.
- Haya leído, entendido y cumplido las recomendaciones de funcionamiento y de seguridad contenidas en los manuales del fabricante, las normas de trabajo de su empleador y los reglamentos gubernamentales aplicables.
- Esté seguro que la grúa está funcionando apropiadamente, que haya sido inspeccionada y se le haya dado el mantenimiento de acuerdo con los manuales del fabricante.
- Esté seguro que todas las etiquetas de seguridad, protectores y otros dispositivos de seguridad estén en su lugar y en buenas condiciones.

No intente manejar la grúa a menos que esté capacitado y completamente familiarizado con todas las funciones operacionales. Los controles y el diseño pueden variar de una grúa a otra; por lo tanto, es importante que tenga una capacitación especial sobre la grúa específica que usted utilizará.

La capacitación es ESENCIAL para la utilización apropiada de la grúa. Nunca ponga en riesgo su propio bienestar o el de los demás, intentando manejar una grúa para la que no está capacitado.

Debe estar en buenas condiciones mentales y físicas para manejar una grúa. Nunca intente manejar una grúa mientras esté bajo la influencia de medicamentos, drogas o alcohol. Cualquier tipo de droga podría perjudicar las reacciones y capacidades mentales, visuales y físicas.

Como operador de esta grúa, se le confiere la autoridad para detener y rehusarse a elevar cargas hasta que se cumplan todas las medidas de seguridad.

EQUIPOS AUXILIARES DE TRABAJO

Equipos auxiliares de trabajo son accesorios que proporcionan información que facilita el uso de la grúa, o que controlan funciones particulares de la grúa sin necesidad de intervención por parte del operador cuando se detecta una condición límite. Los ejemplos de estos equipos auxiliares incluyen, pero no se limitan a, los siguientes: dispositivo de prevención del contacto entre bloques, indicador de capacidad nominal, limitador de capacidad nominal, indicador de ángulo de pluma o de radio, indicador de largo de pluma, indicador de nivel de la grúa, indicador de rotación del tambor del malacate, indicador de carga e indicador de velocidad del viento.

Carrydeck permanece comprometida a proporcionar productos confiables que permitan a los usuarios y operadores levantar y colocar cargas de manera segura. Carrydeck ha sido líder en la industria en la incorporación de elementos auxiliares en el diseño de sus grúas. La ley federal exige que

las grúas reciban el mantenimiento adecuado y que se mantengan en buenas condiciones de funcionamiento. Debe seguir las instrucciones de los manuales que proporciona Carrydeck y que son específicos para cada grúa, así como los manuales para el equipo auxiliar. Si un elemento auxiliar no funciona correctamente, el usuario o el propietario de la grúa debe asegurarse de que se realice la reparación o la recalibración tan pronto como sea razonablemente posible. Si la reparación o recalibración inmediata de un elemento auxiliar no es posible y hay circunstancias excepcionales que justifiquen continuar con el uso a corto plazo de la grúa cuando los elementos auxiliares no funcionen o no funcionen correctamente, los siguientes requisitos se deben aplicar para continuar usando o para apagar la grúa:

- Se debe tomar medidas para programar las reparaciones y la recalibración inmediatamente. Los elementos auxiliares se deben poner en funcionamiento tan pronto como los repuestos, si se necesitaran, estén disponibles y se pueda realizar las reparaciones y la recalibración. Se debe realizar todo esfuerzo razonable para acelerar las reparaciones y la recalibración.
- Cuando un *indicador de carga, indicador de capacidad nominal o limitador de capacidad nominal* no funciona o no funciona correctamente, la persona designada como responsable de supervisar las operaciones de elevación debe establecer los procedimientos para determinar los pesos de carga y debe cerciorarse de que el peso de la carga no sobrepasa la capacidad nominal de la grúa en el radio al cual se manipula la carga.
- Cuando un *indicador de ángulo de pluma o de radio* no funciona o no funciona correctamente, el radio o ángulo de pluma se debe determinar por medio de medidas.
- Cuando un *dispositivo de prevención del contacto entre bloques, de prevención de daños debido al contacto entre bloques o de advertencia de fin de carrera de gancho* no funciona o funciona incorrectamente, la persona responsable designada para supervisar las operaciones de elevación debe establecer los procedimientos, tales como el asignar a una persona adicional para señalar, para proporcionar la protección equivalente. Esto no se aplica al elevar personas en plataformas para personas sostenidas por cables de carga. No se debe elevar a personas cuando los dispositivos de prevención del contacto entre bloques no están funcionando correctamente.
- Cuando un *indicador de longitud de pluma* no funciona o no funciona correctamente, la persona responsable designada para supervisar las operaciones de elevación debe establecer las longitudes de pluma en las que se realizará la elevación mediante medidas reales o marcas en la pluma.
- Cuando un *indicador de nivel* no funciona o no funciona correctamente, se deben utilizar otros medios para nivelar la grúa.

Sistemas limitadores de capacidad nominal (RCL) (si los tiene)

Su grúa puede estar provista de un sistema RCL, el cual está diseñado para ayudar al operador. Un RCL es un dispositivo que monitorea automáticamente el radio, el peso de la carga y la carga nominal, y evita los movimientos de la grúa que podrían resultar en una condición de sobrecarga.

Revise diariamente si funciona apropiadamente. Nunca interfiera con el funcionamiento apropiado de los elementos auxiliares o dispositivos de advertencia.

Bajo ninguna circunstancia se lo debe usar como sustituto de las *tablas de carga* e instrucciones de funcionamiento. Si confía únicamente en estas ayudas electrónicas en lugar de las buenas prácticas operativas puede ocasionar un accidente.

Conozca el peso de todas las cargas y siempre revise la capacidad de la grúa como se muestra en la *tabla de carga* antes de realizar alguna elevación.

NUNCA exceda la capacidad nominal que se indica en la *tabla de carga*. Siempre revise la *tabla de carga* para asegurarse que la carga a ser elevada en el radio deseado está dentro de la capacidad nominal de la grúa.

Para información detallada con respecto al uso y mantenimiento del sistema RCL instalado en la grúa, consulte la sección correspondiente en este manual o en el manual del fabricante del sistema RCL incluido con la grúa. Los fabricantes de los limitadores de la capacidad nominal pueden referirse a ellos en sus manuales como un indicador del momento de carga (LMI), un indicador de carga segura (SLI); Carrydeck se refiere a estos sistemas como un limitador de capacidad nominal (RCL) en sus *manuales del operador y de servicio*.

Dispositivo de prevención del contacto entre bloques

Esta grúa debe tener un sistema funcional de prevención del contacto entre bloques y de bloqueo de los controles. Revise diariamente si funciona apropiadamente.

El contacto entre bloques ocurre cuando el bloque de carga (aparejo de gancho, bola, polipasto, etc.) entra en contacto físico con la pluma (punta de la pluma, poleas, extensión de la pluma, etc.). El contacto entre bloques puede ocasionar que los cables de elevación (de alambre o sintéticos), los aparejos, el enhebrado y otros componentes se tensen demasiado y se sobrecarguen, en cuyo caso el cable de elevación puede fallar, permitiendo que la carga, el bloque, etc. caiga libremente.

Es más probable que el contacto entre bloques ocurra cuando los cables del malacate principal y auxiliar estén enhebrados sobre la punta de la pluma principal y la punta de la extensión de la pluma respectivamente. Un operador, al concentrarse en el cable específico que se está utilizando, puede extender o bajar la pluma permitiendo que el otro accesorio del cable del malacate haga contacto con la punta de la extensión de la pluma o la pluma, ocasionando de esa manera daños a las poleas o fallas en el cable de elevación, dejando caer la carga al suelo y lesionando posiblemente al personal que trabaja en el suelo.

Tenga cuidado cuando baje, extienda o eleve la pluma. Libere los cables de carga en forma simultánea para evitar que haya contacto entre los bloques de las puntas de la pluma y el aparejo de gancho, etc. Cuanto más cerca se lleva la carga a la punta de la pluma, más importante es soltar en forma simultánea el cable de elevación al bajar la pluma. Siempre mantenga los dispositivos de manejo de carga un mínimo de 107 cm (42 pulg) debajo de la punta de la pluma.

Se puede evitar el contacto entre bloques. El factor más importante para evitar esta condición es que el operador conozca los daños que ocasiona el contacto entre bloques. Un sistema de prevención del contacto entre bloques está diseñado para ayudarle al operador a evitar condiciones de riesgo de contacto entre bloques. Este sistema no sustituye el conocimiento y competencia del operador.

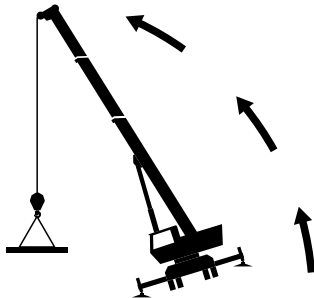
Nunca interfiera con el funcionamiento apropiado de los elementos auxiliares o dispositivos de advertencia.

Limitador de zona de trabajo (si lo tiene)

Esta grúa puede estar equipada con un limitador de zona de trabajo como parte del sistema del RCL, designado como sistema de definición de la zona de trabajo (WADS) o limitador de gama de trabajo (WRL). Es necesario que lea y entienda el manual del operador antes de hacer funcionar el sistema limitador de zona de trabajo. Familiarícese con los procedimientos de funcionamiento correcto y con los métodos de uso de los símbolos.

El limitador de zona de trabajo está diseñado para usarse como una ayuda para el operador. Este sistema no sustituye las prácticas de funcionamiento seguro de la grúa, la experiencia y el buen juicio del operador.

! PELIGRO



RIESGO DE VUELCOS

Para evitar la muerte o lesiones graves, verifique que la carga que lleva la grúa y su configuración se encuentren dentro de los límites de capacidad dados en la tabla de cargas de la grúa y en las observaciones que allí se indican.

Esta grúa debe tener un indicador funcional del momento de carga y un sistema de bloqueo de los controles. Revise diariamente si funciona apropiadamente.

COLOQUE LA GRÚA SOBRE UNA SUPERFICIE FIRME. EXTIENDA LOS ESTABILIZADORES Y NIVELE LA GRÚA.

PARA EVITAR LA POSIBILIDAD DE LESIONES GRAVES O LA MUERTE:

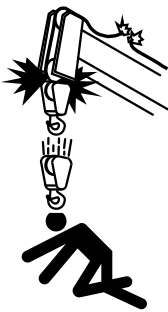
NUNCA utilice esta máquina para trasladar a personas a menos que se cumpla con los requerimientos de códigos de seguridad y normativas locales, estatales y nacionales vigentes para ello.

NUNCA emplee esta grúa para juegos de saltos u otras formas de entretenimiento y deporte.

NUNCA permita a nadie, por causa alguna, que monte sobre las cargas, los ganchos, las eslingas u otros aparejos.

NUNCA suba o baje de una grúa en movimiento.

NUNCA permita que persona alguna aparte del operador se encuentre en la grúa mientras la misma se encuentre en uso o al transportarla.



RIESGO DE CONTACTO ENTRE BLOQUES

Para evitar lesiones graves o la muerte, mantenga los dispositivos de manejo de carga lejos de la punta del plúm/pluma cuando extienda o baje la pluma o cuando la eleve.

Esta grúa debe tener un sistema funcional de prevención del contacto entre bloques y de bloqueo de los controles.

Revise diariamente si funciona apropiadamente.

NO PASE CARGAS NI LA PLUMA SOBRE EL PERSONAL QUE ESTÁ EN EL SUELO.

EI EQUIPO ELECTRÓNICO de esta grúa está diseñado como una ayuda para el operador.

Bajo ninguna circunstancia se lo debe usar como sustituto de las tablas de capacidad e instrucciones de funcionamiento. Si confía únicamente en estas ayudas electrónicas en lugar de las buenas prácticas operativas puede ocasionar un accidente.

No retire las etiquetas, la tabla de carga, ni este manual del operador y de seguridad de la grúa.

SIGA LAS INSTRUCCIONES EN EL MANUAL DEL OPERADOR Y DE SEGURIDAD.

ES

7376100610

ESTABILIDAD DE LA GRÚA/RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Para evitar la muerte o lesiones graves, asegúrese de que la grúa esté sobre una superficie firme con una carga y configuración dentro de la capacidad mostrada en la *tabla de carga* y las notas de la grúa.

Revise que todos los pasadores y los flotadores estén instalados apropiadamente y las vigas de estabilizadores estén extendidas apropiadamente antes de levantar cargas con la máquina apoyada sobre los estabilizadores. En los modelos equipados con estabilizadores que pueden fijarse en la posición de extensión media (franja vertical, si la tiene), los estabilizadores también deben estar fijados cuando se utilizan en esa posición.

Utilice soportes adecuados debajo de los flotadores de los estabilizadores para distribuir el peso en una área más grande. Revise con frecuencia en busca de la bajada inesperada.

Lea y cumpla lo indicado en la siguiente etiqueta de seguridad para grúas con estabilizador delantero central.

! PELIGRO

RIESGO DE VUELCOS

SI CONFIGURA INCORRECTAMENTE LA MÁQUINA APOYADA EN LOS ESTABILIZADORES PODRÍA OCASIONAR LESIONES GRAVES E INCLUSO LA MUERTE.

EL ESTABILIZADOR DELANTERO CENTRAL DEBE ESTAR DEBIDAMENTE EXTENDIDO ANTES DE USAR LA GRÚA APOYADA SOBRE LOS ESTABILIZADORES.

ANTES DE EXTENDER EL ESTABILIZADOR DELANTERO CENTRAL:

1. LA PLUMA DEBERÁ ESTAR RETRAÍDA Y EN SU APOYO.
2. LOS ESTABILIZADORES PRINCIPALES DEBERÁN ESTAR DEBIDAMENTE EXTENDIDOS Y LA GRÚA NIVELADA.

EL ESTABILIZADOR DELANTERO CENTRAL SE RETRAERÁ AL RETRAER CUALQUIERA DE LOS ESTABILIZADORES PRINCIPALES.

SI SE EXTIENDE O RETRAE ALGUNO DE LOS ESTABILIZADORES PRINCIPALES DESPUÉS DEL EMPLAZAMIENTO INICIAL, SERÁ NECESARIO VOLVER A COLOCAR EL ESTABILIZADOR DELANTERO CENTRAL DESPUÉS DE HABER REPETIDO LOS PASOS 1 Y 2 ANTERIORES.

CONSULTE EL MANUAL DEL OPERADOR Y DE SEGURIDAD.

ES

7376101435

Siga cuidadosamente los procedimientos de este Manual del operador cuando extienda o retraiga los estabilizadores. Si no configura correctamente los estabilizadores de la grúa podría ocasionar lesiones severas e incluso la muerte.

El operador debe seleccionar la *tabla de carga* apropiada y el programa del sistema limitador de capacidad nominal (RCL) apropiado para la posición de estabilizadores seleccionada.

Antes de girar la superestructura sobre el costado cuando los estabilizadores están retraídos, consulte la *tabla de carga* para la estabilidad hacia atrás.

Las plumas de voladizo largo pueden crear una condición de inclinación cuando están en una posición extendida y bajada. Retraiga la pluma en forma proporcional a la capacidad indicada en la *tabla de carga* aplicable.

Revise la estabilidad de la grúa antes de levantar alguna carga. Asegúrese de que los estabilizadores (o neumáticos al trabajar sin los estabilizadores extendidos) estén colocados firmemente sobre superficies sólidas. Cerciórese de que la grúa esté nivelada, los frenos aplicados y la carga esté aparejada y fijada apropiadamente al gancho. Revise la *tabla de carga* en comparación con el peso de la carga. Levante ligeramente la carga del suelo y vuelva a revisar la estabilidad antes de proceder a levantarla. Determine el peso de la carga antes de intentar levantarla.

A menos que levante cargas de acuerdo con las capacidades de elevación sin usar los estabilizadores, las vigas deben estar extendidas apropiadamente y los cilindros de gato (más el estabilizador delantero central, si lo tiene) extendidos y colocados para proporcionar una nivelación precisa de la grúa. Los neumáticos deben elevarse del suelo antes de levantar cargas con la máquina apoyada en los estabilizadores.

PELIGRO

SI CONFIGURA INCORRECTAMENTE LA MÁQUINA APOYADA EN LOS ESTABILIZADORES PODRÍA OCASIONAR LESIONES GRAVES E INCLUSO LA MUERTE.

SI NO SE OBSERVAN ESTAS INSTRUCCIONES LA GRÚA PODRÍA VOLCAR.

- ASEGÚRESE QUE LOS ESTABILIZADORES ESTÉN EXTENDIDOS Y COLOCADOS APROPIADAMENTE Y QUE LA GRÚA ESTÉ NIVELADA CUANDO LA MÁQUINA ESTÁ APOYADA POR LOS ESTABILIZADORES.
- LAS CUATRO VIGAS SE DEBEN EXTENDER DE IGUAL MANERA A LA FRANJA VERTICAL CORRECTA ANTES DE COMENZAR EL FUNCIONAMIENTO.
- LOS CUATRO PASADORES DE BLOQUEO DE LAS VIGAS SE DEBEN ENGANCHAR ANTES DE TRABAJAR MÁS ALLÁ DE LA POSICIÓN MEDIA EXTENDIDA.
- EL OPERADOR DEBE SELECCIONAR LA TABLA DE CARGA ADECUADA Y EL PROGRAMA DE LMI APROPIADOS PARA LA POSICIÓN DE ESTABILIZADORES SELECCIONADA.

ES
7376100394

NO EXTIENDA EXCESIVAMENTE LA PLUMA. El girar las cargas con un cable largo puede crear una condición inestable y la posibilidad de fallas estructurales de la pluma.

Tablas de carga

Las *tablas de carga* representan las cargas máximas absolutas permitidas, que están basadas ya sea en las limitaciones estructurales o de inclinación de la grúa en condiciones específicas. El conocer el radio preciso de la carga, la longitud de la pluma y el ángulo de la pluma debe ser parte de su operación y planificación rutinarias. Las cargas reales, incluyendo las tolerancias necesarias, se deben mantener debajo de la capacidad mostrada en la *tabla de carga* aplicable.

Las capacidades de la *tabla de carga* están basadas en cargas suspendidas libremente.

Se debe utilizar la *tabla de carga* apropiada cuando se determine la capacidad de la grúa en la configuración requerida para levantar la carga.

La capacidad máxima de elevación está disponible en el radio más corto, la longitud mínima de la pluma y ángulo máximo de la pluma.

No quite las *tablas de carga* de la grúa.

Lugar de trabajo

Antes de llevar a cabo cualquier operación, debe inspeccionar **todo** el lugar de trabajo, incluyendo las condiciones del suelo en el que la grúa se desplazará y funcionará. Asegúrese de que las superficies soportarán una carga mayor al peso y capacidad máxima de la grúa.

Tenga en cuenta todas las condiciones que podrían afectar en forma adversa la estabilidad de la grúa.

Tenga en cuenta el peligro que existe para las personas que ingresan a la zona de trabajo. No deje que haya personal innecesario cerca de la grúa mientras funciona.

FUERZAS DEL VIENTO

Hay principios básicos que deben seguirse cuando se trabaja en condiciones de mucho viento. Esta información se proporciona como una ayuda para trabajar en forma segura en condiciones de mucho viento.

Siempre sea muy cuidadoso cuando existan condiciones de mucho viento. NUNCA exceda la capacidad nominal que se indica en la *tabla de carga*.

Siempre revise la *tabla de carga* para asegurarse que la carga a ser elevada esté dentro de la capacidad nominal de la grúa.

El viento podría influir significativamente en las cargas que pueden ser elevadas por una grúa. Las fuerzas del viento afectan en forma distinta a la grúa, dependiendo de la dirección desde la que esté soplando el viento (es decir, el viento en la parte trasera de la pluma podría ocasionar que disminuya la estabilidad delantera, el viento debajo de la pluma podría ocasionar que disminuya la estabilidad trasera, el viento en el lado de la pluma podría ocasionar daños estructurales, etc.)

Las fuerzas del viento pueden ejercer cargas dinámicas extremas. Carrydeck recomienda que no se eleve una carga si el viento puede ocasionar una pérdida de control al manejarla.

La fuerza del viento puede determinarse por los efectos típicos visibles en el sitio de trabajo. Como ayuda para determinar las condiciones del viento, consulte la Tabla 2-1.

NOTA: La velocidad del viento correspondiente a la escala de Beaufort en la tabla es la velocidad media del viento a una elevación de 10 m (33 pies) durante un periodo de 10 minutos.

Tabla 2-1 Escala de viento de Beaufort

Número Beaufort	Descripción	Velocidad máxima del viento			Indicador visible Efectos del viento según se observa en la tierra
		m/s	km/h	millas/h	
Cero (0)	Poco viento	0.3	1.1	0.7	Hay poco viento, el humo asciende verticalmente
1	Ventolina	1.5	5.4	3.4	El desplazamiento del humo indica la dirección del viento. Las hojas y las veletas están estacionarias.
2	Brisa muy débil	3.3	11.9	7.4	El viento se siente en la piel expuesta. Se escucha un susurro entre las hojas. Las veletas comienzan a moverse.
3	Brisa débil	5.4	19.4	12.1	Las hojas y ramas pequeñas están en constante movimiento. Las banderas livianas quedan extendidas.
4	Brisa moderada	7.9	28.4	17.7	Se levanta el polvo y papeles sueltos. Las ramas pequeñas comienzan a moverse.
5	Brisa fresca	10.7	38.5	23.9	Las ramas de tamaño moderado se mueven. Los árboles pequeños con hojas comienzan a balancearse.
6	Brisa fuerte	13.8	49.7	30.9	Las ramas grandes se mueven. Se escucha un silbido entre los cables elevados. Es difícil utilizar una sombrilla. Los recipientes de plástico vacíos se voltean.
7	Viento fuerte	17.1	61.6	38.3	Los árboles se mueven por completo. Se necesita hacer esfuerzo para caminar contra el viento.
8	Ventarrón	20.7	74.5	46.3	Algunas ramitas desprendidas de los árboles. Los autos mantienen con dificultad su dirección en la carretera. Avanzar a pie se hace sumamente difícil.
9	Ventarrón fuerte	24.4	87.8	54.6	Algunas ramas desprendidas de los árboles y algunos árboles pequeños arrancados del suelo. Letreros y barricadas de construcción/temporales arrastrados por el viento.
10	Tormenta	28.4	102.2	63.5	Árboles rotos o arrancados de raíz, posibles daños estructurales.

Velocidades del viento

La velocidad máxima de viento permitida a que se refieren las tablas de carga es la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos medida a la altura de la punta de pluma y se designa como $V(z)$. Este valor se registra en la punta de pluma o se calcula con base en la velocidad media del viento que se registre en el sitio donde la grúa esté trabajando. Solo con el propósito de planificar la elevación, la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos, $V(z)$, puede calcularse con base en la velocidad media del viento que publica "Super Forecast" en <http://www.windfinder.com>.

Se supone que la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos ejerce su acción en toda la grúa y la carga. El efecto del viento en la carga puede estimarse moderadamente de la siguiente manera:

a) Si $V(z)$ es ≤ 13.4 m/s (30 millas/h), entonces la carga **permitida** corresponde a la capacidad nominal publicada en la tabla de carga.

b) Si $V(z)$ es > 13.4 m/s (30 millas/h) y ≤ 20.1 m/s (45 millas/h), la carga **permitida** corresponde a la capacidad nominal multiplicada por el factor de reducción de carga de la Tabla 2-4 (métrica) o de la Tabla 2-6 (no métrica).

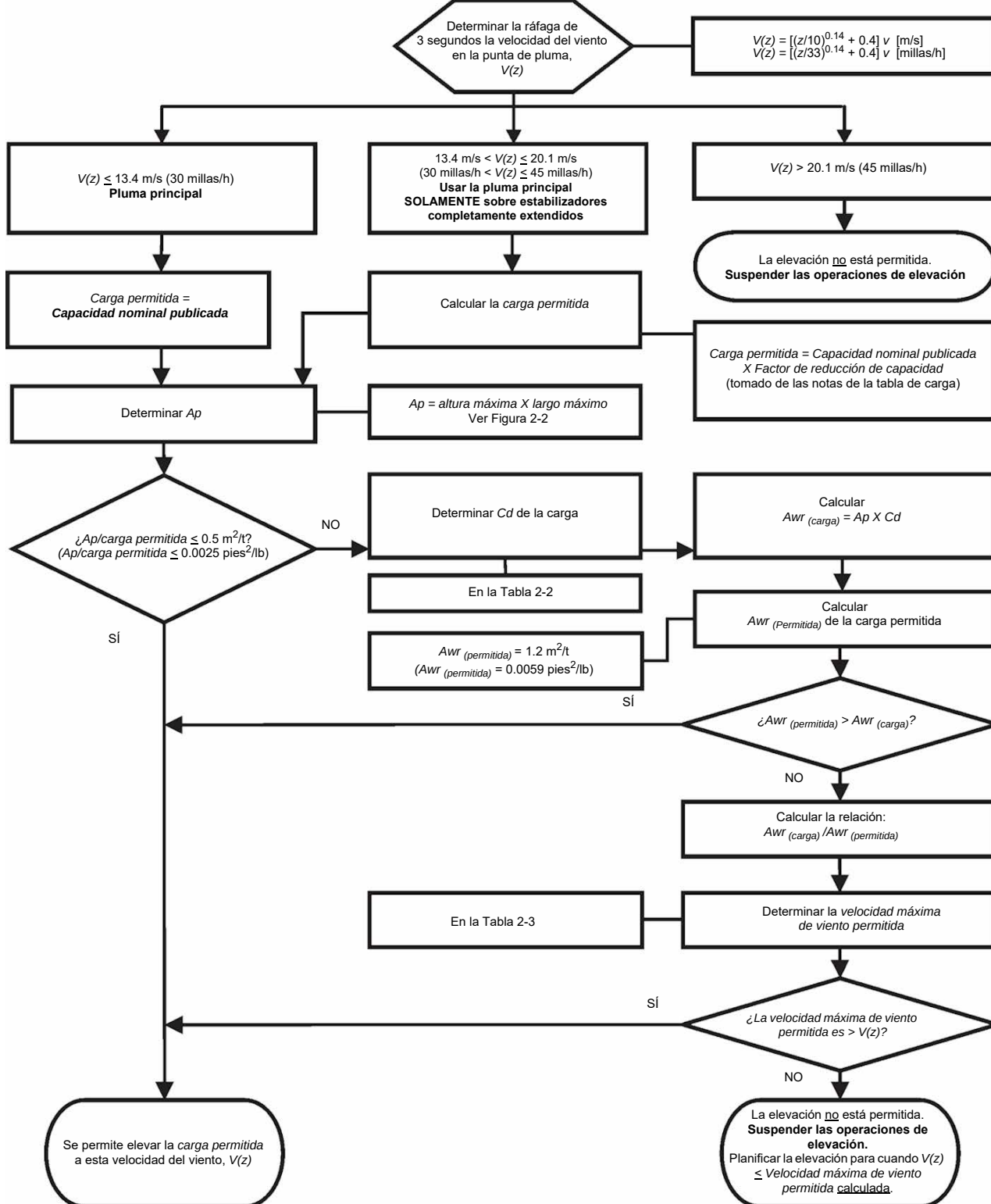
NOTA: Esta condición está limitada solamente a las operaciones con la pluma principal sobre estabilizadores completamente extendidos.

c) Si $V(z)$ es > 20.1 m/s (45 millas/h), la elevación **NO** está permitida. Suspender las operaciones de elevación y baje y retraiga la pluma.

En los casos **a)** y **b)** anteriores, es posible que la elevación se vea limitada por el área de viento proyectada A_p y por el coeficiente de arrastre del viento C_d para la carga: Esta limitación puede determinarse comparando el área de resistencia al viento **real** con el área de resistencia al viento **permitida**.

Consulte en la Figura 2-1 un método simplificado para determinar la velocidad de viento permitida.

Método simplificado para determinar la velocidad máxima de viento permitida



$V(z)$ = velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos en la punta de pluma, m/s (millas/h)
 A_p = área de viento proyectada para la carga, m² (pies²)

$A_{wr} (carga)$ = área real de resistencia al viento de la carga, m² (pies²)
 $A_{wr} (permitida)$ = área permitida de resistencia al viento de la carga, m² (pies²)
 C_d = coeficiente de arrastre del viento para la carga

FIGURA 2-1

Determinación de la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma:

En el siguiente ejemplo se ilustra la forma de calcular la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma, con base en la velocidad media del viento registrada por el dispositivo ubicado en el sitio donde trabaja la grúa:

V(z) es la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura **Z** de la punta de pluma, entonces:

Métrico, con **Z** [m] y **V** [m/s]

$$V(z) = [(Z/10)^{0.14} + 0.4] \times V \quad (2.1)$$

No métrico, con **Z** [pies] y **V** [millas/h]

$$V(z) = [(Z/33)^{0.14} + 0.4] \times V \quad (2.2)$$

donde:

V [m/s] o [millas/h] — Velocidad media del viento a 10 m (22 pies) de elevación (límite superior de la escala de Beaufort)

Ejemplo: Suponga que se desea elevar la carga a una altura máxima de la punta de pluma de 30 m (100 pies) y la velocidad media del viento registrada por el dispositivo ubicado en el sitio de operación de la grúa es 5.5 m/s (13 millas/h). Esta velocidad media del viento de 5.5 m/s (13 millas/h) corresponde al número Beaufort 4 (vea la Tabla 2-1). La velocidad máxima del viento, de acuerdo con la escala de Beaufort de 4, es 7.9 m/s (17.7 millas/h).

La velocidad media del viento (límite superior del número Beaufort) a una altura de 10 m (33 pies) que debe usarse en el cálculo es:

$$V = 7.9 \text{ m/s (17.7 millas/h)}$$

La altura de la punta de pluma es **Z** = 30 m (100 pies)

entonces:

Métrico, con **Z** [m] y **V** [m/s]

$$V(z) = [(30/10)^{0.14} + 0.4] \times 7.9 = 12.4 \text{ m/s}$$

No métrico, con **Z** [pies] y **V** [millas/h]

$$V(z) = [(100/33)^{0.14} + 0.4] \times 17.7 = 27.8 \text{ millas/h}$$

Como **V(z)** es ≤ 13.4 m/s (30 millas/h), las cargas permitidas corresponden a las capacidades nominales publicadas en la tabla de cargas y pueden elevarse en estas condiciones.

Tamaño y forma de la carga:

Estas capacidades nominales también se basan en la suposición de que el área de resistencia al viento de la carga, **Aw_{r(carga)}** no es mayor que 0.0012 m²/kg (0.0059 pies²/lb) de carga. (Vea las fórmulas 2.4 y 2.5 a continuación.)

Las capacidades de carga deben reducirse para tener en cuenta la mayor área de resistencia al viento de la carga y la velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma. Use cables guía cuando la velocidad de las ráfagas de viento sea mayor que 13.4 m/s (30 millas/h) para ayudar a controlar el movimiento de la carga. **Carrydeck recomienda que no se eleve una carga si el viento puede ocasionar una pérdida de control al manejarla.**

Es posible que la elevación se vea limitada por el área de viento proyectada **Ap** y por el coeficiente de arrastre del viento **Cd** para la carga. Esta limitación puede determinarse comparando el área de resistencia al viento real de la carga con el área de resistencia al viento permitida.

$$Aw_{r(carga)} = Ap \times Cd \quad (2.3)$$

donde:

Aw_{r(carga)} [m²] [pies²]: área de resistencia al viento de la carga,

Ap [m²] [pies²]: área de viento proyectada,

Cd: coeficiente de arrastre del viento.

La **Ap** se determina utilizando el resultado de calcular altura máxima x largo máximo (vea la Figura 2-3).

Para el **Cd**, consulte la Tabla 2-2. Si el **Cd** no puede calcularse ni estimarse, utilice un valor de 2.4.

El área permitida de resistencia al viento de la carga **Aw_{r(permitida)}** es igual a 0.0012 m²/kg (0.0059 pies²/lb) de carga permitida:

Métrico, con **m_(carga)** [kg]: masa de la carga permitida

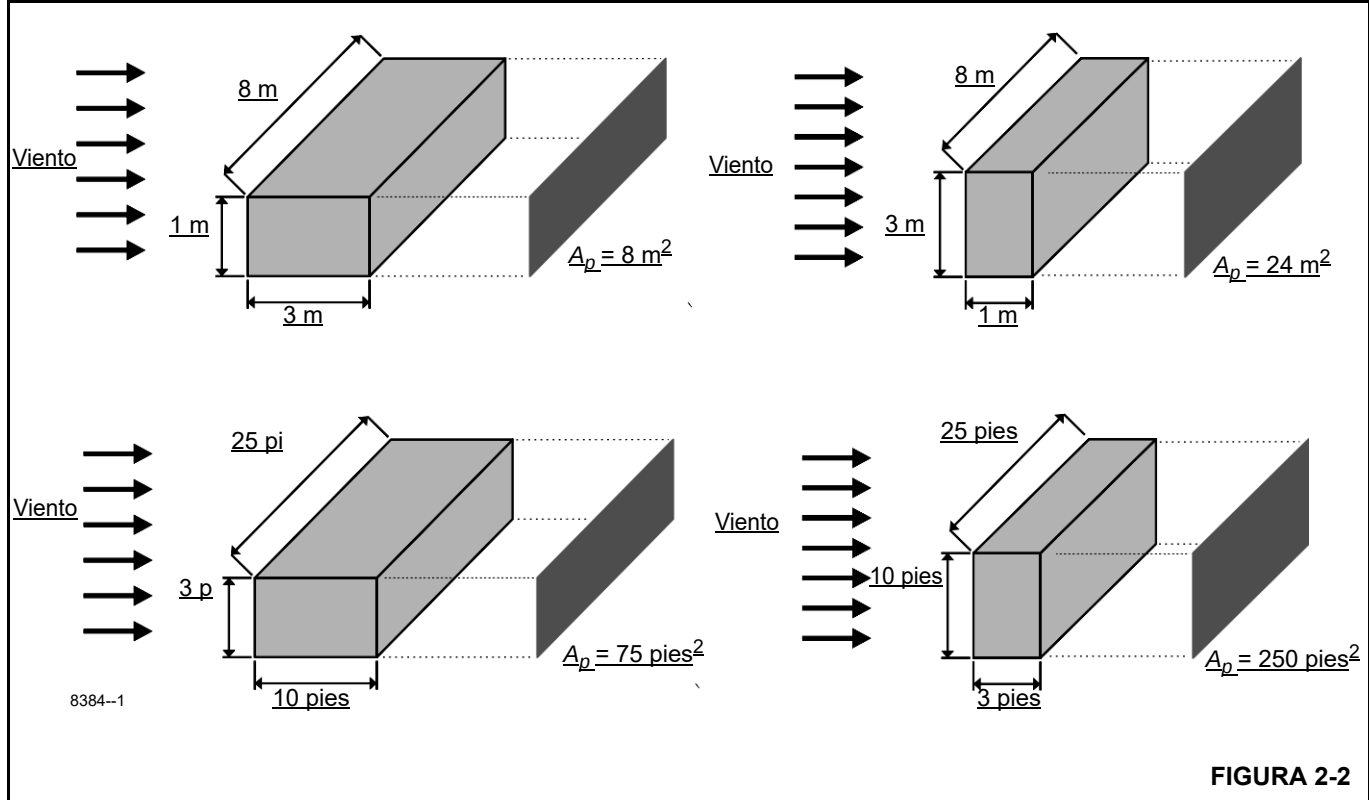
$$Aw_{r(permitida)} = 0.0012 \times m_{(carga)} \quad (2.4)$$

No métrico, con **m_(carga)** [lb]: masa de la carga permitida

$$Aw_{r(permitida)} = 0.0059 \times m_{(carga)} \quad (2.5)$$

Si **Aw_{r(carga)}** es mayor que **Aw_{r(permitida)}**, entonces la elevación de esta carga a esta velocidad de viento **V(z)** NO está permitida.

Cálculo del área de viento proyectada (A_p):



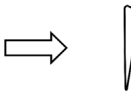
Determinación del coeficiente de arrastre del viento (C_d)

La Tabla 2-2 muestra las formas típicas y los valores correspondientes del coeficiente de arrastre del viento (C_d).

Si el valor exacto del coeficiente de arrastre del viento para una forma no es conocido, use el valor máximo del rango para esa forma (Tabla 2-2).

Si el coeficiente de arrastre del viento no puede estimarse o determinarse, debe suponerse un (C_d) = 2.4.

Tabla 2-2 Coeficiente de arrastre del viento

Forma	Cd	
	1.1 a 2.0	
	0.3 a 0.4	
	0.6 a 1.0	
	0.8 a 1.2	
	0.2 a 0.3	
	0.05 a 0.1	Hoja de turbina o rotor completo
	Aproximadamente 1.6	

8384--2

Velocidad máxima de viento permitida

Si el área de resistencia al viento de la carga, ***Aw_r***_(carga), es mayor que el área de resistencia al viento permitida ***Aw_r***_(permitida), la relación puede usarse para determinar una velocidad de viento permitida ***V(z)*** para la carga a partir de la Tabla 2-3.

Tabla 2-3 *Aw_r* Relación y velocidad de viento permitida *V(z)*, no métrico

Nota: Las velocidades de viento permitidas y nominales en esta tabla corresponden a las velocidades con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma.					
Relación:	1.2	1.4	1.6	1.8	2
	Velocidad máxima de viento permitida (millas/h)				
Para la capacidad nominal a 30 millas/h	27.4	25.4	23.7	22.4	21.2
Para la capacidad permitida a 45 millas/h	41.1	38.0	35.6	33.5	31.8

Ejemplo de tabla de carga nominal — Métrico

RATED LIFTING CAPACITIES IN KILOGRAMS
10.9 m - 33.5 m BOOM

ON OUTRIGGERS FULLY EXTENDED - 360°

Radius in Meters	#0001								
	Main Boom Length in Meters								
	10.9	12.2	15.2	**18.4	21.3	24.4	27.4	30.5	33.5
3	+60,000 (69.5)	40,950 (72)	40,950 (76)						
3.5	53,000 (66.5)	40,950 (69.5)	40,950 (74)	28,350 (78)					
4	47,450 (63.5)	40,950 (66.5)	40,950 (72)	28,350 (75.5)	*18,225 (78)				
4.5	42,875 (60.5)	40,950 (64)	40,950 (70)	28,350 (73.5)	18,225 (76)				
5	39,050 (57.5)	39,025 (61.5)	38,300 (67.5)	28,350 (72)	18,225 (75)	*18,225 (78)			
6	32,950 (50.5)	32,925 (55.5)	32,825 (63.5)	28,350 (68.5)	18,225 (72)	18,225 (74.5)	*18,225 (78)		
7	28,325 (42.5)	28,300 (49)	28,225 (59)	26,250 (65)	*18,225 (70)	18,225 (74.5)	18,225 (78)	*16,725 (8)	11,400 (78)
8	24,150 (32.5)	24,150 (42)	23,975 (54.5)	23,225 (60.5)	18,225 (66)	18,225 (69.5)	16,575 (72)	15,225 (76)	11,400 (76)
9	20,600 (16.5)	20,550 (33.5)	20,375 (49.5)	20,350 (56)	18,225 (63)	16,575 (67)	16,550 (72)	13,750 (74.5)	11,400 (74.5)
10		17,200 (20.5)	17,300 (44)	17,275 (51)	17,325 (60)	15,125 (64.5)	13,125 (70.5)	12,700 (72.5)	11,400 (72.5)
12			12,125 (30)	12,125 (45.5)	12,575 (53.5)	12,775 (62)	12,600 (69)	10,725 (66.5)	10,050 (69)
14				9,000 (35)	9,360 (46)	9,720 (50.5)	9,955 (58.5)	9,205 (62)	8,620 (65)
16				6,750 (19)	7,165 (37.5)	7,445 (47)	7,920 (53)	7,980 (57.5)	7,470 (61.5)
18					5,500 (21)	5,960 (39.5)	6,340 (47.5)	6,525 (53)	6,530 (57.5)
20						4,755 (30.5)	5,145 (41)	5,320 (48)	5,495 (53)
22						3,790 (16.5)	4,210 (33.5)	4,380 (42.5)	4,545 (48.5)
24							3,435 (23.5)	3,620 (36)	3,780 (43.5)
26								2,975 (28)	3,150 (37.5)
28								2,400 (16)	2,620 (31)
30									2,135 (22)
Minimum boom angle (°) for indicated length (no load)									0
Maximum boom length (m) at 0° boom angle (no load)									33.5

NOTE: () Boom angles are in degrees.
#RCL operating code. Refer to RCL manual for operating instructions.
*This capacity is based on maximum boom angle.
+ 9 parts line required to lift this capacity (using aux. boom nose) when using wire rope with a minimum breaking strength of 36,287 kg. Refer to Operator's & Safety Handbook for reeving diagram.
NOTE: For allowable capacities while operating in 3-second wind gust speeds greater than 13.4 m/s and up to 20.1 m/s, refer to *Capacity Reduction Factors for wind speed (3-second gust speed) V(z) greater than 13.4m/s.*

Lifting Capacities at Zero Degree Boom Angle									
Boom Angle	Main Boom Length in Meters								
	10.9	12.2	15.2	**18.4	21.3	24.4	27.4	30.5	33.5
0°	13,775 (9.2)	11,675 (10.4)	8,145 (13.5)	5,930 (16.6)	4,565 (19.6)	3,535 (22.6)	2,860 (25.7)	2,220 (28.7)	1,770 (31.8)

NOTE: () Reference radii in meters.
** Boom length is with inner-mid fully extended and outer-mid & fly fully retracted.

8383--1

FIGURA 2-3

Tabla 2-4 Ejemplo: Factores de reducción de carga para velocidad de viento $V(z)$ mayor que 13.4 m/s, métrico

(Solamente para elevación con pluma principal sobre estabilizadores completamente extendidos, con o sin extensión almacenada)

Para una velocidad de viento **V(z)** (velocidad con ráfagas de 3 segundos a la altura de la punta de pluma) **V(z)** > 13.4 m/s ≤ 20.1 m/s, la capacidad reducida debe calcularse multiplicando la capacidad nominal publicada por los siguientes factores:

	Longitud de pluma principal en metros								
Velocidad del viento V(z) > 13.4 m/s ≤ 20.1 m/s	10.9	12.2	15.2	16.7	21.3	24.4	27.4	30.5	33.5
Factor	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6

El área de resistencia al viento de la carga, **Awr**_(carga), debe ser mayor que el área máxima de resistencia al viento permitida, **Awr**_(permitida).

Área máxima de resistencia al viento permitida **Awr**_(permitida) = 0.0012 x capacidad reducida calculada en kg.

Área de resistencia al viento de la carga **Awr**_(carga) = Área de viento proyectada **Ap** x Coeficiente de arrastre del viento **Cd** para la carga.

Para un área de resistencia al viento de la carga **Awr**_(carga) > que el área máxima de resistencia al viento permitida **Awr**_(permitida), consulte el Manual del operador de la grúa.

Tabla 2-5 Awr Relación y velocidad de viento permitida $V(z)$, métrico

Nota: Las velocidades de viento permitidas y nominales en esta tabla corresponden a las velocidades con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma.

Relación:	1.2	1.4	1.6	1.8	2
	Velocidad máxima de viento permitida (m/s)				
Para la capacidad nominal a 13.4 m/s	12.2	11.4	10.6	10.0	9.5
Para la capacidad permitida a 20.1 m/s	18.3	17.0	15.9	15.0	14.2

Ejemplo y cálculos de muestra (métrico)

En el siguiente ejemplo se ilustra la forma de calcular la carga permitida cuando se trabaja con velocidades de viento (velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos) mayores a 13.4 m/s (30 millas/h) y las velocidades máximas de viento permitidas, con varias combinaciones de carga elevada y área de resistencia al viento.

NOTA: Las velocidades de viento permitidas y calculadas en este ejemplo corresponden a las velocidades con ráfagas de viento de **3 segundos a la altura de la punta de pluma $V(z)$** .

Ejemplo 1: Configuración de grúa:

- largo de pluma = 27.4 m,
- radio de carga = 9 m,
- la velocidad del viento se mide a $V(z) \leq 20.1 \text{ m/s}$.

En el **Ejemplo de tabla de carga nominal, métrico** (Figura 2-3), a la velocidad máxima de viento permitida, $V(z) = 13.4 \text{ m/s}$, la capacidad de elevación nominal $m_{(permitida)}$ para esta configuración es 15 050 kg.

El área máxima de resistencia al viento permitida de la carga es

$$Awr_{(permitida)} = 0.0012 \times m_{(carga)} \quad (2.4)$$

$$Awr_{(permitida)} = 0.0012 \times 15\,050 = 18.06 \text{ m}^2$$

Límites de elevación a velocidad de viento $V(z) \leq 13.4 \text{ m/s}$ para esta configuración:

- Carga máxima de 15 050 kg
- Área máxima de resistencia al viento de la carga de 18.06 m²

Para una velocidad de viento permitida $> 13.4 \text{ m/s}$ y $\leq 20.1 \text{ m/s}$, reduzca la carga permitida. Según la Tabla 2-4, el factor para el largo de la pluma principal de 27.4 m es 0.8. y la carga permitida es:

$$m_{(permitida)} = 0.8 \times 15\,050 = 12\,040 \text{ kg}$$

Esta carga de capacidad reducida tiene un área de resistencia al viento de:

$$Awr_{(permitida)} = 0.0012 \times 12\,040 = 14.45 \text{ m}^2$$

Límites de elevación a velocidad de viento $V(z) > 13.4 \text{ m/s}$ y $\leq 20.1 \text{ m/s}$, para esta configuración:

- Carga máxima de 12 040 kg
- Área máxima de resistencia al viento de la carga de 14.45 m^2

A velocidades de viento mayores que 13.4 m/s , no se permite elevar una carga que pese más de 12 040 kg, aunque el área de resistencia al viento de la carga sea menor que 14.45 m^2 .

Consulte la información de la configuración de grúa anterior y evalúe varias condiciones de carga.

Ejemplo de carga 1.1:

Con un coeficiente de arrastre del viento **C_d** conocido para la carga, y

- una carga de 11 200 kg para elevar,
- un área de viento proyectada **A_p** = 9.20 m^2 ,
- un coeficiente de arrastre del viento **C_d** = 1.5

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como:

$$A_{wr(carga)} = A_p \times C_d = 9.2 \times 1.5 = 13.8 \text{ m}^2$$

Consulte los **límites de elevación a velocidad de viento $V(z) > 13.4 \text{ m/s}$ y $\leq 20.1 \text{ m/s}$** indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?
 $11\,200 \text{ kg} \leq 12\,040 \text{ kg}$ SÍ
- ¿La **$A_{wr(carga)}$** es menor que la **$A_{wr(permitida)}$** ?
 $13.8 \text{ m}^2 \leq 14.45 \text{ m}^2$ SÍ

Conclusión: Esta carga puede elevarse con velocidades de viento de hasta 20.1 m/s .

Ejemplo de carga 1.2:

Con un coeficiente de arrastre del viento **C_d** desconocido para la carga,

- Una carga de 10 000 kg para elevar.
- un área de viento proyectada **A_p** = 5.45 m^2 ,
- un coeficiente de arrastre del viento **C_d** = desconocido

NOTA: Si el coeficiente de arrastre del viento exacto es desconocido, debe suponerse un valor de 2.4.

- el área de resistencia al viento de la carga puede estimarse como: **$A_{wr(carga)} = A_p \times C_d = 5.45 \times 2.4 = 13.08 \text{ m}^2$**

Consulte los **Límites de elevación a $V(z) > 13.4 \text{ m/s}$ y $\leq 20.1 \text{ m/s}$** indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?
 $10\,000 \text{ kg} \leq 12\,040 \text{ kg}$ SÍ
- ¿La **$A_{wr(carga)}$** es menor que la **$A_{wr(permitida)}$** ?
 $13.08 \text{ m}^2 \leq 14.45 \text{ m}^2$ SÍ

Conclusión: Esta carga puede elevarse con velocidades de viento de hasta 20.1 m/s .

Ejemplo de carga 1.3a:

Con un área de resistencia al viento de la carga **$A_{wr(carga)}$** amplia,

- Una carga de 14 000 kg para elevar.
- área de viento proyectada **A_p** = 21.85 m^2 ,
- un coeficiente de arrastre del viento **C_d** = 1.2

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como:

$$A_{wr(carga)} = A_p \times C_d = 21.85 \times 1.2 = 26.22 \text{ m}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento $V(z) > 13.4 \text{ m/s}$ y $\leq 20.1 \text{ m/s}$** indicados anteriormente. Comparando la carga con el valor permitido:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?
 $14\,000 \text{ kg} \leq 12\,040 \text{ kg}$ NO

Conclusión: Esta carga NO puede elevarse con velocidades de viento de hasta 20.1 m/s .

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento $V(z) < 3.4 \text{ m/s}$** indicados anteriormente. Comparando la carga con el valor permitido:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?
 $14\,000 \text{ kg} \leq 15\,050 \text{ kg}$ SÍ

La velocidad máxima de viento permitida para esta carga es 13.4 m/s , dependiendo del área de resistencia al viento de la carga.

- ¿La **$A_{wr(carga)}$** es menor que la **$A_{wr(permitida)}$** ?
 $26.22 \text{ m}^2 \leq 18.06 \text{ m}^2$ NO

Conclusión: Esta carga NO puede elevarse a velocidades de viento de 13.4 m/s , pero puede elevarse a una velocidad de viento menor, calculada de la siguiente manera:

$$\text{Relación } \frac{A_{wr(carga)}}{A_{wr(permitida)}} = \frac{26.22}{18.06} = 1.45$$

En la Tabla 2-5, la velocidad máxima de viento permitida a una relación de 1.45 (redondeada al siguiente valor más alto en la tabla de 1.6) es 10.6 m/s .

Conclusión: Esta carga puede elevarse solamente con velocidades de viento de hasta 10.6 m/s.

Ejemplo de carga 1.3b:

Con un área de resistencia al viento de la carga $Awr_{(carga)}$ amplia,

- una carga de 8000 kg para elevar,
- área de viento proyectada $Ap = 15.25 \text{ m}^2$,
- un coeficiente de arrastre del viento $Cd = 1.3$

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 15.25 \times 1.3 = 19.83 \text{ m}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento** $V(z) > 13.4 \text{ m/s}$ y $\leq 20.1 \text{ m/s}$ indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?
8000 kg $\leq$ 12 040 kg SÍ
- ¿La $Awr_{(carga)}$ es menor que la $Awr_{(permitida)}$?
19.83 $\text{m}^2 \leq$ 14.45 m^2 NO

Conclusión: Esta carga **NO** puede elevarse a velocidades de viento de hasta 20.1 m/s, pero puede elevarse a una velocidad de viento menor, calculada de la siguiente manera:

$$\text{Relación } \frac{Awr_{(carga)}}{Awr_{(permitida)}} = \frac{19.83}{14.45} = 1.37$$

En la Tabla 2-5, la velocidad máxima de viento permitida a una relación de 1.37 (redondeada al siguiente valor más alto en la tabla de 1.4) es 17.0 m/s.

Conclusión: Esta carga puede elevarse solamente con velocidades de viento de hasta 17.0 m/s.

Ejemplo de tabla de carga nominal — No métrico

RATED LIFTING CAPACITIES IN POUNDS
36 FT. - 110 FT. BOOM
ON OUTRIGGERS FULLY EXTENDED - 360°

Radius in Feet	#0001								
	Main Boom Length in Feet								
	36	40	50	**60	70	80	90	100	110
10	130,000 (69.5)	90,300 (71.5)	90,300 (75.5)	*62,500 (78)					
12	112,500 (65.5)	90,300 (68.5)	90,300 (73)	62,500 (76.5)	*40,200 (78)				
15	93,250 (60)	90,300 (63.5)	90,250 (69.5)	62,500 (73.5)	40,200 (76)	*40,200 (78)			
20	71,550 (49.5)	71,500 (55)	71,300 (63)	62,500 (68)	40,200 (71.5)	40,200 (74.5)	40,200 (78)	*38,000 (78)	
25	56,650 (36.5)	56,600 (45)	56,350 (56)	53,650 (63)	40,200 (67)	40,200 (70.5)	37,000 (75)	25,900 (75)	*25,400 (65)
30	43,500 (11.5)	44,300 (32)	43,950 (48.5)	43,650 (57.5)	40,200 (62.5)	30,050 (65.5)	27,500 (65.5)	30,200 (72)	25,150 (61)
35			33,550 (40)	33,700 (51.5)	34,700 (57)	31,400 (62.5)	28,550 (66)	26,400 (69)	25,150 (71.5)
40			25,800 (28)	26,150 (44.5)	26,900 (52.5)	27,700 (58.5)	25,200 (62.5)	23,700 (68)	22,800 (68.5)
45				20,000 (35.5)	21,450 (47)	22,300 (54)	22,000 (57)	20,700 (62.5)	19,400 (65.5)
50				16,550 (35.5)	17,400 (41)	18,250 (49.5)	18,100 (52)	16,550 (59.5)	17,350 (62.5)
55					14,300 (33.5)	15,150 (44)	15,000 (51)	16,400 (56)	15,800 (60)
60					11,800 (23.5)	12,700 (36)	13,550 (46.5)	13,950 (52.5)	14,100 (56.5)
65						10,700 (31.5)	11,550 (41.5)	11,950 (48.5)	12,300 (53.5)
70						9,010 (22.5)	9,920 (36)	10,250 (44)	10,650 (50)
75							8,510 (29.5)	8,890 (39.5)	9,250 (46)
80							7,260 (21)	7,690 (34.5)	8,050 (42.5)
85								6,620 (28.5)	7,010 (38)
90								5,630 (20)	6,100 (33)
95									5,240 (27)
100									4,480 (19.5)
Minimum boom angle (°) for indicated length (no load)									0
Maximum boom length (ft.) at 0° boom angle (no load)									110

NOTE: () Boom angles are in degrees.

#RCL operating code. Refer to RCL manual for operating instructions.

*This capacity is based on maximum boom angle.

NOTE: For allowable capacities while operating in 3-second wind gust speeds greater than 30 mph and up to 45 mph, refer to *Capacity Reduction Factors for wind speed (3-second gust speed) V(z) greater than 30 mph*.

Lifting Capacities at Zero Degree Boom Angle									
Boom Angle	Main Boom Length in Feet								
	36	40	50	**60	70	80	90	100	110
0°	30,350 (30.1)	25,700 (34.2)	17,950 (44.2)	13,050 (54.6)	10,050 (64.2)	7,790 (74.2)	6,300 (84.2)	4,900 (94.2)	3,900 (104.2)

NOTE: () Reference radii in feet.

** Boom length is with inner-mid fully extended and outer-mid & fly fully retracted.

FIGURA 2-4

Tabla 2-6 Ejemplo: Factores de reducción de carga para velocidad de viento $V(z)$ mayor que 30 millas/h, no métrico

(Solamente para elevación con pluma principal sobre estabilizadores completamente extendidos, con o sin extensión almacenada)

Para una velocidad de viento (velocidad con ráfagas de 3 segundos a la altura de la punta de pluma) $V(z) > 30$ millas/h y ≤ 45 millas/h, la capacidad reducida debe calcularse multiplicando la capacidad nominal publicada por los siguientes factores:

	Longitud de la pluma principal en pies								
Velocidad del viento $V(z) > 30$ millas/h ≤ 45 millas/h	36	40	50	60	70	80	90	100	110
Factor	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.5

El área de resistencia al viento de la carga, $Awr_{(carga)}$, no debe ser mayor que el área máxima de resistencia al viento permitida $Awr_{(permitida)}$.

Área máxima de resistencia al viento permitida en [pies²], $Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times$ Área máxima de resistencia al viento permitida en lb.

Área de resistencia al viento de la carga, $Awr_{(carga)} =$ Área de viento proyectada $Ap \times$ Coeficiente de arrastre del viento Cd para la carga.

Para un área de resistencia al viento de la carga, $Awr_{(carga)} >$ que el área máxima de resistencia al viento permitida, $Awr_{(permitida)}$, consulte el Manual del operador de la grúa.

Tabla 2-7 Awr Relación y velocidad de viento permitida $V(z)$, no métrico

Nota: Las velocidades de viento permitidas y nominales en esta tabla corresponden a las velocidades con ráfagas de viento de 3 segundos a la altura de la punta de pluma.

Relación:	1.2	1.4	1.6	1.8	2
	Velocidad máxima de viento permitida (millas/h)				
Para la capacidad nominal a 30 millas/h	27.4	25.4	23.7	22.4	21.2
Para la capacidad nominal a 45 millas/h	41.1	38.0	35.6	33.5	31.8

Ejemplo y cálculos de muestra (no métrico)

En el siguiente ejemplo se ilustra la forma de calcular la carga permitida cuando se trabaja con velocidades de viento (velocidad con ráfagas de viento de 3 segundos) mayores a 13.4 m/s (30 millas/h) y las velocidades máximas de viento permitidas, con varias combinaciones de carga elevada y área de resistencia al viento.

NOTA: Las velocidades de viento permitidas y calculadas en este ejemplo corresponden a las velocidades con ráfagas de viento de **3 segundos a la altura de la punta de pluma $V(z)$** .

Ejemplo 2:

Una grúa está configurada con:

- largo de pluma = 90 pies,
- radio de carga = 40 pies y
- la velocidad del viento se mide a $V(z) \leq 45$ millas/h.

En el **Ejemplo de tabla de carga nominal, no métrico** (Figura 2-4), a la velocidad máxima de viento permitida, $V(z) = 30$ m/s, la capacidad de elevación nominal $m_{(permitida)}$ para esta configuración es 25 200 kg.

El área máxima de resistencia al viento permitida de la carga es:

$$Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times m_{(carga)} \quad (2.5)$$

$$Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times 25\,200 = 149 \text{ pies}^2$$

Límites de elevación a velocidad de viento $V(z)$ < 30 millas/h para esta configuración:

- Carga máxima de 25 200 lb
- Área máxima de resistencia al viento de la carga de 149 pies²

Para una velocidad de viento permitida > 30 millas/h y ≤ 45 millas/h, reduzca la carga permitida. Según la Tabla 2-6, el factor para el largo de la pluma principal de 90 pies es 0.8, y la carga permitida es:

$$m_{(permitida)} = 0.8 \times 25\,200 = 20\,160 \text{ lb}$$

Esta carga de capacidad reducida tiene un área de resistencia al viento de:

$$Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times 20\,160 = 119 \text{ pies}^2$$

Límites de elevación a velocidad de viento $V(z) > 30$ millas/h y ≤ 45 millas/h para esta configuración:

- Carga máxima de 20 160 lb
- Área máxima de resistencia al viento de la carga de 119 pies²

Ejemplo, a velocidades de viento mayores que 13.4 m/s, NO se permite elevar una carga que pese más de 20 160 lb, aunque el área de resistencia al viento de la carga sea menor que 119 pies².

Consulte la configuración de grúa descrita anteriormente para las siguientes condiciones de carga:

Ejemplo de carga 2.1:

Con un coeficiente de arrastre del viento ***Cd*** conocido para la carga,

- una carga de 19 500 lb para elevar,
- un área de viento proyectada ***Ap*** = 70 pies²,
- un coeficiente de arrastre del viento ***Cd*** = 1.5,

entonces, el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como:

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 70 \times 1.5 = 105 \text{ pies}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento $V(z) > 30$ millas/h y ≤ 45 millas/h** indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?
19 500 lb $\leq$ 20 160 lb SÍ
- ¿La ***Awr***_(carga) es menor que la ***Awr***_(permitida)?
105 pies² $\leq$ 119 pies² SÍ

Conclusión: Esta carga puede elevarse con velocidades de viento de hasta 45 millas/h.

Ejemplo de carga 2.2:

Con un coeficiente de arrastre del viento ***Cd*** desconocido para la carga,

- una carga de 18 000 lb para elevar,
- un área de viento proyectada ***Ap*** = 45 pies²,
- un coeficiente de arrastre del viento ***Cd*** = desconocido

NOTA: Si el coeficiente de arrastre del viento exacto es desconocido, debe suponerse un valor de 2.4.

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 45 \times 2.4 = 108 \text{ pies}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento $V(z) > 30$ millas/h y ≤ 45 millas/h** indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?
18 000 lb $\leq$ 20 160 lb SÍ
- ¿La ***Awr***_(carga) es menor que la ***Awr***_(permitida)?
108 pies² $\leq$ 119 pies² SÍ

Conclusión: Esta carga puede elevarse con velocidades de viento de hasta 45 millas/h.

Ejemplo de carga 2.3a:

Con un área de resistencia al viento de la carga ***Awr***_(carga) amplia,

- una carga de 22 000 lb para elevar,
- un área de viento proyectada ***Ap*** = 180 pies²,
- un coeficiente de arrastre del viento ***Cd*** = 1.2,

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como:

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 180 \times 1.2 = 216 \text{ pies}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento $V(z) > 30$ millas/h y ≤ 45 millas/h** indicados anteriormente. Comparando la carga con el valor permitido:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?
22 000 lb $\leq$ 20 160 lb NO

Conclusión: Esta carga NO puede elevarse con velocidades de viento de hasta 45 millas/h.

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento $V(z)$ hasta de 30 millas/h** indicados anteriormente. Comparando la carga con el valor permitido:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?
22 000 lb $\leq$ 25 200 lb SÍ

La velocidad de viento permitida para esta carga es 30 millas/h, dependiendo del área de resistencia al viento de la carga.

- ¿Es la ***Awr***_(carga) menor que la ***Awr***_(permitida)?
216 pies² $\leq$ 149 pies² NO

Conclusión: Esta carga NO puede elevarse a velocidades de viento de 30 millas/h, pero puede elevarse a una velocidad de viento menor, calculada de la siguiente manera:

$$\text{Relación } \frac{Awr_{(carga)}}{Awr_{(permitida)}} = \frac{216}{149} = 1.45$$

En la Tabla 2-7, la velocidad máxima de viento permitida a una relación de 1.45 (redondeada al siguiente valor más alto en la tabla de 1.6) es 23.7 millas/h.

Conclusión: Esta carga puede elevarse solamente con velocidades de viento de hasta 23.7 millas/h.

Ejemplo de carga 2.3b:

Con un área de resistencia al viento de la carga $Awr_{(carga)}$ amplia.

- una carga de 12 000 lb para elevar,
- un área de viento proyectada $Ap = 125 \text{ pies}^2$,
- un coeficiente de arrastre del viento $Cd = 1.3$

el área de resistencia del viento para la carga puede estimarse como:

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 125 \times 1.3 = 162 \text{ pies}^2$$

Consulte los **Límites de elevación a velocidad de viento** $V(z) > 30 \text{ millas/h}$ y $\leq 45 \text{ millas/h}$ indicados anteriormente. Comparando la carga y el área de resistencia al viento con los valores permitidos:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?
12 000 lb $\leq$ 20 160 lb SÍ
- ¿Es la $Awr_{(carga)}$ menor que la $Awr_{(permitida)}$?
162 $\text{pies}^2 \leq$ 119 pies^2 NO

Conclusión: Esta carga **NO** puede elevarse a velocidades de viento de hasta 45 millas/h, pero puede elevarse a una velocidad de viento menor, calculada de la siguiente manera:

$$\text{Relación } \frac{Awr_{(carga)}}{Awr_{(permitida)}} = \frac{162}{119} = 1.37$$

En la Tabla 2-7, la velocidad máxima de viento permitida a una relación de 1.37 (redondeada al siguiente valor más alto en la tabla de 1.4) es 38.0 millas/h.

Conclusión: Esta carga puede elevarse solamente con velocidades de viento de hasta 38.0 millas/h.

Operaciones de elevación

Antes de levantar la carga, estacione la grúa sobre una superficie firme, coloque y extienda apropiadamente los estabilizadores y nivele la grúa. Dependiendo de la naturaleza de la superficie, puede ser necesario usar soportes adicionales adecuados para obtener una superficie de apoyo más grande.

La grúa está equipada con un nivel de burbuja que se debe utilizar para determinar si la grúa está nivelada. La línea de carga también puede ser utilizada para estimar la falta de nivel de la grúa al determinar si está en línea con el centro de la pluma en todos los puntos del círculo de giro.

Si se va a utilizar la extensión de la pluma o la punta auxiliar de la pluma, cerciórese que el cable eléctrico y el peso del interruptor de prevención del contacto entre bloques estén instalados apropiadamente y que el limitador de capacidad nominal (RCL) esté programado de acuerdo con la configuración de la grúa. Consulte el manual del operador del RCL suministrado con la grúa.

Verifique la capacidad de la grúa revisando la *tabla de carga* comparada con el peso de la carga. Luego, eleve la carga ligeramente para asegurarse que haya estabilidad antes de proceder con la elevación.

Asegúrese de que la carga esté aparejada y fijada apropiadamente. Siempre determine el peso de la carga antes de intentar levantarla y recuerde que todos los aparejos (eslingas, etc.) y dispositivos de elevación (aparejo de gancho, extensión de la pluma, etc.) se deben considerar parte de la carga.

Mida el radio de la carga antes de elevarla y manténgase dentro de las áreas de elevación aprobadas según los diagramas de alcance y zona de trabajo que se encuentran en la *tabla de carga* de la grúa.

Siempre mantenga la carga tan cerca de la grúa y del suelo como sea posible.

No sobrecargue la grúa excediendo las capacidades mostradas en la *tabla de carga* correspondiente. La sobrecarga puede ocasionar el vuelco o falla estructural, lo cual a su vez podría provocar lesiones graves e incluso la muerte.

La grúa puede volcarse o tener una falla estructural si:

- La configuración de la grúa y de la carga no está dentro de la capacidad según se muestra en la *tabla de carga* y las notas aplicables.
- El suelo no es firme y las condiciones de la superficie no son buenas.
- Los estabilizadores no están extendidos ni establecidos apropiadamente. En los modelos equipados con estabilizadores que pueden fijarse en la posición de extensión media, los estabilizadores también deben estar fijados cuando se utilizan en esa posición.
- Los soportes debajo de las bases de los estabilizadores son inadecuados.
- La grúa es utilizada inapropiadamente.

No dependa de la inclinación de la grúa para determinar su capacidad de elevación.

Cerciórese de que el cable del malacate esté vertical antes de elevar la carga. No exponga la grúa a cargas laterales. Una carga lateral puede inclinar la grúa u ocasionar que esta sufra una falla estructural.

Las capacidades de la *tabla de carga* están basadas en cargas suspendidas libremente. No tire de postes, pilotes o artículos sumergidos. Asegúrese de que la carga no esté

congelada o de otra manera adherida al suelo antes de levantarla.

Si encuentra una condición de inclinación, baje inmediatamente la carga con el cable del malacate y retraiga o eleve la pluma para disminuir el radio de la carga. Nunca baje ni extienda la pluma; esto empeorará el problema.

Utilice cables guía en donde sea posible para ayudar a controlar el movimiento de la carga.

Cuando eleva cargas, la grúa se inclinará hacia la pluma y la carga oscilará, aumentando el radio de la carga. Asegúrese de que cuando esto ocurra, no se exceda la capacidad de la grúa.

No golpee cualquier obstrucción con la pluma. Si la pluma hace contacto accidentalmente con un objeto, deténgase inmediatamente. Inspeccione la pluma. Si la pluma está dañada, retire la grúa de servicio.

Nunca empuje ni tire de algún objeto con la pluma de la grúa.

Evite arranques y paradas repentinas cuando mueva la carga. La inercia y un aumento en el radio de carga podrían volcar la grúa u ocasionar una falla estructural.

Se recomienda utilizar únicamente un malacate a la vez cuando eleve las cargas. Consulte "Elevación de paneles inclinados" en la página 2-23 para instrucciones de elevación adicionales.

Siempre utilice suficientes secciones de línea para acomodar la carga que se va a elevar. Al levantar cargas con insuficientes secciones de cable se puede causar la rotura del cable de elevación.

Contrapeso

En grúas equipadas con contrapesos retirables, asegúrese de que las secciones de contrapeso apropiadas estén instaladas apropiadamente para la elevación que se está considerando realizar.

No agregue materiales al contrapeso para aumentar la capacidad. Las leyes federales de los Estados Unidos prohíben las adiciones o modificaciones que afectan la capacidad o funcionamiento seguro del equipo sin la aprobación escrita del fabricante. [29CFR 1926.1434]

Elevación de un estabilizador

Con respecto a la "elevación" de la base del estabilizador durante las actividades de elevación de la grúa, observe que las cargas nominales para estas grúas, según se indican en la *tabla de carga* en la cabina de la grúa, no exceden del 85 % de la carga de vuelco en los estabilizadores según lo determinado por la norma SAE J765 JUNE2017 "Cranes Stability Test Code" (código de prueba de estabilidad de grúas). Una base de estabilizador puede elevarse del suelo durante las operaciones de la grúa dentro de los límites de la *tabla de carga*, pero aun así la grúa no habrá alcanzado un

grado de inestabilidad. El "punto de equilibrio" para las pruebas de estabilidad de acuerdo con los criterios de SAE y Carrydeck es una condición de carga en la cual el momento de carga que actúa para volcar la grúa es igual al momento máximo de la grúa disponible para resistir al vuelco. Este punto de equilibrio o punto de inestabilidad para una grúa no depende de la "elevación" de un estabilizador sino más bien de la comparación de los momentos de carga "opuestos".

La elevación de un estabilizador del suelo a menudo se atribuye a la flexión natural del chasis de la grúa. Esto puede suceder al elevar una carga con ciertas configuraciones dentro de los límites de la *tabla de carga* y no es necesariamente una indicación de una condición inestable.

Si la grúa ha sido instalada correctamente, está en buenas condiciones de trabajo, con todos los dispositivos auxiliares del operador debidamente programados y los operadores de la grúa se adhieren a las instrucciones y parámetros de la *tabla de carga* correspondiente, al *manual del operador* y a las etiquetas en la máquina, la grúa en cuestión no debería ser inestable.

Operaciones de elevación con grúas múltiples

No se recomiendan las operaciones de elevación con grúas múltiples.

Una persona cualificada debe coordinar y planificar cualquier elevación que requiera más de una grúa. Si es necesario realizar una elevación con grúas múltiples, el operador deberá ser responsable de asegurarse que se tomen las siguientes precauciones de seguridad mínimas:

- Contrate los servicios de una persona cualificada para que dirija la operación.
- Asegúrese de que todas las señales sean coordinadas a través del director de elevación o de la persona a cargo de la elevación.
- Coordine los planes de elevación con los operadores, persona designada y señalero antes de comenzar la elevación.
- Mantenga las comunicaciones entre todas las partes durante toda la operación. Si es posible, proporcione equipo de radio aprobado para comunicación de voz entre todas las partes involucradas en la elevación.
- Utilice estabilizadores en las grúas que cuenten con ellos.
- Calcule la cantidad de peso que levantará cada grúa y fije eslingas en los puntos correctos para obtener una distribución apropiada del peso.
- Cerciórese de que las líneas de carga estén directamente sobre los puntos de unión para evitar que la carga se mueva a un lado y transfiera el peso de una grúa a la otra.
- No transporte la carga. Eleve la carga únicamente desde una posición fija.

Elevación de paneles inclinados

Los requisitos y recomendaciones para el funcionamiento y uso de las grúas Grove se indican en las etiquetas, en el manual del operador y de seguridad, y en otros manuales que se suministran con cada modelo específico de máquina. El uso de una grúa para elevar un panel inclinado con dos cables de malacate genera nuevos y diferentes riesgos que no se presentan cuando se usa en una elevación normal.

Por lo tanto, deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones si es necesario utilizar una grúa equipada con dos malacates para elevar paneles inclinados:

- La grúa debe configurarse y utilizarse siguiendo las instrucciones de Grove en el Manual del operador y seguridad, en la tabla de capacidades y en las etiquetas instaladas en la grúa.
- El cable de elevación del malacate principal debe enhebrarse sobre la punta de pluma principal enhebrada para dos secciones de cable.
- El cable de elevación del malacate auxiliar debe enhebrarse sobre la punta de pluma auxiliar enhebrada para una sección de cable.
- La carga debe conectarse con el cable del malacate principal conectado al extremo más cercano a la grúa y el cable de malacate auxiliar conectado al extremo más alejado de la grúa.
- El sistema de prevención del contacto entre bloques debe instalarse e inspeccionarse para confirmar que está activo para supervisar ambos cables de malacate.
- La selección de malacate en el RCL debe configurarse para malacate principal y dos secciones de cable.
- El cable y las poleas deben inspeccionarse antes y después de las operaciones de elevación para ver si tienen abrasión o si están rozando.
- La carga bruta total no debe ser mayor que el 80 % del valor en la tabla de carga estándar. El operador debe ser responsable de controlar esto porque el RCL no tiene una característica que permita disminuir los limitadores de elevación.
- El cable del malacate auxiliar debe considerarse parte de las deducciones para determinar la carga neta permitida.
- El panel debe elevarse de modo que los cables de malacate queden en línea con la grúa.
- La carga debe controlarse para evitar que gire y garantizar que permanezca en línea con la grúa.
- La carga debe equilibrarse de modo que el cable de carga auxiliar no soporte más de la mitad de la carga en todo momento durante la elevación. El RCL no proporcionará cobertura para la tracción de cable en el cable de malacate auxiliar.

- Debe tenerse en cuenta el efecto de las cargas del viento en la grúa y en el panel. Es necesario suspender las operaciones si el viento puede ocasionar una pérdida de control en la manipulación de la carga.
- El cable de malacate principal debe usarse para elevar el panel a la posición vertical.

Asegúrese de que todo el personal que trabaja en o cerca de la grúa esté adecuadamente capacitado y completamente familiarizado con las funciones de la grúa y las prácticas seguras de funcionamiento y de trabajo. El personal debe estar completamente familiarizado con los reglamentos y las normas que regulan las grúas y su funcionamiento. Las prácticas de trabajo pueden variar ligeramente entre los reglamentos gubernamentales, las normas de la industria, las reglamentaciones locales y del sitio de trabajo, y las políticas del empleador, por lo que es necesario conocer completamente y cumplir con todas las reglamentaciones de trabajo pertinentes.

RIESGO DE ELECTROCUCIÓN

Lea, entienda y cumpla completamente todos los reglamentos locales, estatales y federales aplicables al funcionamiento de grúas cerca de cables o equipos de alimentación eléctrica.

Las leyes federales (EE. UU.) prohíben el uso de grúas más cerca que 6 m (20 pies) a las fuentes de energía de hasta 350 kV y requieren mayores distancias para voltajes más altos, a menos que el voltaje de la línea sea conocido [29CFR1910.180 y 29CFR1926, subparte CC].

Para evitar lesiones graves o la muerte, Carrydeck recomienda mantener todas las partes de la grúa, la pluma y la carga por lo menos a 6 m (20 pies) de todas las líneas y equipos de alimentación eléctrica de menos de 350 kV.



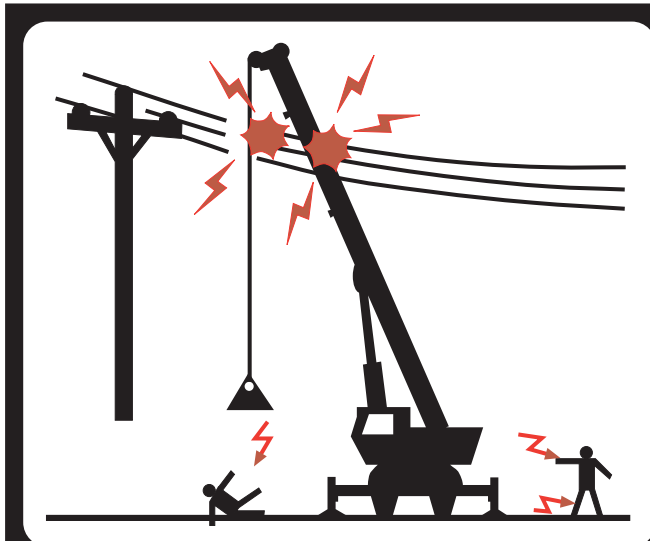
PELIGRO

¡Riesgo de electrocución!

Las grúas Carrydeck no están equipadas con todas las funciones requeridas para funcionar dentro de los espacios libres establecidos en la norma 29CFR1926.1408 de OSHA, Seguridad con cables eléctricos, Tabla A, si las líneas de alimentación eléctrica están energizadas.

Si no es posible evitar trabajar a menos de 3 m (10 pies) de cables eléctricos, es **imprescindible** informar a la empresa de servicios públicos y se **deben** desactivar y poner a tierra todos los cables eléctricos **antes** de realizar los trabajos.

Las sacudidas eléctricas **pueden ocurrir** sin que haya contacto directo con la grúa.



ESTA GRÚA NO ESTÁ AISLADA

! PELIGRO

RIESGO DE ELECTROCUCIÓN PARA EVITAR LA POSIBILIDAD DE LESIONES GRAVES O LA MUERTE

Mantenga **TODAS** las partes de la grúa, los aparejos y la carga a por lo menos 20 pies (6 m) de cualquier cable eléctrico con corriente. Es **OBLIGATORIO** atenerse a los requisitos de la OSHA establecidos en las normas 29CFR 1926.1407 a la 1926.1411.

Esta grúa no está diseñada ni equipada para utilizarse a una distancia de menos de 10 pies (3 m) de cables eléctricos con corriente [consulte la norma 29CFR1926.1410, Tabla A]. Si no es posible evitar trabajar a menos de 10 pies (3 m) de cables eléctricos, es **IMPRESINDIBLE** pedir a la empresa de servicios públicos que desactive y ponga a tierra todos los cables eléctricos **ANTES** de realizar los trabajos.

En el caso de contacto accidental entre un cable eléctrico y cualquier parte de esta grúa, sus aparejos o la carga, **NUNCA** toque la grúa ni se acerque a la misma.

Las sacudidas eléctricas **PUEDEN OCURRIR** sin que haya contacto directo con la grúa.

ES

80040524

El uso de la grúa es peligroso cuando está cerca de una fuente de alimentación eléctrica energizada. Debe tener bastante precaución y buen juicio. Trabaje lenta y cuidadosamente cuando esté cerca de las líneas de alimentación.

Antes de manejar esta grúa cerca de las líneas o equipo de alimentación eléctrica, notifique a la empresa de servicios de energía. Asegúrese totalmente que la alimentación se haya apagado.

Esta grúa **no está aislada**. Siempre considere todas las partes de la carga y la grúa, incluyendo el cable de elevación, el cable del malacate, los cables fijos y los cables guía, como conductores. Usted, el operador, es responsable de alertar a todo el personal sobre los peligros asociados con las líneas y el equipo de alimentación eléctrica. No deje que haya personal innecesario cerca de la grúa mientras funciona. No permita que nadie se apoye en la grúa o toque la misma. No permita que nadie, incluyendo los aparejadores y los manipuladores de carga, sostenga la carga, los cables de carga, los cables guía o el aparejo.

Si la carga, el cable de elevación, la pluma o cualquier parte de la grúa entra en contacto o se acerca demasiado a una fuente de alimentación eléctrica, todas las personas que están dentro, sobre o alrededor de la grúa pueden estar expuestas a lesiones graves o incluso la muerte.

La mayoría de las líneas de tendido eléctrico **no están** aisladas. Trate todas las líneas de tendido eléctrico como si estuvieran energizadas a menos que tenga información confiable contraria de la empresa de servicio o del propietario.

Las reglas en este *manual del operador* se deben cumplir en todo momento, incluso si las líneas o el equipo de alimentación eléctrica ha sido desenergizado.

La forma más segura de evitar la electrocución es permanecer lejos de las líneas y fuentes de alimentación eléctrica.

No siempre es necesario tener contacto con una fuente o línea de alimentación para electrocutarse. La electricidad, dependiendo de la magnitud, puede formar arcos o conectar cualquier parte de la carga, el cable de carga o la pluma de la grúa si se acerca demasiado a una fuente de alimentación eléctrica. Los voltajes bajos también pueden ser peligrosos.

Configuración y funcionamiento

Mientras utiliza la grúa, suponga que todos los cables están energizados ("calientes" o "activos") y tome las precauciones necesarias.

Coloque la grúa en una posición de manera que la carga, la pluma o cualquier parte de la grúa y sus accesorios no puedan acercarse a menos de 6 m (20 pies) de los cables o el equipo de alimentación eléctrica. Esto incluye la pluma de la grúa (completamente extendida a la altura, radio y longitud máximos) y todos los accesorios (extensiones de la pluma, aparejos, cargas, etc.). Los cables de sobrecabeza tienden a volar con el viento; por esta razón, deje espacio libre suficiente para el movimiento de los cables cuando determina la distancia operativa de seguridad.

Se debe construir una barrera adecuada para impedir físicamente que la grúa y todos los accesorios (incluyendo la carga) estén a una distancia no segura de las líneas o el equipo de alimentación eléctrica.

Planifique anticipadamente y siempre programe una ruta segura antes de conducir bajo las líneas de alimentación. Se deben construir polos a cada lado de un cruce para asegurar que se mantenga un espacio suficiente.

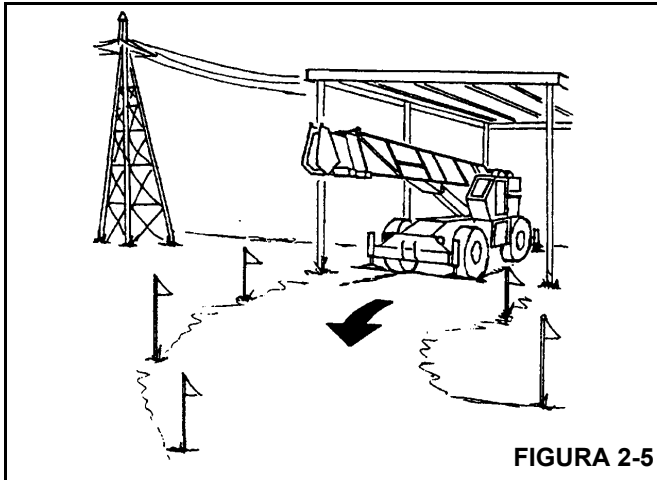


FIGURA 2-5

Los reglamentos de OSHA (Administración de seguridad y salud ocupacional) de los Estados Unidos establecen que debe haber un señalero cuando trabaje cerca de las líneas de energía.

Designa a un señalero confiable y calificado, que tenga un equipo de comunicación de voz, bocina o silbato de señal de volumen alto para que advierta al operador cuando alguna parte de la grúa o la carga se mueva cerca de una fuente de alimentación. Esta persona no deberá encargarse de otras tareas mientras la grúa está trabajando.

Los cables guía siempre deben ser fabricados de materiales no conductores. Cualquier cable guía que esté húmedo o sucio puede conducir electricidad.

No almacene materiales bajo líneas de tendido eléctrico o cerca de fuentes de energía eléctrica.

Dispositivos de protección contra riesgos de electrocución

El uso de eslabones con aislamiento, protectores/jaulas de la pluma con aislamiento o dispositivos de advertencia de proximidad, no garantiza que no ocurrirá un contacto eléctrico. Aun cuando los códigos o reglamentos requieran el uso de dichos dispositivos, el incumplimiento de las reglas enumeradas en este manual puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Debe ser consciente de que dichos dispositivos tienen limitaciones, por lo que debe seguir las normas y precauciones definidas en este manual en todo momento, incluso si la grúa está equipada con estos dispositivos.

La instalación de eslabones aislados en el cable de carga provee protección limitada contra los peligros de electrocución. Los eslabones están limitados en sus capacidades de elevación, propiedades aislantes y otras características que afectan su desempeño. La humedad, el polvo, la suciedad,

los aceites y otros contaminantes pueden ocasionar que un eslabón conduzca electricidad. Debido a las clasificaciones de carga, algunos eslabones no son efectivos para grúas grandes y corrientes/voltajes altos.

La única protección que puede proporcionar un eslabón aislado se encuentra debajo del eslabón (debido al flujo de corriente eléctrica), siempre que el eslabón se haya mantenido limpio, libre de contaminación, sin ralladuras ni daños y se haya probado periódicamente (justo antes de utilizarlo) para ver si tiene integridad dieléctrica.

Las jaulas y los protectores de la pluma proveen una protección limitada contra los peligros de electrocución. Están diseñados para cubrir únicamente la punta de la pluma y una pequeña parte de la pluma. El desempeño de las jaulas de la pluma y de los protectores de la pluma está limitado por su tamaño físico, características aislantes y ambiente de funcionamiento (es decir, polvo, suciedad, humedad, etc.). Las características aislantes de estos dispositivos pueden verse comprometidas si no se mantienen limpios, libres de contaminación y sin daños.

Hay disponibles varios tipos de dispositivos de advertencia y detección de proximidad. Algunos utilizan sensores en la punta de la pluma (localizados) y otros utilizan sensores que abarcan la longitud completa de la pluma. No se proporciona ninguna advertencia para los componentes, cables, cargas y otros accesorios ubicados fuera del área de detección. Confiamos principalmente en que usted, el operador, seleccionará y establecerá apropiadamente la sensibilidad de estos dispositivos.

Nunca confíe únicamente en un dispositivo para protegerse a usted y a sus compañeros de trabajo del peligro.

A continuación, se incluyen algunas variables que debe conocer y entender:

- Los dispositivos de proximidad se han diseñado para detectar la existencia de electricidad, no su cantidad ni su magnitud.
- Algunos dispositivos de proximidad podrían detectar únicamente la corriente alterna (CA) y no la corriente continua (CC).
- Algunos dispositivos de proximidad detectan la energía de la radiofrecuencia (RF) y otros no.
- La mayoría de los dispositivos de proximidad transmiten simplemente una señal (audible, visual o ambas) para el operador, la cual no se debe pasar por alto.
- Algunas veces, el área de detección de los dispositivos de proximidad se desorienta debido a matrices complejas o diferentes de las líneas de alimentación y fuentes de alimentación.

No confíe en la conexión a tierra. La conexión a tierra de una grúa proporciona poca o ninguna protección contra peligros eléctricos. La efectividad de la conexión a tierra está limitada

por el tamaño del conductor (cable) utilizado, la condición de la tierra, la magnitud del voltaje y corriente presentes y otros factores diversos.

Contacto eléctrico

Si la grúa entra en contacto con una fuente de alimentación energizada, usted debe:

1. Permanecer en la cabina de la grúa. **No dejarse llevar por el pánico.**
2. Avisar inmediatamente al personal que se aleje de la grúa.
3. Intentar alejar la grúa de la fuente de alimentación contactada utilizando los controles de la grúa que probablemente sigan funcionando.
4. Permanecer en la grúa hasta que se haya contactado a la empresa de energía y la fuente de alimentación se haya desenergizado. **Nadie** debe intentar acercarse a la grúa o la carga hasta que la alimentación se haya desactivado.

Únicamente como último recurso, el operador puede intentar salir de la grúa después de entrar en contacto con una fuente de alimentación. Si es absolutamente necesario salir del puesto del operador, **salte lejos de la grúa. No use los peldaños para bajar.** Salte con los dos pies juntos. **No** camine ni corra.

Después de cualquier contacto con una fuente eléctrica energizada, se debe informar inmediatamente al distribuidor de Carrydeck sobre el incidente y se debe consultar sobre las inspecciones y reparaciones necesarias. Inspeccione completamente el cable de elevación y todos los puntos de contacto de la grúa. Si el distribuidor no está disponible inmediatamente, comuníquese con Manitowoc Crane Care. La grúa no se debe poner de nuevo en servicio hasta que se haya inspeccionado completamente si hay alguna evidencia de daño y se haya reparado o reemplazado todas las piezas dañadas de conformidad con su distribuidor de Carrydeck o Manitowoc Crane Care.

Equipo y condiciones de funcionamiento especiales

Nunca maneje la grúa durante una tormenta eléctrica.

Al trabajar cerca de torres de transmisión/comunicación, donde se puede inducir una carga eléctrica dentro de una grúa o una carga:

- El transmisor se debe desenergizar O,
- Deben efectuarse pruebas para determinar si se inducirá una carga eléctrica en la grúa o la carga.
- La grúa debe tener una conexión a tierra.
- Si se usan líneas de estabilización, no deben ser conductoras.

- Deben tomarse todas las precauciones para disipar voltajes inducidos. Consulte a un asesor de RF (radiofrecuencia) calificado. Consulte también los códigos y regulaciones locales, estatales y federales.

Cuando maneje grúas equipadas con electroimanes, debe tomar precauciones adicionales. No permita que nadie toque el imán o la carga. Alerte al personal haciendo sonar una señal de advertencia cuando mueva la carga. No permita que la cubierta de la fuente de alimentación del electroimán se abra durante el funcionamiento o en cualquier momento en que se active el sistema eléctrico. Apague la grúa completamente y abra el interruptor de los controles del imán antes de conectar o desconectar los conductores del mismo. Cuando coloque una carga, utilice únicamente un dispositivo no conductor. Baje el imán al área de almacenamiento y apague la alimentación antes de salir de la cabina (si la tiene) o del puesto del operador.

Conexión a tierra de la grúa

La grúa puede cargarse con electricidad estática. Esto puede ocurrir especialmente cuando se usan bases de estabilizadores fabricadas con plástico o cuando las bases de los estabilizadores quedan empacadas con material de aislamiento (por ejemplo, tabloncillos de madera).



ADVERTENCIA

¡Riesgo de accidentes debido a descargas eléctricas!

Conecte la grúa a tierra antes de empezar a trabajar

- Cerca de transmisores potentes (transmisores de radio, estaciones de radio, etc.)
- Cerca de estaciones de conmutación de alta frecuencia
- Si se pronostica una tormenta eléctrica

Use material eléctricamente conductor para la conexión a tierra.

1. Entierre una varilla de metal (3, Figura 2-6) (de aproximadamente 2.0 m (6.6 pies) de largo) al menos 1.5 m (5 pies) en el suelo.
2. Humedezca la tierra alrededor de la varilla de metal (3) para obtener una mejor conductividad.
3. Sujete con abrazadera un cable aislado (2) a la varilla metálica (3), sección transversal de por lo menos 16 mm² (0.025 pulg²).
4. Conecte el extremo libre del cable con una abrazadera (1) a un lugar del marco que sea buen conductor eléctrico.

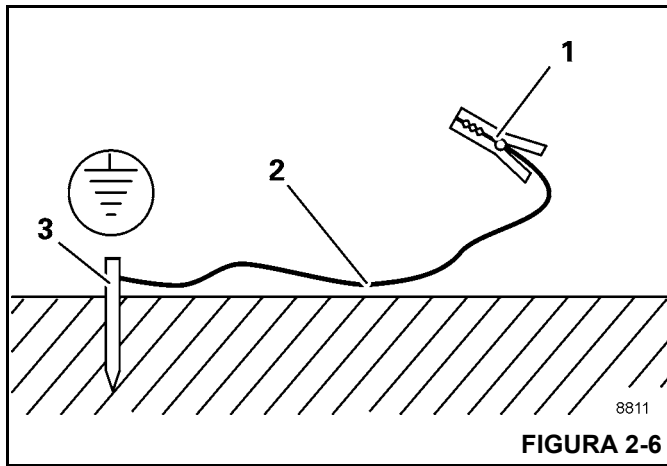


FIGURA 2-6

**ADVERTENCIA****¡Riesgo de accidentes debido a descargas eléctricas!**

Asegúrese de que las conexiones entre el cable y la pinza sean eléctricamente conductoras.

No fije la pinza a dispositivos que estén atornillados, como válvulas, cubiertas o dispositivos similares.

TRANSPORTE DE PERSONAS

La Sociedad americana de ingenieros mecánicos (ASME) publica la norma nacional (EE. UU.) titulada *Personnel Lifting Systems* (Sistemas de elevación de personal), ASME B30.23-2016:

Este volumen establece los criterios de diseño, las características del equipo y los procedimientos de funcionamiento que son necesarios, conforme a la norma ASME B30. cuando el equipo de elevación es utilizado para la elevación de personal. El equipo de elevación definido en la norma ASME B30 está diseñado para la manipulación de materiales. No está diseñado, fabricado ni pretende cumplir con las normas de los equipos de transporte de personal, tales como ANSI/SIA A92 (plataformas aéreas). El equipo y los requerimientos de implementación mencionados en este volumen no son los mismos que los establecidos para el uso de los equipos diseñados y fabricados específicamente para la elevación de personal. El equipo de elevación que cumple con los requerimientos de los volúmenes correspondientes a la norma ASME B30 no debe ser utilizado para la elevación o bajada de personal, a menos que no existan alternativas menos peligrosas para brindar acceso a la zona de trabajo. A menos que se cumpla con todos los requerimientos vigentes de este volumen, la elevación o bajada de personal mediante un equipo conforme a la norma ASME B30 está prohibido.

Esta norma es compatible con la normativa sobre construcción de 29CFR1926.1431 de US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (Administración de Salud y Seguridad Ocupacional del Departamento de Trabajo de los EE. UU.):

Requerimientos generales. Se prohíbe el uso de una grúa para elevar a empleados en una plataforma, excepto si la elevación, uso o desmontaje de los medios convencionales de acceso al lugar de trabajo (tales como un dispositivo de elevación de personal, escalerilla, escalera, elevador, plataforma de trabajo elevable o andamio) es más peligroso o su utilización no es adecuada por el diseño estructural y condiciones del lugar de trabajo.

Los requisitos adicionales para las operaciones con grúas se incluyen en ASME B30.5, *Grúas locomotrices y móviles*, ASME B30.8, *Grúas y elevadores flotantes* y en los reglamentos OSHA 29 CFR 1910.180 *para el sector industrial general* y en 29CFR1926.1431 *para la construcción*.

El uso de una grúa Carrydeck para transportar a personas se admite si:

- Se cumplen los requerimientos de los códigos de seguridad y normativas locales, estatales y nacionales vigentes.
- Se ha determinado que el uso de la grúa para transportar a personas es el medio menos peligroso para la realización del trabajo.
- El operador de la grúa está calificado para poner en funcionamiento el tipo específico de equipo de elevación utilizado para transportar a personas.
- El operador de la grúa debe permanecer en los controles de la grúa en todo momento mientras el personal no esté en el suelo.
- El operador y los ocupantes de la grúa han sido informados sobre los riesgos conocidos de este tipo de plataformas elevadoras de personal.
- La grúa se encuentra en buenas condiciones de trabajo.
- La grúa debe estar equipada con un indicador de ángulo de pluma que sea visible para el operador de la grúa.
- La *tabla de carga* de la grúa se encuentra en el puesto del operador, en un lugar accesible al operador. El peso total con carga de la plataforma para personal y de los aparejos relacionados no supera el 50 por ciento de la capacidad de carga para el radio y la configuración de la grúa.
- La grúa está nivelada con una inclinación máxima de 1 % y está situada sobre una base firme. Las grúas con estabilizadores tendrán los mismos extendidos de conformidad con las especificaciones del fabricante.
- El *manual del operador* de la grúa, así como otros manuales, se encuentra dentro del puesto del operador, en un lugar accesible para el operador.

- La plataforma cumple con los requerimientos prescritos por las normas y reglamentos vigentes.
- Para las plataformas suspendidas mediante cables de elevación:
 - La grúa posee un gancho con cierre y bloqueo que bloquea la abertura del gancho.
 - La grúa está equipada con un dispositivo de prevención del contacto entre bloques.
 - La plataforma está debidamente fijada y asegurada al gancho de carga.
- Con plataformas montadas en pluma:
 - La plataforma está fijada y asegurada adecuadamente.

Para evitar la posibilidad de lesiones graves o la muerte:

- NUNCA emplee esta grúa para juegos de saltos u otras formas de entretenimiento y deporte.
- NUNCA utilice el cable de carga para trasladar personal, a menos que se cumpla con los requerimientos de los códigos de seguridad y normativas locales, estatales y nacionales vigentes.
- NUNCA permita que nadie, por causa alguna, se monte sobre las cargas, los ganchos, las eslingas u otros aparatos.
- NUNCA suba o baje de una grúa en movimiento.
- NUNCA permita que haya personas dentro de la grúa, a excepción del operador, mientras la máquina esté funcionando o desplazándose.
- NUNCA permita que nadie permanezca en la plataforma de acceso al malacate mientras se propulsa la máquina.

Las siguientes normas y reglamentos se pueden solicitar por correo en las siguientes direcciones:

- *Las normas de seguridad nacionales serie B30 de ASME (anteriormente ANSI) para cables transportadores, grúas, elevadores, malacates, ganchos, gatos y eslingas; ASME B30.5, Grúas locomotrices y móviles y ASME B30.23, Sistemas de elevación de personal, se pueden solicitar por correo en ASME, 22 Law Drive, Fairfield, New Jersey, 07004-2900 EE. UU.*

- o -

en línea en: www.asme.org/kb/standards

- *Las reglas y reglamentos estadounidenses DOL/OSHA se pueden solicitar por correo en Superintendent of Documents, PO Box 371954, Pittsburgh, PA 15250-7954, EE. UU.*

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 Carrydeck incluyen, entre otros, aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el 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.

MANTENIMIENTO

La grúa debe ser inspeccionada antes de utilizarla en cada turno de trabajo. El propietario, usuario y operador deben asegurarse que se están realizando debidamente el mantenimiento y lubricación de rutina. **Nunca** maneje una grúa dañada o con un mantenimiento deficiente.

Carrydeck recomienda el mantenimiento adecuado e inspección regular del equipo, así como su reparación cuando sea necesario. Carrydeck recuerda a los propietarios de las grúas que todas las etiquetas de seguridad deben encontrarse en los lugares pertinentes y ser totalmente legibles. Carrydeck recomienda a los propietarios de grúas que actualicen sus grúas con sistemas limitadores de la capacidad nominal y de bloqueo de palancas de control para todas las operaciones de elevación.

Apague la grúa mientras realiza alguna reparación o ajuste.

Siempre revise después de haber hecho alguna reparación para asegurarse que la grúa funciona apropiadamente. Se debe realizar pruebas de carga cuando las reparaciones tengan relación con los componentes de elevación o estructurales.

Siga todas las precauciones de seguridad aplicables de este manual cuando realice el mantenimiento de la grúa, así como durante las operaciones de la grúa.

Mantenga limpia la grúa en todo momento, sin fango, suciedad y grasa. El equipo sucio ocasiona peligros, se desgasta más rápido y dificulta el mantenimiento apropiado. Las soluciones limpiadoras que se utilicen deben ser apropiadas para el trabajo y no deben ser tóxicas ni inflamables.

Una persona calificada debe realizar el mantenimiento e inspección de rutina de esta grúa, de acuerdo con las recomendaciones establecidas en el *manual de mantenimiento e inspección de Manitowoc Crane Care*. Cualquier pregunta relacionada con los procedimientos y especificaciones se debe dirigir a su distribuidor de Carrydeck.

Servicio y reparaciones



ADVERTENCIA

¡Riesgo de caídas!

Cuando se trabaja a gran altura sin utilizar medios de protección contra caídas se corre el riesgo de sufrir lesiones graves o la muerte.

Siempre utilice medios de protección contra caídas según lo requerido por los reglamentos locales, estatales o federales.

Únicamente una persona calificada debe realizar el servicio y las reparaciones de la grúa. Todos los servicios y las reparaciones se deben realizar de conformidad con las recomendaciones del fabricante, este manual y el manual de servicio de esta máquina. Si hay dudas en cuanto a los procedimientos de mantenimiento o especificaciones, comuníquese con el distribuidor de Carrydeck para recibir la ayuda del caso.

Se define a una **persona calificada** como alguien que, debido a sus conocimientos, capacitación y experiencia, está bien familiarizado con el funcionamiento de la grúa y con el mantenimiento requerido, así como con los riesgos implicados en la realización de estas tareas.

La capacitación y la calificación del personal de mantenimiento y reparación son responsabilidad del dueño de la grúa.

Se prohíbe estrictamente cualquier modificación, alteración o cambio a una grúa que afecte su diseño original y no esté autorizado y aprobado por Carrydeck. Todos los repuestos deben estar aprobados por Carrydeck. Dicha acción anula todas las garantías y responsabiliza al propietario/usuario de cualquier accidente que puede ocurrir.

Fluido hidráulico:

- No utilice la mano o cualquier parte del cuerpo para revisar si hay fugas de fluido hidráulico cuando el motor está en funcionamiento o el sistema hidráulico está bajo presión. El fluido del sistema hidráulico puede estar bajo suficiente presión para penetrar la piel, ocasionando lesiones graves o la muerte. Utilice un pedazo de cartón o de papel para buscar fugas. Use guantes para proteger las manos del fluido rociado.

- Si el fluido hidráulico penetra en la piel, obtenga atención médica inmediatamente, de lo contrario podría ocasionar gangrena.
- No intente reparar o apretar ninguna manguera o adaptador hidráulico mientras el motor está en funcionamiento o cuando el sistema está bajo presión.
- Nunca desconecte ninguna línea hidráulica a menos que la pluma esté completamente abajo, el motor esté apagado y se alivie la presión hidráulica. Para aliviar la presión hidráulica, detenga el motor, gire el interruptor de encendido a puesta en marcha y mueva los controles hidráulicos en ambas direcciones varias veces.



ADVERTENCIA

¡Peligro por fluido presurizado!

Puede quedar presión hidráulica atrapada en los acumuladores o en los circuitos de algunas secciones del sistema hidráulico.

- El fluido hidráulico caliente ocasionará quemaduras graves. Espere que el fluido se enfríe antes de desconectar alguna línea hidráulica.
- El fluido hidráulico puede ocasionar lesiones permanentes de los ojos. Use protección apropiada en los ojos.

Piezas en movimiento:

- No acerque las extremidades a las piezas que están en movimiento. Estas piezas podrían amputarle una parte del cuerpo. Apague el motor y espere hasta que el ventilador y las correas dejen de moverse antes de dar servicio a la grúa.
- Los puntos de estricción que podrían resultar de un movimiento relativo entre las piezas mecánicas son áreas de la máquina que pueden ocasionar lesiones personales o incluso la muerte. No acerque las extremidades o el cuerpo a los puntos de estricción en o alrededor de la máquina. Cuando realice mantenimiento, debe tener cuidado para evitar un movimiento entre los puntos de estricción y para evitar acercarse a dichas áreas cuando haya posibilidad de movimiento.
- No permita que se paren otras personas cerca de los estabilizadores mientras se extienden o se bajan. Se podrían aplastar los pies.

Antes de realizar cualquier mantenimiento, servicio o reparación de la grúa:

- La pluma debe estar completamente retraída y bajada y la carga colocada en el suelo.
- No se pare debajo de la pluma elevada a menos que la pluma esté bien asegurada. Siempre asegure la pluma antes de realizar servicios que requieran que se eleve la pluma.

- Detenga el motor y desconecte la batería.
- Los controles deben estar identificados apropiadamente. Nunca maneje la grúa si tiene **rótulos de no usar**, ni intente hacerlo hasta que se restaure a la condición de funcionamiento apropiada y hasta que la persona que instaló los rótulos los haya quitado.

Después del mantenimiento o las reparaciones:

- Vuelva a colocar todos los protectores y las cubiertas que se quitaron.
- Retire todos los rótulos, conecte la batería y realice una verificación del funcionamiento de todos los controles.
- Consulte con Manitowoc Crane Care para determinar si se requiere la prueba de carga después de hacer una reparación estructural.

Lubricación

La grúa se debe lubricar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para los puntos de lubricación, intervalos de tiempo y tipos. Lubrique a intervalos más frecuentes cuando trabaje bajo condiciones severas.

Tenga cuidado cuando le dé servicio al sistema hidráulico de la grúa, ya que el aceite hidráulico presurizado puede ocasionar lesiones severas. Cuando le dé servicio al sistema hidráulico, debe tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Siga las recomendaciones del fabricante cuando agregue aceite al sistema. Si mezcla líquidos equivocados podría destruir los sellos y ocasionar la falla de los componentes.
- Asegúrese de que todos los cables, componentes y adaptadores estén apretados antes de reanudar el funcionamiento.

Neumáticos



ADVERTENCIA

¡Se puede causar daños al equipo y/o lesiones personales!

Si se conduce la grúa con un conjunto de neumático y aro partido insuficientemente inflado a 80 % o menos de la presión recomendada, se puede causar la falla de la rueda y/o neumático. 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.

Inspeccione si los neumáticos tienen muescas, cortes, material incrustado y desgaste anormal.

Cerchiórese de que todas las tuercas están apretadas al valor especificado.

Asegúrese de que los neumáticos están inflados con la presión apropiada (consulte la *tabla de carga*). Cuando infle los neumáticos, utilice un indicador de presión para neumáticos, un inflador de sujeción y una manguera de extensión, lo cual le permitirá permanecer alejado del neumático mientras lo infla.

CABLE DE ELEVACIÓN

Cable de elevación sintético

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

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

Efectúe diariamente inspecciones del cable de elevación, recordando que todo cable de elevación eventualmente se deteriora hasta el punto de no poder emplearse. No acepte trabajar con un cable de elevación desgastado o dañado.

Durante las inspecciones regulares, el operador debe asegurarse que las superficies en la grúa, como las de las almohadillas de desgaste, de las poleas, etc., no se hayan dañado de tal forma que puedan dañar el cable de elevación sintético.

NOTA: Por ejemplo, si durante el uso de un cable de elevación se han producido ranuras con bordes cortantes en una almohadilla de desgaste, se deben eliminar antes de utilizar el cable de elevación sintético en esa misma posición.

Emplee **solamente** el cable de elevación especificado por Carrydeck, como se indica en la *tabla de capacidades* de la grúa. La sustitución de un cable de elevación alternativo puede hacer necesario el uso de una fuerza tractiva diferente y, por tanto, un enhebrado diferente.

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

Cable

Efectúe diariamente inspecciones del cable, recordando que todo cable eventualmente se deteriora hasta el punto de no poder emplearse. Rechace el trabajo con un cable desgastado o dañado. El cable debe ser sustituido cuando se presente alguna de las siguientes condiciones:

- Cables móviles, resistentes a la rotación, con más de dos (2) hilos rotos en un sector de longitud seis (6) veces el diámetro del cable o con más de cuatro (4) hilos rotos en un sector de longitud treinta (30) veces el diámetro del cable.

- Cables móviles, excepto los resistentes a la rotación, con seis (6) hilos rotos en un sesgo o tres (3) hilos rotos en una trenza del cable.
- Un surco donde el hilo falla entre las trenzas del cable deslizante es causa de sustitución.
- Abrasión del cable como consecuencia de un 5 % de reducción en el diámetro del hilo original.
- Cualquier torcido, encapsulado, fractura, corrosión u otros daños que alteren la estructura del cable.
- Un cable que haya estado en contacto con la corriente eléctrica o que haya sido empleado como conexión a tierra en un circuito eléctrico (durante trabajos de soldaduras) puede tener hilos fundidos o soldados entre sí y debe ser retirado del servicio.
- En cables colgantes, cuando tienen más de tres (3) roturas en un sesgo en las secciones después de la conexión final, o más de dos (2) hilos rotos en la conexión final.
- El deterioro del núcleo normalmente se manifiesta en una rápida reducción del diámetro del cable y es causa de una inmediata sustitución del cable.

A continuación, se incluye un breve resumen de la información básica requerida para utilizar el cable en forma segura.

- Los cables se desgastan. La resistencia de un cable comienza a disminuir cuando el cable se pone en uso y continúa disminuyendo con cada uso. El cable se romperá si está desgastado, sobrecargado, dañado o si se utiliza incorrectamente o bien si se le da un mantenimiento inadecuado.
- La resistencia nominal, algunas veces llamada resistencia catalogada, de un cable corresponde únicamente a un cable nuevo, sin usar.
- La resistencia nominal de un cable se debe considerar como la fuerza tractiva en línea recta que realmente romperá un cable nuevo, sin usar. La resistencia nominal de un cable nunca se debe utilizar como su carga de trabajo.
- Cada tipo de adaptador conectado a un cable tiene una capacidad nominal de eficiencia que puede reducir la carga de trabajo del conjunto o sistema de cables.
- Si un operador eleva o baja el aparejo de gancho demasiado rápido cuando está enhebrado con cables de secciones múltiples y sin carga en el gancho, se puede producir un efecto de jaula y ocasionarse daños en el cable.
- Nunca sobrecargue un cable. Esto significa que nunca utilice el cable donde la carga que se aplica es mayor que la carga de trabajo determinada por el fabricante del cable.
- Nunca aplique "carga de impacto" en un cable. Una aplicación de fuerza o carga repentina puede ocasionar daños tanto externos visibles como internos. No hay una manera práctica de estimar la fuerza aplicada por una carga de impacto a un cable. La liberación repentina de una carga también puede dañar un cable.
- Se aplica lubricante a los alambres y trenzas de un cable cuando se fabrica. El lubricante se agota cuando el cable está en servicio y se debe reemplazar periódicamente. Consulte el *manual de servicio* para más información.
- En los EE. UU., la OSHA exige que se realicen inspecciones regulares de los cables y se mantengan registros permanentes firmados por una persona calificada para casi todas las aplicaciones del cable. El propósito de la inspección es determinar si un cable se puede seguir utilizando en forma segura en la aplicación. Los criterios de inspección, entre los que se incluyen el número y la ubicación de alambres rotos, desgaste y estiramiento, han sido establecidos por OSHA, ANSI, ASME y organizaciones similares. Vea el *manual de servicio* para los procedimientos de inspección.

Cuando esté inspeccionando los cables y sus accesorios, mantenga todas las partes del cuerpo y la ropa lejos de los tambores giratorios de los malacates y de las poleas. Nunca manipule el cable con las manos desnudas.

Algunas condiciones que ocasionan problemas en los sistemas de cables incluyen:

- Las poleas muy pequeñas, desgastadas o corrugadas ocasionan daños a un cable.
- Los alambres rotos implican una pérdida de resistencia.
- Las retorceduras dañan los cables en forma permanente y se deben evitar.
- Los cables se dañan si se anudan. Nunca deberá utilizar cables con nudos.
- Los factores ambientales como condiciones corrosivas y calor pueden dañar un cable.
- La falta de lubricación puede reducir significativamente la vida útil de un cable.
- El contacto con alambres eléctricos y la formación de arcos resultante dañarán un cable.

- Una inspección debe incluir la verificación de que no se ha cumplido ninguno de los criterios de retiro de servicio especificados para este uso al revisar condiciones como:
 - Desgaste de la superficie; nominal y poco usual.
 - Alambres rotos; número y ubicación.
 - Reducción del diámetro.
 - Estiramiento del cable (elongación).
 - Integridad de las fijaciones de extremos.
 - Evidencia de abuso o contacto con otra pieza.
 - Daños ocasionados por calor.
 - Corrosión.

NOTA: Un procedimiento más detallado de inspección de cables se incluye en el *Manual de servicio*.

- Cuando se retira un cable de servicio debido a que ya no es apto para utilizarse, no se debe volver a utilizar en otra aplicación.

Cuando esté instalando un cable nuevo:

- Mantenga todas las partes del cuerpo y la ropa lejos de los tambores giratorios de los malacates y de las poleas.
- Nunca manipule los cables con las manos desnudas.
- Siga las instrucciones correspondientes para quitar el cable del carrete.
- Aplique un esfuerzo en sentido inverso al carrete de almacenamiento del cable nuevo de forma que se garantice una tensión suficiente y su enrollado uniforme en el tambor del malacate.
- Utilice el cable nuevo, primeramente varios ciclos con un peso ligero, luego durante varios ciclos con un peso intermedio, para permitir que el cable se ajuste a las condiciones de trabajo.

Cuando esté usando un receptáculo de cuña:

- Inspeccione siempre el receptáculo, la cuña y el pasador para verificar el tamaño y la condición.
- Nunca emplee piezas que estén dañadas, agrietadas o modificadas.
- Arme el receptáculo de cuña con el extremo activo del cable alineado con la línea central del pasador y asegúrese de que el final (su punto muerto) salga más allá del receptáculo.

Poleas

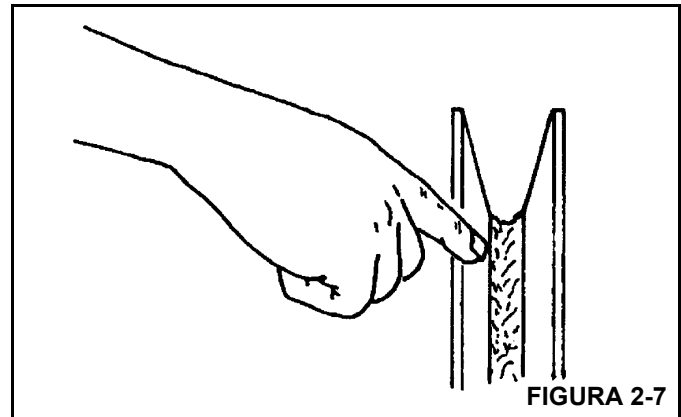


FIGURA 2-7

Inspeccione cada 50 horas o semanalmente la punta de la pluma y poleas del aparejo de gancho para determinar si funcionan correctamente, presentan desgaste excesivo o daños. Las poleas desgastadas, dañadas y/o inutilizables pueden acelerar el deterioro del cable.

Compruebe que las poleas que soportan cables que puedan estar momentáneamente descargados estén equipadas con protectores bien ajustados u otros dispositivos para guiar el cable nuevamente dentro de la ranura cuando se vuelve a aplicar la carga. Asegúrese de que las poleas en el bloque de carga inferior estén equipadas con protectores bien ajustados que eviten que los cables se enreden si el bloque está apoyado en el suelo con los cables flojos.

Con el fin de obtener una mayor vida útil del cable y reducir al mínimo la rotación del aparejo de gancho, se recomienda utilizar secciones de cable de número par para el enhebrado de secciones múltiples.

El uso de poleas de nilón (poliamida), en vez de las poleas metálicas, puede cambiar los criterios relativos a la sustitución de los cables de elevación resistentes a la rotación.

NOTA: El uso de poleas de nilón (poliamida) aumentará significativamente la vida útil del cable. Sin embargo, los criterios convencionales para la sustitución del cable basados solamente en los desperfectos visibles de los hilos pueden resultar inadecuados para predecir una avería del cable. Por lo tanto, el usuario de las poleas de nilón fundido debe tener en cuenta la necesidad de elaborar un criterio de sustitución que se base en la experiencia del usuario y en los requisitos específicos de la aplicación.

Baterías

El electrolito de la batería no debe entrar en contacto con la piel o los ojos. Si esto ocurre, enjuague el área afectada con agua y consulte con un médico inmediatamente.

Cuando realice la verificación y el mantenimiento de las baterías, tenga en cuenta los siguientes procedimientos y precauciones:

- Utilice anteojos de seguridad cuando les dé servicio a las baterías.
- Si lo tiene, utilice el interruptor de la batería para desconectarla antes de desconectar el cable de puesta a tierra de la batería. Para grúas con motor Cummins y ECM de motor:
 - a. Asegúrese de que la llave de contacto ha estado desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
 - b. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
 - c. Retire el fusible de alimentación del ECM.
 - d. Retire los cables negativos de batería.
- No interrumpa un circuito activo en el borne de la batería. Desconecte primero el cable de tierra de la batería cuando retire una batería y conéctelo al final cuando instale una batería.
- No provoque un cortocircuito entre los bornes de la batería para revisar la carga. Un cortocircuito, chispa o llama podría ocasionar la explosión de la batería.
- Si corresponde, mantenga el electrolito de la batería al nivel apropiado. Revise el electrolito con una linterna.
- Si aplica a su grúa, revise el indicador de prueba de las baterías sin mantenimiento.
- Revise la condición de la batería únicamente con equipo de prueba apropiado. Las baterías no se deberán cargar únicamente en un área abierta y bien ventilada que no tenga llamas, humo, chispas o fuego.

Súper condensador (si lo tiene)

El electrolito del condensador no debe entrar en contacto con la piel o los ojos. Si esto ocurre, enjuague el área afectada con agua y consulte con un médico inmediatamente.

Cuando realice la verificación y el mantenimiento del condensador, tenga en cuenta los siguientes procedimientos y precauciones:

- Utilice gafas de seguridad cuando realice servicio.
- Si lo tiene, utilice el interruptor de la batería para desconectarla antes de desconectar el cable de puesta a tierra de la batería. Para grúas con motor Cummins y ECM de motor:
 1. Asegúrese de que la llave de contacto ha estado desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
 2. Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
 3. Retire el fusible de alimentación del ECM.
 4. Retire los cables negativos de batería.
 5. Retire el cable positivo del condensador.
- No haga un cortocircuito entre los bornes del condensador para revisar la carga. El cortocircuito causa daños en los bornes del condensador. Cualquier chispa o llama puede causar la explosión del condensador.
- Revise el nivel de carga del condensador con el equipo de prueba adecuado.

Mantenimiento general

Llene de combustible la grúa únicamente con el motor apagado. No fume mientras abastece de combustible la grúa. No guarde materiales inflamables en la grúa.

Familiarícese con la ubicación y el uso del extintor de incendios más cercano.

Tenga cuidado cuando revise el nivel del refrigerante del motor. El líquido puede estar caliente y bajo presión. Apague el motor y espere un tiempo para que el radiador se enfríe antes de quitar la tapa del radiador.

Apague el motor y desconecte la batería antes de realizar el mantenimiento. Si no puede hacerlo para la tarea requerida, mantenga las manos alejadas del ventilador del motor y otras piezas en movimiento mientras realiza el mantenimiento.

Tenga cuidado con las superficies calientes y los líquidos calientes cuando realice un trabajo de mantenimiento en el motor o cerca de este.

No utilice éter para arrancar el motor en las grúas provistas de calentadores de rejilla para el colector de admisión.

El motor puede pasar al modo de limpieza de escape de motor y la temperatura del escape puede ser muy alta; asegúrese de que el escape no quede orientado hacia materiales que puedan derretirse, quemarse o explotar.

TRANSPORTE DE LA GRÚA

Antes de transportar la grúa, revise la idoneidad de la ruta propuesta con respecto a la altura, el ancho, el largo y el peso de la grúa.

Revise los límites de carga de los puentes en la ruta de recorrido y cerciórese de que su capacidad sea mayor que el peso combinado de la grúa y el vehículo transportador.

Para cargar o descargar la grúa en un remolque o vagón, utilice una rampa que pueda soportar el peso de la grúa.

Asegúrese de que la grúa esté bien fijada al vehículo transportador.

No utilice la orejeta del extremo muerto (1. Figura 2-8) en la punta de pluma como punto de amarre de la pluma para el transporte. Se pueden ocasionar daños a la orejeta y a la pluma si se utiliza como punto de amarre.

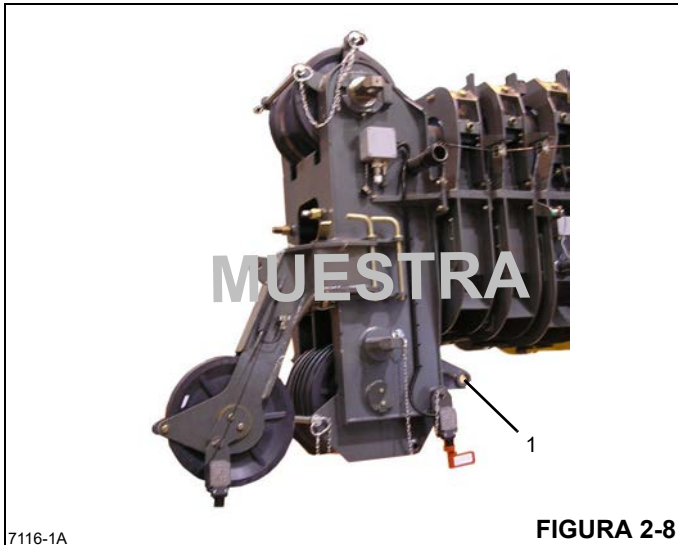


FIGURA 2-8

Antes de transportar la grúa en un camino o carretera, averigüe primero las restricciones y los reglamentos estatales y locales.

El aparejo de gancho se puede enhebrar sobre la punta de pluma principal; la bola se puede enhebrar sobre la punta de pluma principal o sobre la punta de pluma auxiliar; la otra debe retirarse. Si el aparejo de gancho o la bola permanece enhebrada sobre la pluma, debe asegurarse en el punto de amarre del vehículo para evitar el balanceo.

Cuando se utilizan argollas de amarre del aparejo de gancho, se puede aplicar carga excesiva si el cable se deja muy tirante especialmente al enhebrar cables de secciones múltiples. Cuando el cable se engancha a la argolla del aparejo de gancho, el cable deberá estar apenas tenso, con una holgura adecuada en el tramo entre la línea central de la polea y el punto de anclaje. No tire del cable hasta tensarlo. Se debe tener cuidado cada vez que se use una función de la grúa mientras el cable está enganchado en la argolla del aparejo de gancho.

FUNCIONAMIENTO DE PROPULSIÓN

Únicamente el operador de la grúa debe ocupar la grúa durante el desplazamiento.

Antes de desplazarse, la pluma se debe retraer y bajar por completo a la posición de desplazamiento y se debe enganchar el bloqueo de giro de la plataforma giratoria, si lo tiene. Si está provista de un apoyo de la pluma, baje esta al apoyo y enganche el bloqueo de la plataforma de giro.

Respete las pautas y las restricciones comunicadas en la *tabla de carga* para las operaciones de elevación y acarreo.

Las grúas industriales se fabrican sin sistema de suspensión de eje. Si conduce a velocidades altas, especialmente en terreno escabroso, la grúa puede rebotar, lo que puede ocasionar la pérdida del control de la misma. Si rebota, reduzca la velocidad.



ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

Si es aplastado por los neumáticos en movimiento puede sufrir lesiones graves o la muerte.

Manténgase alejado de los neumáticos en movimiento.

Queda estrictamente prohibido realizar acrobacias y payasadas durante el manejo. No permita que nadie se suba o se baje de una grúa en movimiento.

Siga las instrucciones dadas en este manual para preparar la grúa para el transporte.

Si se está usando un carro/remolque para la pluma, lea completamente y comprenda todos los pasos y precauciones de seguridad dados en el manual para la preparación y transporte.

Cuando conduzca la grúa, verifique que la cabina esté bajada, si está equipada con cabina inclinable.

Fije el aparejo de gancho y los otros artículos antes de mover la grúa.

Cuando se transporte, observe el espacio libre. No se arriesgue a chocar con obstrucciones elevadas o hacia un lado de la máquina.

Cuando se mueva en áreas estrechas, coloque a un señalero para que le ayude a evitar las colisiones o estructuras contra las que puede chocar.

Antes de emprender un viaje en la grúa, revise la idoneidad de la ruta propuesta con respecto a la altura, el ancho y la longitud de la grúa.

Nunca retroceda sin la ayuda de un señalero para verificar que el área alrededor de la grúa está libre de personal y obstrucciones.

En las grúas equipadas con frenos neumáticos, no intente mover la grúa hasta que la presión de aire del sistema de frenos esté a un nivel de funcionamiento.

Verifique los límites de carga de los puentes. Antes de pasar por un puente, asegúrese de que soportará una carga mayor al peso máximo de la grúa.

Si es necesario conducir la grúa en una vía pública o carretera, averigüe los reglamentos y las restricciones estatales y locales.

Mantenga las luces encendidas, utilice indicadores y señales de advertencia de tránsito, así como vehículos señaladores antes y detrás de la máquina cuando sea necesario. Revise las restricciones y reglamentos locales y estatales.

Siempre conduzca la grúa cuidadosamente, cumpliendo los límites de velocidad y los reglamentos de circulación.

Permanezca alerta mientras conduce.

Si los tiene, asegúrese de que el peldaño y el pasamanos de la plataforma de acceso al malacate y el peldaño estén en la posición de transporte.

Pendientes:

- Eleve y acarree la carga en superficies niveladas solamente.
- Consulte la sección de *Funcionamiento* para una información más detallada sobre la propulsión en pendientes.
- Es peligroso conducir a través de una pendiente, ya que los cambios inesperados de la pendiente pueden ocasionar que la grúa se vuelque. Suba o baje pendientes lentamente y con precaución.
- Cuando maneje en una pendiente cuesta abajo, reduzca la velocidad de avance y cambie a una marcha baja para poder frenar con compresión del motor y facilitar la aplicación de los frenos de servicio.

PRÁCTICAS DE TRABAJO

Consideraciones personales

Siempre ajuste el asiento, asegúrelo en su lugar y abroche el cinturón de seguridad en forma segura antes de arrancar el motor.

No use ropa holgada ni joyería que pueda ser atrapada en los controles o piezas en movimiento. Utilice el equipo de seguridad personal y la vestimenta protectora que requieran las condiciones de trabajo. Puede ser necesario utilizar casco, zapatos de seguridad, protectores para los oídos, vestimenta con colores llamativos, gafas de seguridad y guantes gruesos.

Acceso a la grúa



ADVERTENCIA

¡Riesgo de caídas!

Cuando se trabaja a gran altura sin utilizar medios de protección contra caídas se corre el riesgo de sufrir lesiones graves o la muerte.

Siempre utilice medios de protección contra caídas según lo requerido por los reglamentos locales, estatales o federales.

Debe tener mucha precaución para no resbalar o caerse de la grúa. Si se cae de algún lugar elevado podría sufrir lesiones severas o la muerte.

Nunca salga ni entre a la cabina o a la plataforma de la grúa por cualquier otro medio que no sean los sistemas de acceso proporcionados (es decir, peldaños y asideros). Cuando se suba o baje de la grúa, utilice las agarraderas y peldaños recomendados para mantener un contacto de tres puntos.

Si es necesario, utilice una escalera o plataforma de trabajo aérea para obtener acceso a la punta de la pluma.

No realice ninguna modificación ni adición al sistema de acceso de la grúa que no haya sido evaluada y aprobada por Manitowoc Crane Care.

No se pare sobre las superficies de la grúa que no sean aprobadas o adecuadas para caminar o trabajar. Todas las superficies que se utilizan para caminar o trabajar en la grúa se deben mantener limpias, secas y antideslizantes y deben tener capacidad de soporte adecuada. No camine sobre una superficie si falta el material antideslizante o está muy desgastado.

No utilice la parte superior de la pluma como un pasaje peatonal.

No se pare en las vigas de estabilizadores o en las bases (flotadores) de los estabilizadores para entrar o salir de la grúa.

Utilice la plataforma de acceso al malacate (si la tiene) cuando trabaje en la zona del malacate.

Use zapatos con un material de suela altamente antideslizante. Limpie el barro o residuos de los zapatos antes de entrar a la cabina de la grúa/puesto del operador o al subir a la superestructura de la grúa. El exceso de suciedad y desechos en las agarraderas, peldaños o superficies de trabajo/acceso podría ocasionar un resbalón accidental. Un zapato que no está limpio podría deslizarse de un pedal de control durante el funcionamiento.

No permita que el personal que está en el suelo guarde sus pertenencias personales (ropa, loncheras, dispensadores de agua y artículos por el estilo) en la grúa. Esta práctica impedirá que el personal que está en el suelo sufra aplastamientos o electrocuciones cuando intente acceder a sus pertenencias personales guardadas en la grúa.

Preparación para el trabajo

Antes de utilizar la grúa:

- Cierre toda el área en donde está trabajando la grúa y aleje a todo el personal innecesario del área de trabajo.
- Asegúrese de que la grúa esté equipada apropiadamente, incluyendo los peldaños de acceso, las cubiertas, las puertas, los protectores y los controles.
- Realice una inspección visual para ver si hay soldaduras rajadas, componentes dañados, pernos/pasadores o conexiones de cable flojas. Se debe reparar o reemplazar cualquier artículo o componente que esté flojo o dañado (quebrado, astillado, rajado, desgastado, etc.). Inspeccione en busca de evidencia de mantenimiento inadecuado (consulte su *manual de servicio*).
- Revise si todos los controles y equipos auxiliares del operador funcionan apropiadamente (por ejemplo, el sistema limitador de capacidad nominal).
- Revise todo el sistema de frenos (por ejemplo, los frenos de giro, malacate y ruedas) y los dispositivos de bloqueo antes de utilizar la máquina.

Debe cerciorarse de que los cilindros de gato y los estabilizadores estén extendidos y colocados apropiadamente antes de realizar alguna elevación. En los modelos equipados con estabilizadores que pueden fijarse en la posición de extensión media, los estabilizadores también deben estar fijados cuando se utilizan en esa posición.

Aleje a todo el personal del área de los estabilizadores antes de extender o retraer los estabilizadores. Siga cuidadosamente los procedimientos de este *Manual del operador* cuando extienda o retraiga los estabilizadores. Si configura incorrectamente los estabilizadores de la grúa se podrían ocasionar lesiones severas e incluso la muerte.

Familiarícese con las condiciones de las superficies y la presencia de obstáculos y líneas de tendido eléctrico elevados.

Trabajo

El operador es responsable de todas las operaciones que se encuentran directamente bajo su control. Cuando la seguridad de una operación sea dudosa, el operador detendrá las funciones de la grúa de manera controlada. Las operaciones de elevación se reanudarán solo después de que se hayan tratado los temas de seguridad o cuando el supervisor de elevaciones indique la continuación de las operaciones de la grúa.

Conozca la ubicación y la función de todos los controles de la grúa.

Asegúrese de que todas las personas estén alejadas de la grúa y que la palanca selectora de sentido de marcha esté en la posición "N" (punto muerto) con el freno de estacionamiento conectado, antes de arrancar el motor.

Las chispas producidas por el sistema eléctrico de la grúa y/o el escape del motor pueden ocasionar una explosión. **No** maneje esta grúa en una área donde haya vapores o polvo inflamables, a menos que la buena ventilación haya eliminado el peligro.

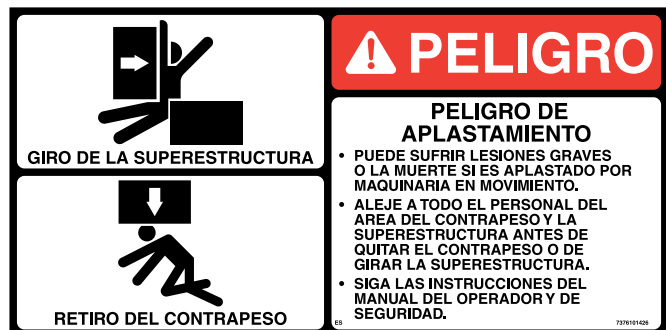
Los gases de monóxido de carbono del escape del motor pueden ocasionar sofocamiento en un área cerrada. Cuando maneje la grúa, es muy importante que haya buena ventilación.

Antes de activar el giro o cualquier otra función de la grúa, haga sonar la bocina y verifique que todo el personal esté lejos de las partes giratorias y en movimiento.

Nunca utilice la grúa en la oscuridad, con niebla u otras restricciones visuales, las cuales crean una situación insegura. Nunca trabaje en la grúa en condiciones de tormenta o vientos fuertes.

Siempre sea consciente de sus alrededores durante el funcionamiento de la grúa. Evite que la grúa entre en contacto con objetos externos.

Aleje a todo el personal del área de la superestructura y del contrapeso antes de quitar el contrapeso.



Durante el funcionamiento, mantenga al personal no autorizado fuera del área de trabajo.

Únicamente el operador de la grúa debe ocupar la grúa durante el funcionamiento.

Siempre debe ser consciente de todo lo que hay alrededor de la grúa cuando levante o transporte una carga. Si no puede ver claramente en el sentido de movimiento, debe colocar un vigía o un señalero antes de mover la grúa o levantar la carga. Haga sonar la bocina para alertar al personal.

Maneje la grúa únicamente desde el asiento del operador. No accione ningún control a través de una ventana o una puerta.

Accione la grúa lentamente y con cuidado, mirando cuidadosamente en el sentido de avance.

Una buena práctica es realizar un ensayo sin carga antes de realizar la primera elevación. Familiarícese con todos los factores peculiares del lugar de trabajo.

Cerciórese de que el cable de elevación esté correctamente colocado en el aparejo de gancho y en la punta de la pluma y que estén instalados todos los protectores del cable.

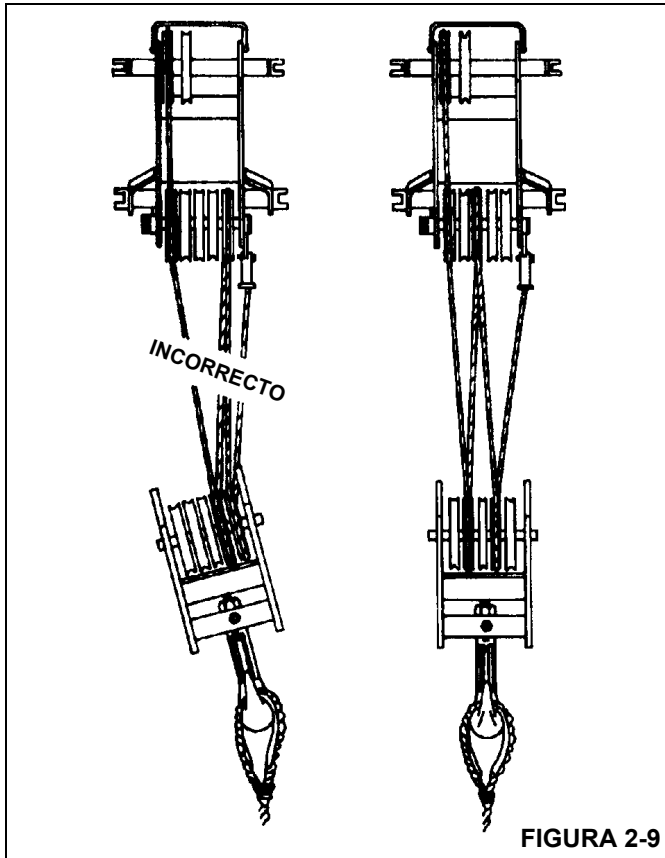


FIGURA 2-9

Elevación

Utilice una cantidad suficiente de secciones de cable para elevar todas las cargas y revise todos los cables, eslingas y cadenas para verificar que estén bien fijados. Para obtener una capacidad máxima de elevación, el aparejo de gancho debe instalarse con suficientes secciones de cable. Al levantar cargas con insuficientes secciones de cable se puede causar la falla del cable de elevación o del malacate. **Deben mantenerse al menos tres vueltas** de cable en el tambor del malacate. **Deben mantenerse al menos ocho vueltas** de cable en el tambor del malacate. Cuando se emplean eslingas, ataduras, ganchos, etc., asegúrese de que estén correctamente colocados y sujetos antes de proceder a levantar o a bajar las cargas.

Asegúrese de que el aparejo sea el apropiado antes de elevar la carga. Utilice cables guía en donde sea posible para posicionar y restringir las cargas. El personal que manipula los cables guía debe estar en el suelo.

Compruebe que se estén aplicando buenas prácticas para preparar el aparejo. Rechace el empleo de cualquier equipo que haya recibido mantenimiento deficiente o que esté dañado. Nunca enrolle el cable de elevación alrededor de una carga.

Si utiliza un cucharón tipo almeja, no exceda el 80 % de la capacidad de la grúa.

Cerciórese de colocar la punta de la pluma directamente centrada sobre la carga antes de elevarla.

Cerciórese de que todas las eslingas, amarres y ganchos estén correctamente situados y fijados antes de levantar o bajar la carga.

Asegúrese de que la carga esté bien asegurada y amarrada al gancho con aparejos del tamaño adecuado y en buenas condiciones.

Revise el freno del malacate subiendo la carga algunas pulgadas, deteniendo el malacate y sosteniendo la carga. Cerciórese de que el freno del malacate esté funcionando correctamente antes de seguir elevando la carga.

Cuando esté bajando una carga, siempre disminuya la velocidad de descenso antes de detener el malacate. No trate de cambiar la velocidad de los malacates de velocidades múltiples mientras el malacate está en movimiento.

Observe la ruta de la pluma y carga cuando gire. Evite bajar o girar la pluma y la carga hacia el personal, el equipo u otros objetos que estén en el suelo.

Eleve una carga a la vez. No levante dos o más cargas separadas al mismo tiempo, incluso si las cargas están dentro de la capacidad nominal de la grúa.

Nunca deje la grúa con una carga suspendida. Si es necesario salir de la grúa, baje la carga hasta el suelo y apague el motor antes de salir del puesto del operador.

Recuerde que todo el equipo de aparejo debe ser considerado como parte de la carga. Las capacidades de elevación varían de acuerdo con el área de trabajo. Si procede, las áreas donde se puede trabajar aparecen en la *tabla de carga*. Cuando haga un giro de un área de trabajo a otra, compruebe que no se excedan las capacidades estipuladas en la *Tabla de carga*. ¡Conozca su grúa!

No permita que el aparejo de gancho se mueva cuando se desmonte una carga.

Un giro rápido puede provocar la oscilación de la carga hacia afuera y aumentar el radio de carga. Gire lentamente la carga. Gire la carga con cuidado y mantenga las líneas de carga verticales.

Mire antes de girar su grúa. A pesar de que podría haberse verificado la instalación original, tenga en mente que las situaciones pueden cambiar.

No gire ni baje la pluma hacia la cabina del vehículo (si la tiene).

Nunca empuje ni tire de las cargas con la pluma de la grúa; nunca arrastre una carga.

No exponga la grúa a cargas laterales. Una carga lateral puede inclinar la grúa u ocasionar que esta sufra una falla estructural.

Si la pluma hace contacto con un objeto, deténgase inmediatamente e inspeccione la pluma. Si la pluma está dañada, retire la grúa de servicio.

Al elevar una carga la pluma puede flexionarse causando un aumento del radio de la carga; esta condición se empeora cuando la pluma está extendida. Verifique que el peso de la carga esté dentro de la capacidad de la grúa indicada en la *tabla de carga*.

Evite arranques y paradas repentinas cuando mueva la carga. La inercia y un aumento en el radio de carga podrían volcar la grúa u ocasionar una falla estructural.

Utilice cables guía (en donde sea posible) para posicionar y restringir las cargas. Revise las eslingas antes de levantar alguna carga.

Cerciórese de que todos estén alejados de la grúa y del área de trabajo antes de levantar una carga.

Nunca gire la grúa por encima de las cabezas de personas, ya sea o no que una carga esté suspendida o conectada a la pluma.

Señales de mano

Un solo señalero calificado debe participar en todo momento cuando:

- Se esté trabajando en la vecindad de líneas eléctricas.
- El operador de la grúa no pueda ver claramente la carga en todo momento.
- Cuando se desplazando la grúa en un área o sentido tal que el operador no puede ver con claridad la ruta de desplazamiento.

Deben usarse siempre señales de mano normalizadas (Figura 2-10), previamente acordadas y completamente comprensibles para el señalero y el operador.

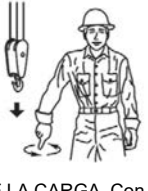
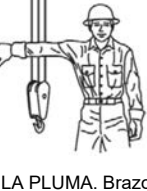
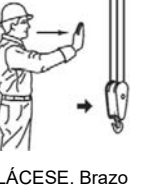
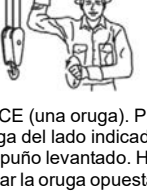
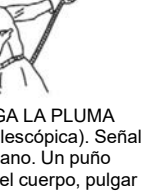
Si la comunicación con el señalero es interrumpida, debe detenerse el movimiento de la grúa hasta que se restablezca la comunicación.

Manténgase atento al funcionamiento de la grúa. Si por alguna razón debe mirar hacia otro lado, primero detenga todos los movimientos de la grúa.

Obedezca una señal de parar dada por cualquier persona.

SEÑALES DE MANO COMUNES PARA CONTROLAR LAS MANIOBRAS DE LA GRÚA

Cumple con la norma ASME B30.5-2011

 ELEVE LA CARGA. Con el antebrazo vertical, el dedo índice apuntando hacia arriba, haga un círculo horizontal pequeño con la mano.	 BAJE LA CARGA. Con el brazo extendido hacia abajo, el dedo índice apuntando hacia abajo, haga un círculo horizontal pequeño con la mano.	 UTILICE EL MALACATE PRINCIPAL. Golpéese la cabeza con un puño, luego use las señales de costumbre.	 UTILICE EL CABLE AUXILIAR (malacate auxiliar). Golpéese el codo con una mano, luego use las señales de costumbre.	 ELEVE LA PLUMA. Brazo extendido, dedos empuñados, pulgar apuntando hacia arriba.
 BAJE LA PLUMA. Brazo extendido, dedos empuñados, pulgar apuntando hacia abajo.	 MUEVA LENTAMENTE. Use una mano para hacer cualquiera de las señales de movimiento y deje la otra mano inmóvil delante de la mano que está haciendo la señal de movimiento (se muestra "eleve la carga lentamente").	 ELEVE LA PLUMA Y BAJE LA CARGA. Con el brazo extendido, pulgar apuntando hacia arriba, abra y cierre los dedos por el tiempo que se desee mover la carga.	 BAJE LA PLUMA Y ELEVE LA CARGA. Con el brazo extendido, pulgar apuntando hacia abajo, abra y cierre los dedos por el tiempo que se desee mover la carga.	 GIRE. Brazo extendido, apunte con el dedo en el sentido de giro de la pluma.
 PARE. Brazo extendido, palma hacia abajo, mueva el brazo de lado a lado horizontalmente.	 PARADA DE EMERGENCIA. Brazos extendidos, palmas hacia abajo, mueva los brazos de lado a lado horizontalmente.	 DESPLÁCESE. Brazo extendido hacia adelante, mano abierta y ligeramente elevada, haga un movimiento de empuje en el sentido de avance.	 ASEGURE TODOS LOS ELEMENTOS. Estréchese las manos delante del cuerpo.	 AVANCE (ambas orugas). Ponga los dos puños delante del cuerpo, haga un movimiento circular, indicando el sentido de movimiento: hacia adelante o hacia atrás. (Solo para grúas sobre suelo.)
 AVANCE (una oruga). Pare la oruga del lado indicado por el puño levantado. Haga avanzar la oruga opuesta en el sentido indicado por el movimiento circular del otro puño, girado verticalmente delante del cuerpo. (Solo para grúas sobre suelo.)	 EXTIENDA LA PLUMA (plumas telescópicas). Ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando hacia afuera.	 RETRAIGA LA PLUMA (pluma telescópica). Ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando el uno al otro.	 EXTIENDA LA PLUMA (pluma telescópica). Señal de una mano. Un puño delante del cuerpo con el pulgar golpeando el pecho.	 RETRAIGA LA PLUMA (pluma telescópica). Señal de una mano. Un puño delante del cuerpo, pulgar apuntando hacia afuera y punta del puño golpeando el pecho.

184679 REV C

8496-1

FIGURA 2-10

EXTENSIÓN DE LA PLUMA

Para evitar la posibilidad de lesiones graves o la muerte, siga los procedimientos descritos en este manual para la elevación, almacenamiento y el empleo de la extensión de la pluma.

Instale y fije correctamente todos los pasadores.

Controle el movimiento de la extensión de la pluma en todo momento.

No extraiga los pasadores del lado derecho de la punta de la pluma a menos que la extensión esté correctamente asegurada en las escuadras de almacenamiento delantera y trasera.



PELIGRO

¡Peligro de extensión de la pluma!

Para evitar lesiones graves o la muerte, siga los procedimientos descritos en la *tabla de carga*, y en los manuales de funcionamiento y seguridad para la elevación, almacenamiento y el empleo de la extensión de pluma. Instale y fije correctamente todos los pasadores y controle el desplazamiento de la extensión de pluma en todo momento.

No extraiga todos los pasadores de las escuadras de almacenamiento delantera y trasera a menos que la extensión esté correctamente asegurada en el lado derecho de la punta de pluma.

Inspeccione, efectúe los trabajos de mantenimiento y ajuste correctamente la extensión de la pluma y los puntos de montaje.

Cuando esté montando o desmontando las secciones de extensión de la pluma, use bloques para apoyar adecuadamente cada sección y garantizar un alineamiento adecuado.

Manténgase alejado de las secciones de extensión de la pluma y de las celosías.

Preste atención a los pasadores que puedan caer durante su extracción.

ESTACIONAMIENTO Y BLOQUEO



PELIGRO

¡Riesgo de vuelcos!

Cada vez que vaya a estacionar y dejar la grúa desatendida, debe seguir siempre las instrucciones en la Sección 3 de este manual.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales

Cuando se estacione en una pendiente, aplique el freno de estacionamiento y acúñe las ruedas.

En la Sección 3 de este manual se proveen instrucciones para estacionar y bloquear una grúa si se va a dejar desatendida. Estas instrucciones tienen como objetivo permitir que la grúa quede estacionada en la posición más estable y segura posible. Sin embargo, Carrydeck reconoce que ciertas condiciones del sitio de trabajo pueden impedir la bajada completa de la pluma o extensión de la pluma hasta el suelo. Si una persona calificada en el sitio de trabajo determina que no es práctico bajar la pluma hasta el suelo, le recomendamos que siga las siguientes instrucciones adicionales:

- La grúa debe quedar en la configuración funcional válida más pequeña, estable y práctica que el sitio de trabajo permita.
- No se puede dejar la grúa funcionando con una carga en el gancho, o en modo de elevación, o bajo condiciones del viento que excedan los valores permitidos.
- La pluma debe estar retraída al máximo posible con la grúa configurada en la configuración más estable posible (ángulo de pluma, orientación de la superestructura, ángulo de extensión de la pluma, etc.)
- Durante condiciones de mucho viento, la pluma y la extensión de pluma deben bajarse o fijarse. Se deben considerar las condiciones cambiantes del clima, tales como viento, acumulación de hielo, precipitación, inundación, relámpagos, etc., al determinar la ubicación y configuración de una grúa que se debe dejar desatendida.

APAGADO

Utilice los siguientes pasos cuando apague la grúa:

- Aplique el freno de estacionamiento.
- Retraiga y baje completamente la pluma.
- Enganche el pasador de bloqueo de giro o el bloqueo de giro de 360° (si lo tiene).
- Coloque el interruptor de alimentación de funciones de la grúa en la posición de APAGADO (si lo tiene).
- Coloque los controles en su punto muerto.
- Apague el motor y quite la llave de encendido.
- Gire el interruptor de las baterías a la posición OFF (desconectado).
- Acúñe las ruedas, si no está apoyada en los estabilizadores.
- Cierre con llave la cabina del operador (si la tiene) e instale protectores contra robo, si se utilizan.

FUNCIONAMIENTO EN CLIMA FRÍO

El funcionamiento en clima frío requiere precaución adicional por parte del operador.

Revise los procedimientos de arranque en clima frío descritos en este manual.

No toque las superficies metálicas a las cuales puede quedarse adherido por congelación.

Limpie la grúa de todo el hielo y la nieve.

Deje que el motor funcione al menos por 30 minutos para que el aceite hidráulico se caliente.

Los componentes plásticos (cajas de baterías, controles de calefacción, tableros de control, etc.) son extremadamente quebradizos en temperaturas extremadamente frías. Tenga precaución al manipular y al poner en funcionamiento estos componentes en condiciones de temperaturas bajo cero, evitando las cargas de impacto.

En clima extremadamente frío, estacione la grúa en una área en donde no pueda congelarse en el suelo. La línea impulsora puede dañarse cuando intente liberar una grúa congelada.

Si aplica a su grúa, en clima extremadamente frío, revise los tanques de aire frecuentemente en busca de agua.

Si se aplica a su grúa, siempre maneje los tanques de propano de acuerdo con las instrucciones del proveedor.

Nunca almacene materiales inflamables en la grúa.

Si las ayudas de arranque en clima frío se incluyen con su grúa, utilícelas. El uso de pulverizadores aerosol u otros tipos de líquidos de arranque que contienen éter o sustancias volátiles puede ocasionar explosiones o fuego.

EFFECTOS DE LA TEMPERATURA EN LOS APAREJOS DE GANCHO

El límite de carga de trabajo del aparejo de gancho (WLL, por sus siglas en inglés) es válido entre 60°C (140°F) y el límite inferior de temperatura que se indica en la placa de identificación del aparejo de gancho, siguiendo las precauciones de elevación normales.

La elevación por encima del 75 % del límite de carga de trabajo a temperaturas entre la temperatura de servicio dada en la placa de identificación y -40°C (-40°F) debe realizarse a una velocidad lenta y uniforme para evitar las sobretensiones transitorias, comunes en la dinámica normal de los procesos de elevación.

No debe excederse el 75 % del límite de carga de trabajo cuando se eleva a temperaturas por debajo de -40°C (-40°F).

EFFECTOS DE LA TEMPERATURA SOBRE LOS CILINDROS HIDRÁULICOS

El aceite hidráulico se expande con el calor y se contrae con el frío. Este es un fenómeno natural que se produce en todos los líquidos. El factor de expansión del aceite hidráulico del grupo 1 API es de aprox. 0.00077 cm³ por cm³ de volumen para un cambio de temperatura de 1°C (0.00043 pulg³ por pulg³ 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 7.6 m (25 pies) en el cual el aceite se enfría por 15.5°C (60°F) se retraerá aprox. 196 mm (7 3/4 pulg) [vea la Tabla 2-9 y la Tabla 2-8]. La velocidad de enfriamiento del aceite depende de muchos factores y será más notable con una mayor diferencia entre la temperatura del aceite y la temperatura ambiente.

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

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

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

La Tabla 2-8 y la Tabla 2-9 han sido preparadas para ayudarle a determinar la cantidad aproximada de retracción/extensión que se puede anticipar en un cilindro hidráulico como resultado del cambio de la temperatura del aceite hidráulico dentro del cilindro. La tabla es para cilindros de varillas secas. Si la varilla del cilindro está llena de aceite hidráulico, la velocidad de contracción será un poco más alta.

NOTA: Los operadores y los técnicos de servicio deben ser conscientes que este tipo de movimiento de la carga puede atribuirse incorrectamente a escapes por los sellos de los cilindros o a válvulas de retención defectuosas. Si es posible que sellos con fugas o válvulas de retención defectuosas estén

causando el problema, consulte el boletín de servicio acerca de la prueba de cilindros telescópicos. (El boletín de servicio 98-036 corresponde al modelo TMS700 y el boletín de servicio G06-005A corresponde a los modelos RT890 y RT9130).

Tabla 2-8: 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

Tabla 2-9 Tabla de desplazamiento de la pluma (cambio de longitud de cilindro en milímetros)

Factor = 0.000774 (1/ °C)

Métricas

CARRERA (mm)	Cambio de temperatura (°C)										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
1.5	6	12	17	23	29	35	41	46	52	58	64
3	12	23	35	46	58	70	81	93	104	116	128
4.5	17	35	52	70	87	104	122	139	157	174	192
6	23	46	70	93	116	139	163	186	209	232	255
7.5	29	58	87	116	145	174	203	232	261	290	319
9	35	70	104	139	174	209	244	279	313	348	383
10.5	41	81	122	163	203	244	284	325	366	406	446
12	46	93	139	186	232	279	325	372	418	464	511
13.5	52	104	157	209	261	313	366	418	470	522	575
15	58	116	174	232	290	348	406	464	522	581	639
16.5	64	128	192	255	319	383	447	511	575	639	702
18	70	139	209	279	348	418	488	557	627	697	766

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

INSPECCIÓN DESPUÉS DE UNA SOBRECARGA

Esta información complementa el manual del limitador de capacidad nominal (RCL) suministrado con cada grúa Grove.

Cuando el sistema RCL ha reconocido una sobrecarga en la grúa, se deben llevar a cabo inspecciones específicas en la grúa.

Estas inspecciones aplican únicamente a sobrecargas de hasta el 50 %. Para sobrecargas de 50 % o superiores, se debe parar el funcionamiento de la grúa inmediatamente y ponerse en contacto con Crane Care para informarse de la acción correctiva.



ADVERTENCIA

¡Peligro de sobrecarga!

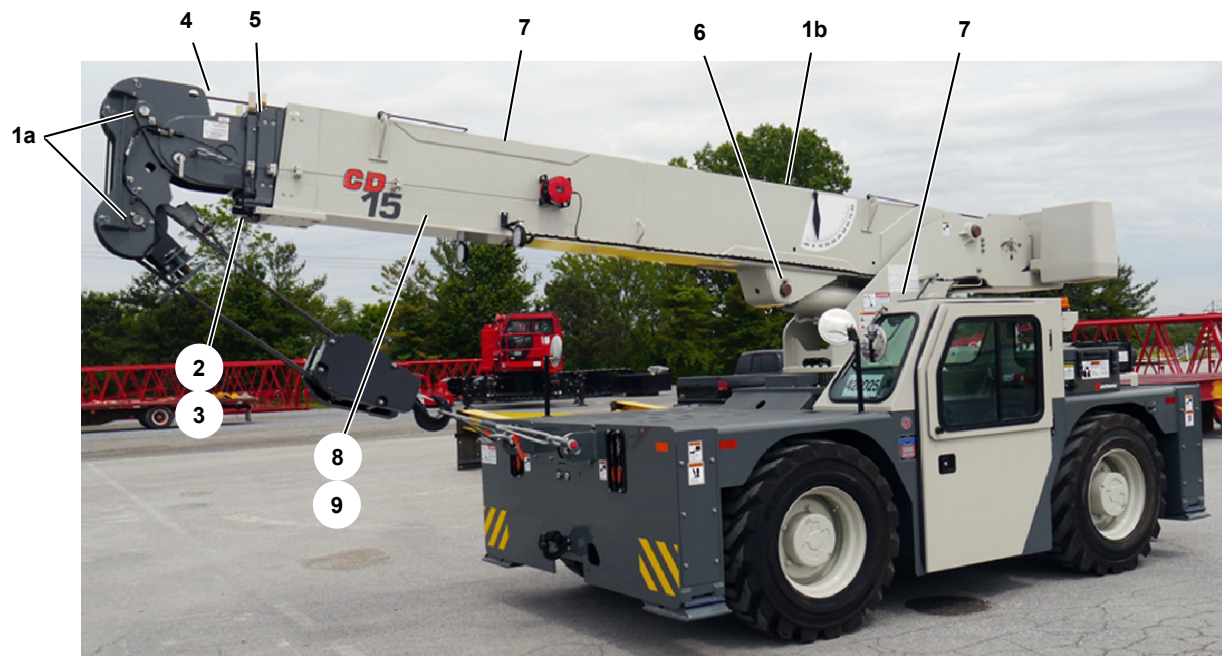
Para evitar accidentes causados por daño debido a sobrecarga de la grúa:

- Lleve a cabo las inspecciones descritas en esta publicación para sobrecargas de hasta 50 %.
- Pare el funcionamiento de la grúa y póngase en contacto con Manitowoc Crane Care inmediatamente en caso de sobrecargas de 50 % o superiores.

NOTA: Si su grúa está equipada con el sistema CraneSTAR, se emitirá una advertencia de sobrecarga en el sitio Web para una revisión por parte del propietario de la grúa.

¡Las advertencias de sobrecarga NO indican eventos en tiempo real! Las advertencias podrían enviarse 24 horas (o más) después del evento real.

Inspección de la pluma



8906--1

Ilustración para referencia únicamente.
Su grúa puede ser diferente.

NOTA: La siguiente lista de verificación incluye todas las características que se pueden encontrar en las grúas Manitowoc. Es posible que su grúa no tenga algunas características.

Sobrecarga menor que 25 %			
1a	Poleas de pluma, guías de cables	Inspeccione todo en busca de daño.	
1b	Polea de plumín, guías de cables	Inspeccione todo en busca de daño.	
2	Collar: almohadillas de desgaste, retenedores de almohadillas	Inspeccione en busca de daño.	
Sobrecarga de 25 % a 49 %			
1	Poleas, guías de cables	Inspeccione todo en busca de daño.	
2	Collar: almohadillas de desgaste, retenedores de almohadillas	Inspeccione todo en busca de daño.	
3	Collar - soldaduras	Inspeccione todo en busca de daño.	
4	Zonas de fijación de plumín	Inspeccione todas en busca de grietas.	
5	Secciones telescópicas	Inspeccione en busca de secciones dobladas o torcidas. Verifique la rectitud de la pluma.	
6	Zona de cabeza del cilindro de elevación	Inspeccione en busca de soldaduras dobladas o agrietadas.	
7	Sección de plumín (lado alejado)	Inspeccione en busca de sección doblada o torcida. Verifique la rectitud.	
8	Soldaduras	Inspeccione en busca de grietas.	
9	Pintura	Inspeccione en busca de pintura agrietada que podría indicar miembros torcidos, estirados o comprimidos.	

Inspección del mástil



8906--1

Ilustración para referencia únicamente.
Su grúa puede ser diferente.

NOTA: La siguiente lista de verificación incluye todas las características que se pueden encontrar en las grúas Manitowoc. Es posible que su grúa no tenga algunas características.

Sobrecarga menor que 25 %			
1	Cilindro de elevación	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Cable	Inspeccione todo en busca de daño.	Vea el tema en la sección Introducción del manual de servicio.
3	Cojinete de plataforma de giro	Verifique el par de apriete correcto de los pernos.	Vea el tema en la sección Giro del manual de servicio.
Sobrecarga de 25 % a 49 %			
1	Cilindro de elevación	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Cable	Inspeccione todo en busca de daño.	Vea el tema en la sección Introducción del manual de servicio.
3	Cojinete de plataforma de giro	Verifique el par de apriete correcto de los pernos.	Vea el tema en la sección Giro del manual de servicio.
4	Malacate/tambores	Inspeccione cada uno en busca de daño.	
5	Frenos del malacate	Los frenos deben aguantar la tracción nominal del cable.	
6	Pasador de pivote de cojinete de pluma principal	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
7	Cilindro de elevación, montaje inferior	Inspeccione el pasador y las soldaduras.	
8	Zona de torreta	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
9	Espárragos de montaje	Verifique el par de apriete correcto de los pernos.	
10	Soldaduras	Inspeccione en busca de grietas.	
11	Pintura	Inspeccione en busca de pintura agrietada que podría indicar miembros torcidos, estirados o comprimidos.	

Inspección del vehículo



8906-
1

Típico 4 puntos

8908

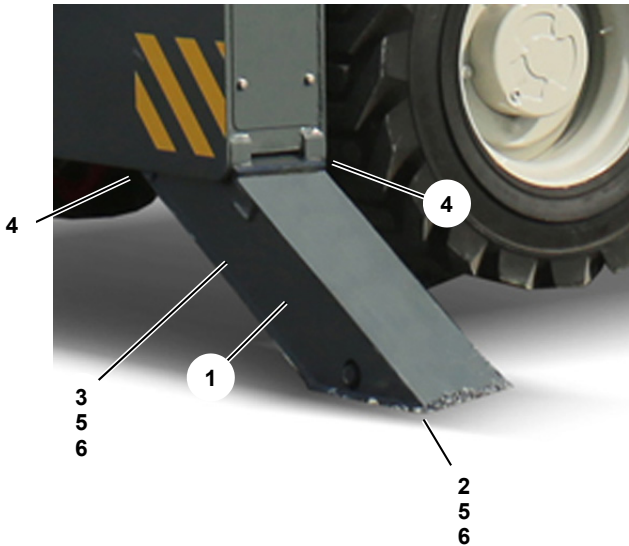


Ilustración para referencia únicamente.
Su grúa puede ser diferente.

NOTA: La siguiente lista de verificación incluye todas las características que se pueden encontrar en las grúas Manitowoc. Es posible que su grúa no tenga algunas características.

Sobrecarga menor que 25 %			
1	Cilindros de estabilizadores	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Bases de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
Sobrecarga de 25 % a 49 %			
1	Cilindros de estabilizadores	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Bases de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
3	Vigas de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
4	Almohadillas de desgaste de estabilizadores (ctd 8)	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
5	Soldaduras	Inspeccione en busca de grietas.	
6	Pintura	Inspeccione en busca de pintura agrietada que podría indicar miembros torcidos, estirados o comprimidos.	

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 3

CONTROLES Y PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Controles, interruptores y medidores	3-2	Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS)	3-17
Controles de la grúa	3-2	Funcionamiento de los controles de la grúa . . .	3-19
Alarmas de advertencia	3-3	Sistema de prevención del contacto entre bloques	3-19
Indicadores, medidores e interruptores del tablero	3-4	Funcionamiento de giro de la pluma	3-20
Interruptor de encendido	3-7	Funcionamiento de telescopización de la pluma	3-22
Medios auxiliares del operador	3-7	Funcionamiento de elevación de la pluma	3-24
Limitador de capacidad nominal (RCL)	3-8	Funcionamiento del malacate	3-26
Cabina del operador	3-8	Funcionamiento de los controles opcionales . .	3-28
Cinturón de seguridad	3-8	Funcionamiento del malacate auxiliar	3-28
Ajuste del asiento	3-8	Prácticas de funcionamiento	3-29
Puerta de la cabina (cabina cerrada)	3-9	Manejo de cargas	3-29
Calefactor, acondicionador de aire y descongelador	3-9	Fijación de cargas	3-29
Extintor	3-10	Sujeción de la carga	3-29
Funcionamiento de la grúa	3-10	Desplazamiento de cargas	3-29
Arranque del motor	3-10	Propulsión con una carga (elevación y acarreo)	3-29
Propulsión de la grúa	3-12	Espacios para viraje	3-30
Funcionamiento del motor en clima frío	3-15	Apagado de la grúa	3-30
Procedimientos de calentamiento de la grúa . . .	3-15	Grúa desatendida	3-30
Funcionamiento de los controles de estabilizadores	3-17	Remolcado de una máquina inhabilitada	3-30
Elevación y bajada de los estabilizadores	3-17		

CONTROLES, INTERRUPTORES Y MEDIDORES

Controles de la grúa

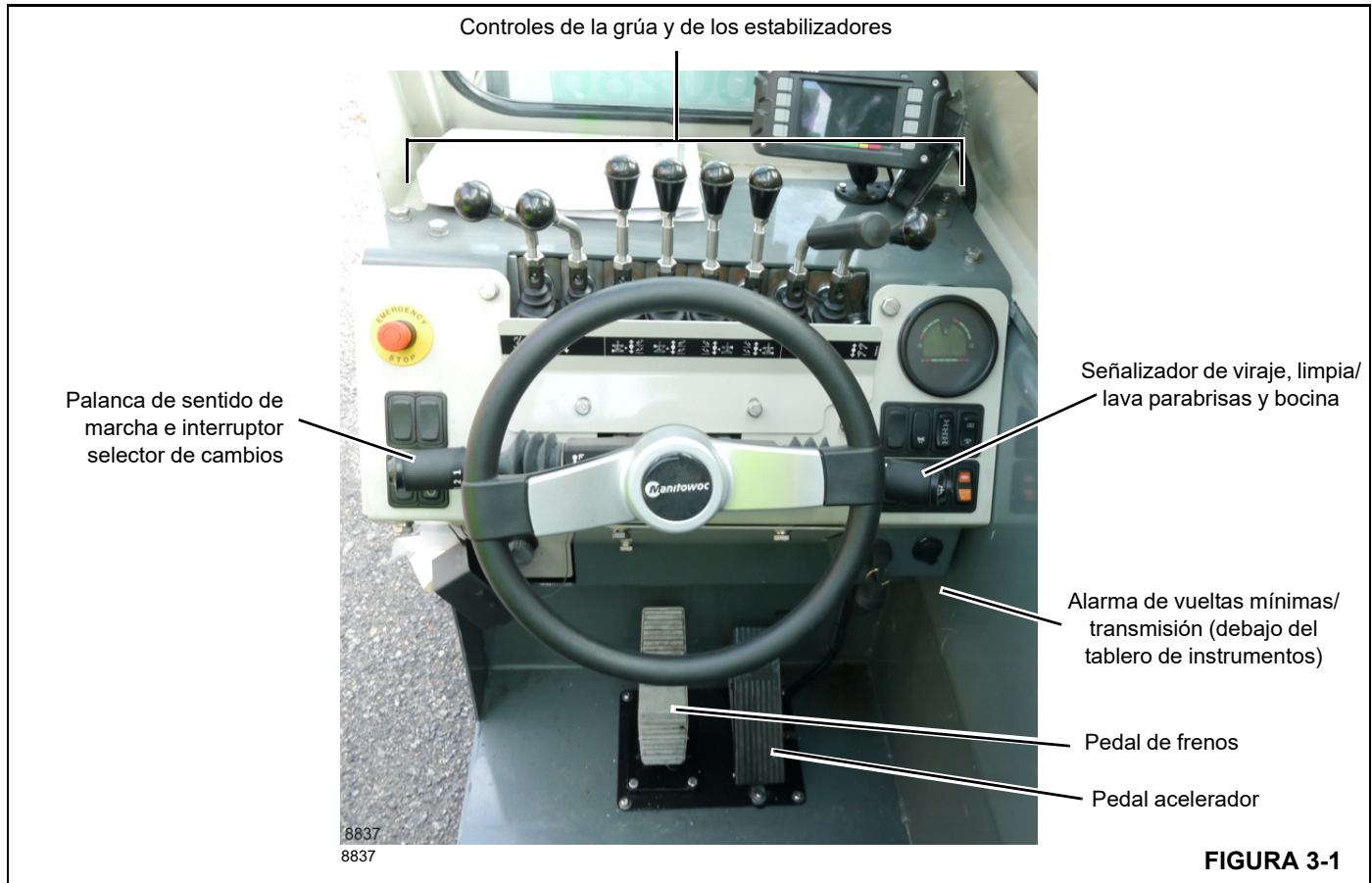


FIGURA 3-1

Pedal de frenos

Vea la Figura 3-1 para el procedimiento siguiente.

Al presionar el pedal de frenos, se aplican los frenos de servicio, lo cual disminuye la velocidad y detiene el movimiento de propulsión de la grúa.

El pedal se debe presionar antes de poner la transmisión en una marcha.

Pedal acelerador

Vea la Figura 3-1 para el procedimiento siguiente.

Controla la velocidad de propulsión y las velocidades de trabajo hidráulicas de las funciones de la grúa. Cuando se pisa el pedal acelerador aumenta la velocidad del motor. El pedal es accionado por resorte para regresar a ralentí.

Palanca de sentido de marcha

Vea la Figura 3-1 para el procedimiento siguiente.

Selecciona la propulsión en sentido de avance o retroceso de la grúa.

Para más información consulte Propulsión de la grúa en la página 3-12.

La palanca selectora de cambios cambia la transmisión a alguna de las cuatro relaciones de engranajes.

Para más información, consulte Cambios de marcha (velocidad de propulsión) en la página 3-13.

Palanca de señalizadores de viraje, limpiaparabrisas y bocina

Vea la Figura 3-1 para el procedimiento siguiente.

Palanca hacia arriba - luces señalizadoras de viraje a la **IZQUIERDA** encendidas.

Palanca en el centro - **APAGA** las luces de viraje.

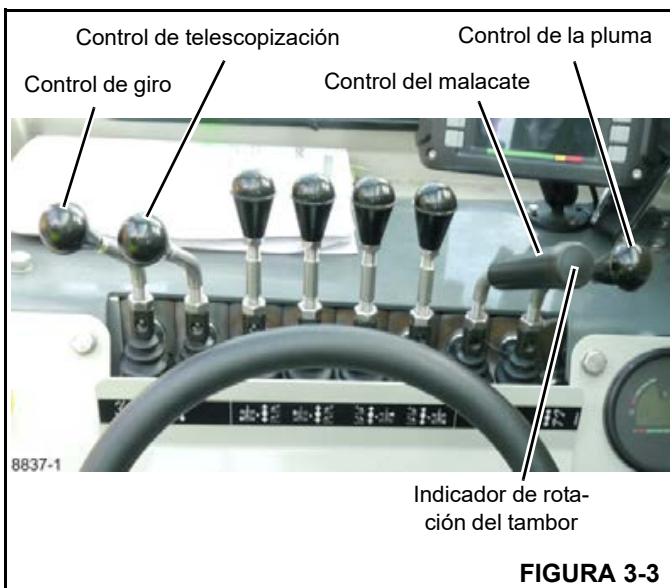
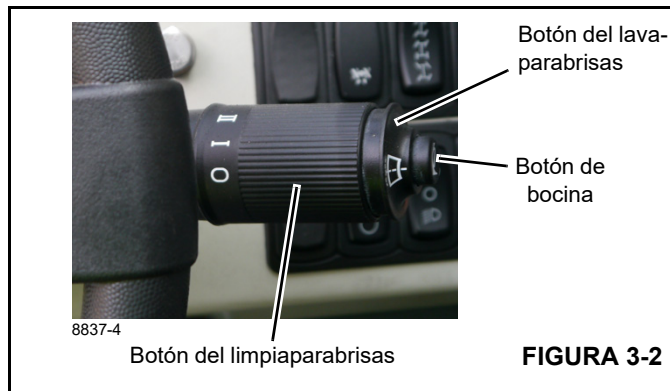
Palanca hacia abajo - luces señalizadoras de viraje a la **DERECHA** encendidas.

Vea la Figura 3-2 para el procedimiento siguiente.

El interruptor de limpiaparabrisas tiene tres posiciones: O, I y II. Gire el interruptor para activar el limpiaparabrisas a la velocidad deseada.

Presione el extremo del interruptor para activar el lavaparabrisas.

Presione el botón en el extremo de la palanca para que suene la bocina.



Control de giro

Vea la Figura 3-3 para el procedimiento siguiente.

El control de giro acciona la función de rotación de la pluma/mástil. La pluma y el mástil girarán continuamente a través de un círculo completo de 360°.

Consulte la Funcionamiento de giro de la pluma en la página 3-20.

Control de telescopización

Vea la Figura 3-3 para el procedimiento siguiente.

El control de telescopización extiende y retrae las secciones de la pluma.

Consulte la Funcionamiento de telescopización de la pluma en la página 3-22.

Control del malacate

Vea la Figura 3-3 para el procedimiento siguiente.

El control del malacate eleva y baja el aparejo de gancho o el gancho y el peso de la línea de tensión.

Consulte la Funcionamiento del malacate en la página 3-26.

Indicador de rotación del tambor

Vea la Figura 3-3 para el procedimiento siguiente.

El operador podrá sentir el movimiento hacia arriba y hacia abajo del “vibrador” debajo de la cubierta de la palanca de control del malacate cuando el tambor del malacate está funcionando en cualquier sentido.

Control de la pluma

Vea la Figura 3-3 para el procedimiento siguiente.

El control de la pluma eleva y baja el conjunto de la pluma.

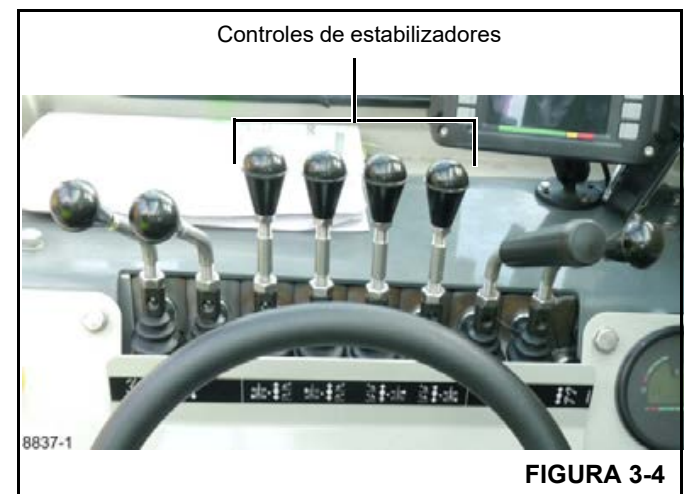
Consulte la Funcionamiento de elevación de la pluma en la página 3-24.

Controles de estabilizadores

Vea la Figura 3-4 para el procedimiento siguiente.

Este grupo de controles extiende y retrae los estabilizadores. La alarma de retroceso se activará cuando alguno de los controles de estabilizador es accionado.

Consulte la Funcionamiento de los controles de estabilizadores en la página 3-17.



Alarmas de advertencia

Se proporcionan dos alarmas de advertencia:

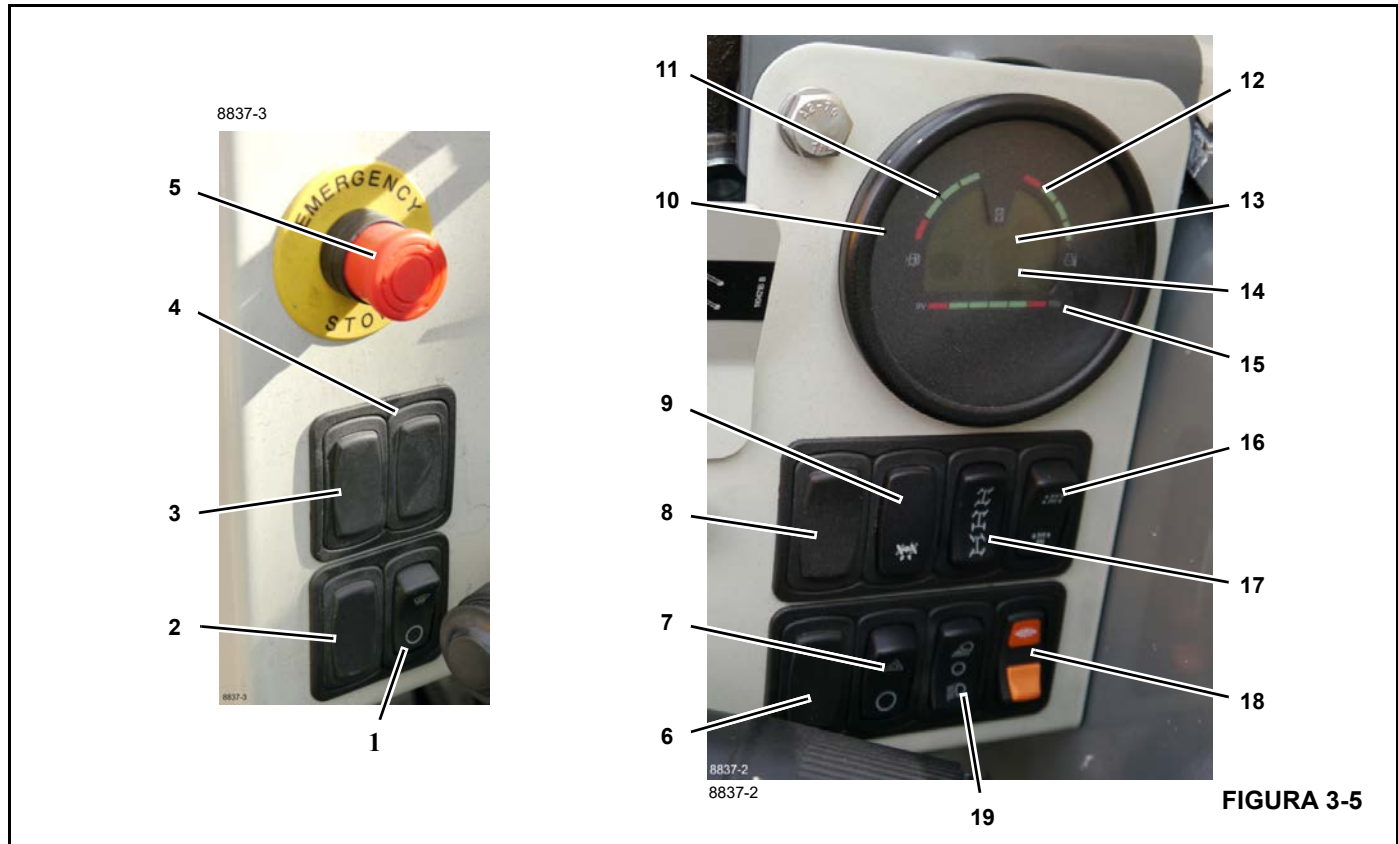
Alarma de vueltas mínimas/transmisión, que se activa cuando:

- Quedan tres vueltas de cable en el tambor del malacate.

- Hay una falla de sensor de velocidad de la transmisión (consulte Cambios de marcha (velocidad de propulsión) en la página 3-13)

Alarma de retroceso/estabilizador (en la parte trasera del vehículo), que se activa cuando:

- La grúa pasa a marcha en retroceso
- Los controles de estabilizador son accionados



Indicadores, medidores e interruptores del tablero

Los números de artículo en los siguientes títulos corresponden a los números de artículo en la Figura 3-5.

1 — Interruptor del descongelador

Este interruptor se utiliza para arrancar los ventiladores del descongelador.

Posición arriba - Ventilador **ENCENDIDO**.

Posición abajo - Ventilador **APAGADO**.

2 — Interruptor del calefactor

Este interruptor se utiliza para activar el calefactor cuando la grúa está equipada con la opción de calor solamente.

Posición arriba - el calefactor se activa en velocidad **ALTA**.

Posición al centro - calefactor **APAGADO**.

Posición abajo - el calefactor se activa en velocidad **BAJA**.

3 — Interruptor del malacate auxiliar

Este interruptor acciona el malacate opcional fijado debajo del extremo delantero de la grúa.

Posición arriba (presionado) - **DESENCROLLA** el cable del tambor del malacate.

Posición central - **DETIENE** el tambor del malacate.

Posición abajo (presionado) - **ENROLLA** el cable del tambor del malacate.

4 — Interruptor de combustible

Este interruptor se utiliza para seleccionar el tipo de combustible cuando la grúa está equipada con un motor de combustible doble.

Posición arriba - **GASOLINA**.

Posición al centro - **APAGADO**.

Posición abajo — **PROPANO**.

5 — Interruptor de parada de emergencia

Empuje la perilla HACIA ABAJO para **APAGAR el motor** en caso de emergencia solamente. Por ejemplo, cuando una función de la grúa no se detiene al liberar la palanca de control a la posición desactivada o si se observa un movimiento descontrolado de alguna función de la grúa.

Atención — cuando la perilla se presiona, el motor se detiene, se aplican los frenos y cualquier **función activa se detendrá abruptamente**.

NOTA: Es necesario tirar de la perilla hacia arriba antes de poder volver a arrancar el motor.

En condiciones de funcionamiento normal, use el interruptor de encendido para apagar el motor.

6 — Interruptor de sincronización de dirección

Posición arriba presionada - dirección de **CUATRO RUEDAS ACTIVADA**.

Si las ruedas traseras no están centradas, la luz se enciende; use el interruptor de sincronización de dirección para volver a centrar las ruedas traseras. El interruptor de sincronización anulará el interruptor selector de dirección y colocará la dirección en modo de cuatro ruedas, lo que permite que el operador vuelva a centrar las ruedas traseras con el volante de la dirección en la cabina. La luz de ruedas traseras no centradas se apagará cuando las ruedas estén centradas.

7 — Interruptor de luces intermitentes de emergencia

Este interruptor hace que los cuatro señalizadores de viraje destellen.

Posición arriba - luces intermitentes de emergencia **ENCENDIDAS**.

Posición abajo - luces intermitentes de emergencia **APAGADAS**.

8 — Interruptor de bloqueo de giro

Posición arriba — bloqueo de giro **CONECTADO**.

Posición al centro — bloqueo de giro **DESCONECTADO**.

PRECAUCIÓN**¡Evite daños a la grúa!**

No conecte el bloqueo de giro cuando esté girando. Se podría dañar la grúa.

Desconecte el bloqueo de giro antes de hacer el giro. Se podría dañar la grúa.

9 — Luz bloqueo de giro/ruedas traseras no centradas

ROJO cuando el bloqueo de giro opcional está conectado.

ÁMBAR cuando las ruedas traseras no están centradas. Para seleccionar uno de los tres modos de dirección, las ruedas traseras deben estar centradas.

10 — Luces indicadoras

Vea la Figura 3-6 para identificar las luces indicadoras en el cuadro de medidores.

Tome inmediatamente la acción correctiva cuando se encienda una luz de advertencia roja o ámbar.

11 — Medidor de combustible

Indica la cantidad de combustible en el tanque de combustible.

12 — Termómetro de refrigerante del motor

Indica la temperatura del refrigerante del motor.

13 — Horómetro

Indica la cantidad total de horas que el motor ha estado en funcionamiento. Utilice este medidor para programar el mantenimiento preventivo.

14 — Tacómetro

Indica la velocidad del motor en rpm.

15 — Voltímetro

El voltímetro (medidor de la batería) indica el voltaje suministrado a las baterías o desde las baterías.

16 — Interruptor de tracción en 2/4 ruedas

Este interruptor se usa para seleccionar la tracción en dos ruedas o en cuatro ruedas.

Posición arriba — **Tracción en cuatro ruedas**.

Posición abajo — **Tracción en dos ruedas**.

17 — Interruptor de selección de dirección

Este interruptor se utiliza para seleccionar uno de los tres modos de dirección en que se puede dirigir la grúa. Las ruedas deben estar alineadas directamente hacia adelante antes de cambiar a otro modo de dirección. Vea *Dirección de la grúa* para más información.

Posición arriba — Dirección **DIAGONAL**.

Posición central — Dirección de **DOS RUEDAS**.

Posición abajo — Dirección de **CUATRO RUEDAS**.

Presione el botón en el extremo de la palanca de señalizadores de viraje para que suene la bocina.

18 — Interruptor de freno de estacionamiento

El interruptor del freno de estacionamiento se utiliza para aplicar y soltar el freno de estacionamiento.

Posición arriba — **SUELTA** el freno de estacionamiento.

Posición abajo — **APLICA** el freno de estacionamiento.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a la grúa!

No aplique el freno de estacionamiento mientras el vehículo está en movimiento. Se podría dañar la grúa.

Suelte el freno de estacionamiento antes de conducir. Se podría dañar la grúa.

19 — Interruptor de luces de trabajo/faros

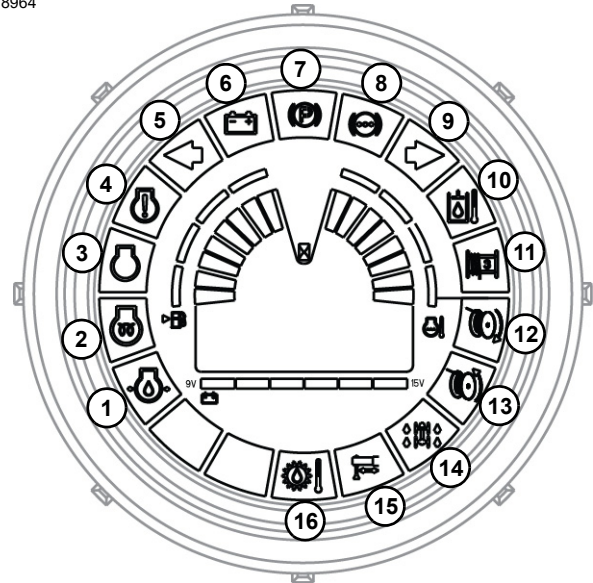
Un interruptor de tres posiciones controla las luces de la grúa.

Posición hacia arriba - **ENCIENDE** las luces de trabajo, los faros y las luces de cola, así como las luces del tablero de instrumentos.

Posición central - **APAGA** todas las luces.

Posición hacia abajo - **ENCIENDE** los faros, las luces de cola y las luces del tablero de instrumentos.

8964



1	Presión de aceite del motor	Rojo
2	Esperar para arrancar	Ámbar
3	Parada del motor	Rojo
4	Advertencia del motor	Ámbar
5	Señalizador de viraje a la izquierda	Verde
6	Batería	Rojo
7	Freno de estacionamiento aplicado	Rojo
8	Baja presión de frenos	Rojo
9	Señalizador de viraje a la derecha	Verde
10	Temperatura de aceite hidráulico	Rojo
11	Vueltas mínimas (en tambor del malacate)	Rojo
12	ELEVACIÓN del malacate	Verde
13	BAJADA del malacate	Verde
14	Tracción en 4 ruedas activada	Ámbar
15	Monitoreo de estabilizadores	Verde
16	Temperatura de aceite de transmisión	Rojo

FIGURA 3-6

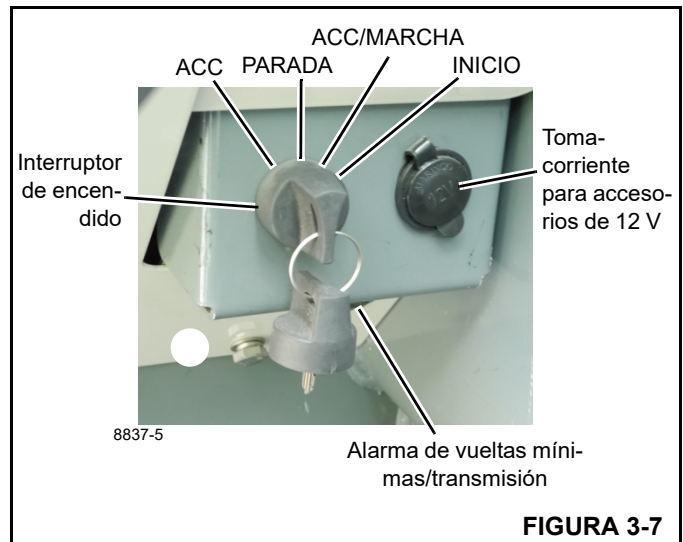


FIGURA 3-7

Interrupor de encendido

Vea la Figura 3-7 para el procedimiento siguiente.

La llave que se incluye con esta grúa es necesaria para activar el interruptor de encendido.

ACC — en la posición mantenida, energiza el circuito eléctrico del accesorio.

PARADA — en la posición mantenida, apaga el motor y desenergiza los circuitos eléctricos del accesorio.

ACC/MARCHA — en la posición mantenida, energiza los circuitos eléctricos del accesorio y de encendido.

INICIO — posición momentánea que arranca el motor. Vuelva el interruptor a la posición ACC/MARCHA una vez que arranque el motor.

Consulte la Arranque del motor en la página 3-10.

NOTA: El motor se apaga y las luces de advertencia se encienden (prueba automática) momentánea-mente cuando el interruptor de encendido se gira a la posición ACC/ENC. Las luces de freno de estacionamiento, de temperatura del aceite de transmisión y de estabilizadores no se encienden (prueba automática) cuando el interruptor de encendido se gira a la posición ACC/ENC.

Medios auxiliares del operador

Luz estroboscópica

La luz estroboscópica ámbar detrás de la cabina se enciende cuando se arranca el motor

Luz de techo interior

Use el interruptor en la luz de techo interior para ENCENDERLA o APAGARLA.

Tomacorriente para accesorios de 12 V

Vea la Figura 3-7 para el procedimiento siguiente.

Use este tomacorriente para alimentar un accesorio de 12 voltios con un amperaje máximo de 10 amperios.

Indicador de nivel de la grúa

Vea la Figura 3-8 para el procedimiento siguiente.

Un indicador tipo burbuja señala si la grúa está nivelada.



FIGURA 3-8

NOTA: ASME B30.5 especifica que si una grúa no está nivelada dentro del 1 %, se deben reducir las capacidades admisibles. Por lo tanto, si se eleva sobre neumáticos o estabilizadores, es esencial que la grúa esté nivelada dentro del 1 %. El nivel de burbuja que se provee en la grúa es calibrado para que sea preciso dentro del 1 %.

Para nivelar la grúa adecuadamente, se debe colocar la pluma sobre la parte delantera de la grúa; esta debe estar completamente bajada y horizontal y completamente retraída (para las plumas equipadas con un descanso para la pluma, la pluma se debe colocar en su posición de almacenamiento sobre el descanso). Eleve y nivele la grúa mediante los estabilizadores; consulte Funcionamiento de los controles de estabilizadores en la página 3-17.

Es posible que una grúa en funcionamiento se asiente durante las operaciones de elevación. Revise frecuentemente la grúa para determinar si está nivelada. Cuando vuelva a revisar la grúa para determinar si está nivelada, se debe colocar la pluma sobre la parte delantera de la grúa; esta debe estar completamente bajada y horizontal y completamente retraída (para las plumas equipadas con un apoyo para la pluma, la pluma se debe colocar en su posición de almacenamiento sobre el apoyo). Si es necesario, vuelva a nivelar la grúa siguiendo los procedimientos descritos en Funcionamiento de los controles de estabilizadores en la página 3-17.

NOTA: Se debe revisar el nivel de burbuja periódicamente; si se sospecha que el nivel de burbuja no está ajustado, verifique y ajuste según se indica a continuación:

- Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada.
- Extienda y ajuste los estabilizadores. Nivele la grúa, según lo establece el indicador de nivel de burbuja, con los estabilizadores.

- Coloque un nivel digital, nivel de carpintero o dispositivo similar en una superficie rectificad, como el cojinete de la plataforma de giro o las superficies de montaje del cojinete.
- Con los estabilizadores, nivele la grúa según lo indica el dispositivo que se utilizó en el paso anterior.
- Utilice los tornillos de montaje del nivel para ajustar el nivel de burbuja de modo que indique condición nivelada.

Indicador de ángulo de la pluma

Vea la Figura 3-9 para el procedimiento siguiente.

El indicador de ángulo de la pluma es una flecha de línea y una etiqueta con graduaciones angulares. Está ubicado en ambos lados de la pluma y se puede ver desde la cabina del operador en la mayoría de las posiciones de la pluma. Cuando lea la tabla de capacidades, utilice el indicador para determinar el ángulo de la pluma. Vea la Sección 4 de este manual.

La gama de ángulo de esta pluma es de 0-70°.

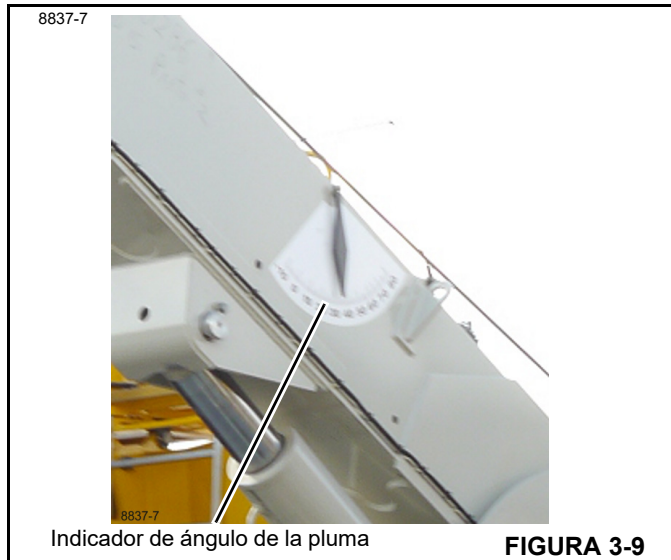


FIGURA 3-9

Limitador de capacidad nominal (RCL)

El RCL (Figura 3-10) proporciona información acerca del ángulo, la carga, el radio, la capacidad, etc. y permite que el operador fije límites con respecto a estas variables.

Para instrucciones de funcionamiento, consulte el manual del RCL provisto.



FIGURA 3-10

CABINA DEL OPERADOR

Cinturón de seguridad

El asiento del operador está equipado con un cinturón de seguridad. Cuando utilice la grúa, siempre utilice este cinturón.



Ajuste del asiento

Ajuste el asiento del operador correctamente. Debe obtener un control completo de los pedales con su espalda recostada firmemente en el respaldo del asiento.

Para ajustar el asiento, mueva la palanca de control (Figura 3-11) a la derecha. Mueva el asiento a la posición apropiada y luego mueva la palanca de control de regreso a la izquierda para bloquear la posición del asiento.



Puerta de la cabina (cabina cerrada)

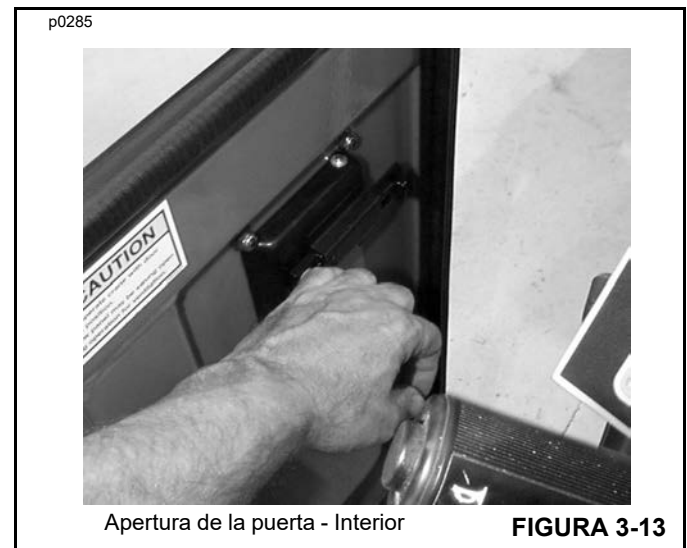
Apertura de la puerta de la cabina desde el exterior (cabina cerrada)

Tire del pestillo de la puerta para liberar el pestillo de la puerta de la cabina (Figura 3-12).



Apertura de la puerta desde el interior (cabina cerrada)

Tire de la manija de la puerta para liberar el pestillo de la puerta de la cabina (Figura 3-13).



Calefactor, acondicionador de aire y descongelador

El calefactor y acondicionador de aire de la cabina (que se proporciona como una opción con las cabinas cerradas) está ubicado debajo del asiento del operador (Figura 3-14). Para activar el calefactor o acondicionador de aire, use los controles en el tablero. Oriente los registros para obtener la cantidad y dirección deseadas de flujo de aire.

El ventilador del descongelador del parabrisas está ubicado debajo del parabrisas delantero (Figura 3-15).

Para activar el ventilador del descongelador, utilice el interruptor ubicado en el tablero de instrumentos (vea la Figura 3-5). Seleccione la velocidad deseada del ventilador.



FIGURA 3-14

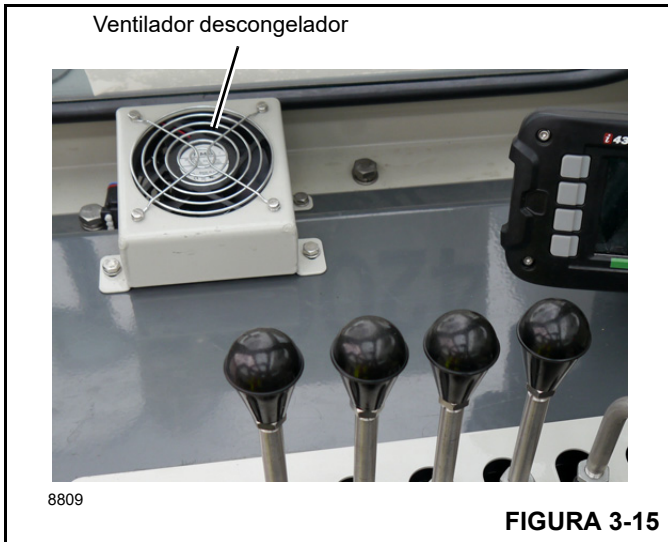


FIGURA 3-15

NOTA: Asegúrese de que la válvula de corte en el conducto de suministro de agua caliente esté abierta. La válvula de corte está ubicada en el motor.

Extintor

El extintor de incendios se encuentra en la cabina detrás del asiento del operador (Figura 3-16). Estudie las instrucciones del fabricante impresas en el extintor de incendios para utilizarlo adecuadamente.



FUNCIONAMIENTO DE LA GRÚA

Arranque del motor

Arranque normal del motor

NOTA: Nunca deje el motor en funcionamiento mientras la grúa está desatendida. Apague el motor para impedir que personas no autorizadas accionen los controles.

Antes de arrancar, camine alrededor de la grúa e informe que arrancará a todo el personal que esté dando servicio a la máquina o que esté en la ruta de la grúa. No arranque hasta que todo el personal se haya alejado de la grúa.

Esta grúa está equipada con un calentador del bloque de motor que se puede enchufar para ayudar a arrancar el motor en clima frío (vea el Manual del motor).

1. Entre en la cabina y ajuste el asiento del operador para manejar la máquina cómodamente.
2. Abroche el cinturón de seguridad. **Cuando utilice la grúa, use siempre el cinturón de seguridad.**
3. Revise que el freno de estacionamiento esté aplicado (Figura 3-17).

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a la grúa!

No aplique el freno de estacionamiento mientras el vehículo está en movimiento. Se podría dañar la grúa.

Suelte el freno de estacionamiento antes de conducir. Se podría dañar la grúa.



FIGURA 3-17

4. Coloque la palanca de sentido de marcha en la posición de punto muerto (N) (Figura 3-18).



FIGURA 3-18

NOTA: No derive el sistema de arranque en punto muerto de la grúa. Si el sistema de arranque en punto muerto no funciona, debe repararlo.

5. Gire la llave de contacto a la posición de ACC/MAR-CHA. La luz ESPERAR PARA ARRANCAR se encenderá en el cuadro de medidores.
6. Una vez que la luz Esperar para arrancar se apague, gire y mantenga la llave de contacto en la posición de ARRANQUE hasta que el motor arranque.
7. Suelte la llave de contacto tan pronto arranque el motor.

NOTA: **NO** haga girar el arrancador continuamente por más de 30 segundos. Podría ocasionar daños al arrancador.

NO haga funcionar el motor a aceleración máxima ni aplique una carga plena hasta que el motor esté caliente. Durante clima frío, puede ser necesario hacer funcionar el motor a una velocidad más alta para mantener la temperatura de funcionamiento correcta.

8. Una vez que el motor arranque, aumente su velocidad como sea necesario para mantener el motor en marcha.
9. Si aparece una falla en el cuadro de medidores, tome las acciones correctivas inmediatamente. No haga funcionar la grúa si las fallas no desaparecen poco des-

pues de arrancar el motor, o si estas aparecen cuando está en uso.

10. Revise los frenos, la dirección y todos los controles para ver si funcionan correctamente. Si se encuentra una falla, apague el motor inmediatamente y estacione la grúa hasta que la falla se corrija o hasta que la grúa se pueda remolcar en forma segura. Vea Remolcado de una grúa inhabilitada para más información.
11. Suelte el freno de estacionamiento antes de conducir la grúa. Consulte el tema Instrucciones de propulsión posteriormente en esta sección.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a la grúa!

No aplique el freno de estacionamiento mientras el vehículo está en movimiento. Se podría dañar la grúa.

Suelte el freno de estacionamiento antes de conducir. Se podría dañar la grúa.

Remolcado o empuje de la grúa para arrancar el motor

Si se descarga la batería, **NO** intente arrancar el motor remolcando o empujando la grúa. Se dañará la transmisión. En su lugar, utilice baterías de refuerzo para arrancar el motor.

Arranque del motor con batería de refuerzo

Cuando utilice baterías de refuerzo para arrancar el motor, siga el procedimiento de arranque recomendado a continuación.

1. Use protección ocular.
2. Aplique el freno de estacionamiento.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a la grúa!

No aplique el freno de estacionamiento mientras el vehículo está en movimiento. Se podría dañar la grúa.

Suelte el freno de estacionamiento antes de conducir. Se podría dañar la grúa.

3. Coloque la palanca selectora de sentido de marcha en la posición de punto muerto (N).
4. Apague todas las cargas eléctricas (luces, calefactores, etc.).

NOTA: **NUNCA** arranque el motor directamente al arrancador o al solenoide del arrancador cuando utiliza baterías de refuerzo. Si la grúa avanza o retrocede y atropella a la persona que está realizando el procedimiento de arranque, esta podría sufrir lesiones graves.

5. Si se utiliza una batería de refuerzo, esta debe ser una batería de 12 voltios. Si se utiliza un vehículo, este debe tener un sistema eléctrico de conexión a tierra negativa.
6. Conecte un extremo del cable puente positivo (+) (normalmente rojo) al conector de arranque con batería de refuerzo. Consulte la Figura 3-19.
7. Conecte el otro extremo del cable positivo al borne positivo (+) de la batería de refuerzo.
8. Conecte un extremo del cable puente negativo (-) (normalmente negro) al borne negativo (-) de la batería de refuerzo.
9. Realice la conexión final al bloque del motor o a un punto de conexión a tierra lo más lejos posible de la batería descargada.
10. Siga los pasos que se encuentran bajo Arranque normal.
11. Cuando haya arrancado el motor, retire los cables puente en orden inverso (es decir, primero el cable a tierra negativo, etc.).

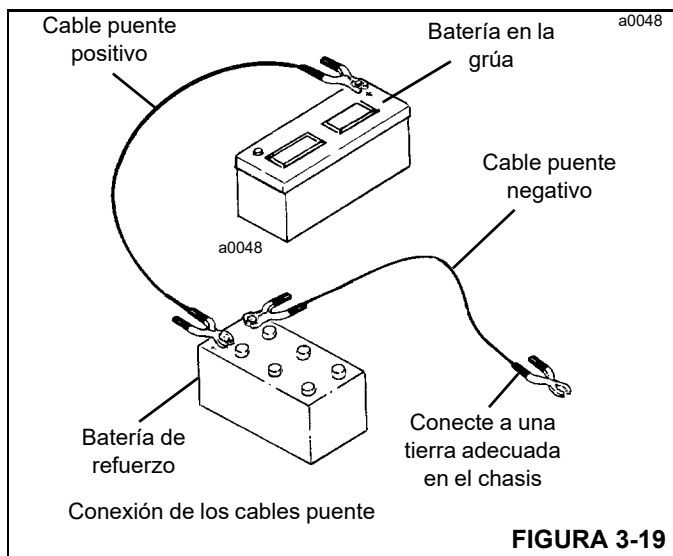


FIGURA 3-19

Propulsión de la grúa



NOTA: Si está obstruida la vista del recorrido, no intente propulsar la grúa hasta que un señalero le dé una señal de que la grúa está libre de obstáculos en la trayectoria de las ruedas. Antes de moverse, retire cualquier obstáculo de la trayectoria de las ruedas.

NOTA: Para ayudar a evitar accidentes, utilice un letrero de vehículo de movimiento lento y una luz estroboscópica destellante (donde permita la ley) para viajar en autopistas o carreteras públicas.

1. Entre a la cabina del operador, cierre la puerta, si hubiera, y abróchese el cinturón de seguridad. **Cuando utilice la grúa, use siempre el cinturón de seguridad.**

Arranque el motor y suelte el freno de estacionamiento.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a la grúa!

No aplique el freno de estacionamiento mientras el vehículo está en movimiento. Se podría dañar la grúa.

Suelte el freno de estacionamiento antes de conducir. Se podría dañar la grúa.

2. Pise sin soltar el pedal de frenos.
3. Seleccione la posición de propulsión en avance (F) o retroceso (R) con la palanca selectora de sentido de marcha (Figura 3-18). Tire de la manija hacia atrás y luego muévela hacia arriba o hacia abajo para seleccionar el sentido de marcha.

La alarma de retroceso/estabilizadores en la parte trasera del vehículo sonará durante el desplazamiento en retroceso.



NOTA: La grúa no tiene suspensión de ejes. Si conduce a velocidades altas, especialmente en superficies escabrosas, la grúa puede rebotar, lo que puede ocasionar la pérdida del control de la misma. Esto podría ocasionar lesiones personales, la muerte y daños a la propiedad. Si rebota, reduzca la velocidad.

- Si está estacionado, comience en primera marcha. Cuando la grúa está en movimiento, se puede cambiar la marcha de primera a segunda, segunda a tercera. Consulte Cambios de marcha (velocidad de propulsión) a continuación. Cuando transporte una carga pesada, evite seleccionar una marcha muy alta, ya que puede ocasionar que se reduzca la velocidad del motor. Utilice una marcha menor cuando mueva una carga pesada, y una marcha mayor cuando mueva una carga más liviana. **Al seleccionar la velocidad de propulsión correcta se aumenta la vida útil del motor.**

Cambios de marcha (velocidad de propulsión)

La transmisión empleada en esta grúa no es una unidad automática. Los engranajes y los embragues no cambian automáticamente. Es necesario seleccionar manualmente cada gama de marchas.

- Se puede hacer un cambio ascendente a la siguiente marcha (velocidad de propulsión) a cualquier velocidad del motor, mientras la grúa está en movimiento, pero primero suelte un poco el pedal acelerador.

NOTA: La transmisión está equipada con un sensor de velocidad que protege ciertas funciones de cambio. El sensor de velocidad está conectado a una alarma de advertencia (debajo del tablero de instrumentos). Si, al energizarla, la unidad electrónica de control de la transmisión (ECU) no recibe una señal del sensor de velocidad, la ECU inhabilita la selección de la 4a marcha. Esto sirve para indicar un sensor o alambrado defectuoso y se pierde toda la protección de las marchas. Si se pierde la señal después de la activación, no será posible seleccionar la 4a marcha hasta que se corte la alimentación.

- Cuando cambie a marchas más bajas, no acelere excesivamente el motor. Permita que la velocidad de la grúa

baje antes de cambiar a la próxima marcha inferior. Los cambios a marchas más bajas están sujetos a limitaciones de velocidad. Si la velocidad es muy alta se escucha un sonido doble repetido de la alarma hasta que la velocidad caiga por debajo del límite o se seleccione una marcha más baja.

Dirección de la grúa

La grúa se puede manejar en tres modos de dirección: Dirección de dos ruedas, dirección de cuatro ruedas y dirección diagonal. Estos modos se seleccionan con el interruptor selector de dirección que se muestra en la Figura 3-20.



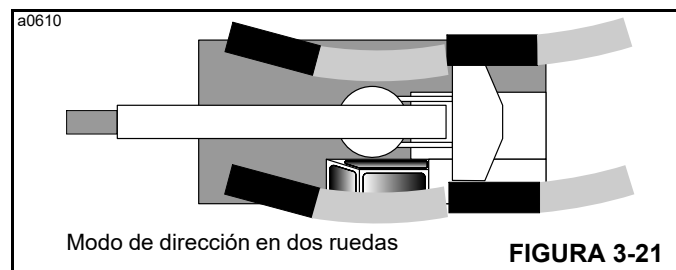
Antes de seleccionar un modo de dirección distinto, todas las ruedas deben estar alineadas en una posición directamente hacia adelante. Si no es así, es posible que la dirección no se alinee apropiadamente. De ocurrir esto, siga las instrucciones que se presentan posteriormente en esta sección para los procedimientos de alineación.

Los modos de dirección se seleccionan con los interruptores selectores de dirección que se muestra en la Figura 3-20.

1. Modo de dirección en dos ruedas

Vea la Figura 3-21 para el procedimiento siguiente.

Las ruedas delanteras dirigen la grúa. Las ruedas traseras permanecen en la posición fija hacia adelante.



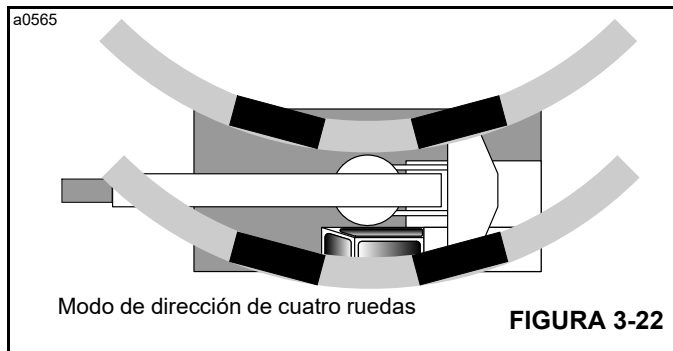
NOTA: Si las ruedas traseras no están alineadas con las ruedas delanteras en modo de dirección en dos ruedas, se puede usar el interruptor de sincronización de dirección para volver a centrar las ruedas traseras. Vea 6 — Interruptor de sincronización de dirección en la página 3-5

2. Modo de dirección en cuatro ruedas.

Vea la Figura 3-22 para el procedimiento siguiente.

NOTA: **NO** conduzca a alta velocidad con la grúa en el modo de dirección de cuatro ruedas. Es posible que la grúa se vuelque al virar.

Las ruedas delanteras se orientan en el sentido de giro del volante y las ruedas traseras viran en el sentido opuesto. Este modo permite un radio de viraje muy pequeño. Permite que las ruedas traseras sigan el camino de las ruedas delanteras. Esto es una ventaja en condiciones donde hay mucho fango o arena.

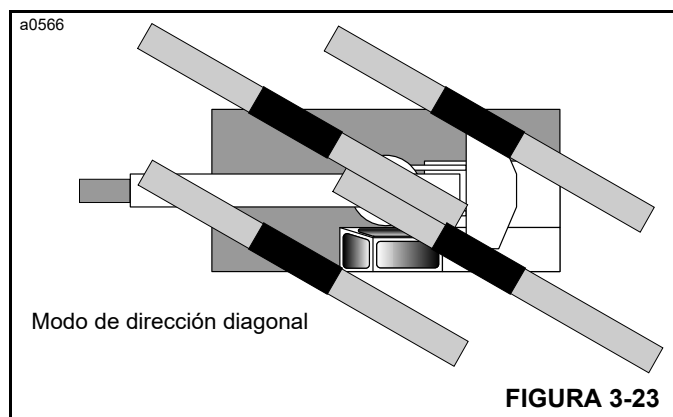


3. Modo de dirección diagonal

Vea la Figura 3-23 para el procedimiento siguiente.

NOTA: **NO** conduzca a alta velocidad con la grúa en el modo de dirección diagonal. Es posible que la grúa se vuelque al virar.

Todas las ruedas se dirigen en el mismo sentido. Este modo permite que el operador mueva la grúa en sentido lateral para distancias cortas. Esta característica es especialmente útil para cambiar la posición de la grúa en áreas muy estrechas.



Procedimiento de alineación de la dirección en cuatro ruedas

Utilice este procedimiento siempre que no sea posible seleccionar un modo de dirección correctamente.

1. Cambie a modo de dirección en cuatro ruedas.
2. Gire el volante hasta que las ruedas traseras estén alineadas.
3. Una vez que las ruedas traseras estén alineadas, cambie a modo de dirección en dos ruedas.
4. Luego, cambie nuevamente a modo de dirección en cuatro ruedas o a modo de dirección diagonal.

La válvula de modo de dirección cambiará a modo de dirección en cuatro ruedas o diagonal una vez que gire el volante de la dirección para alinear las ruedas delanteras. Esto permitirá al usuario alinear las ruedas al modo de dirección que desee.

NOTA: Si las ruedas traseras se desalinean mientras está en modo de dirección de dos ruedas, el usuario no podrá cambiar a modo de dirección de cuatro ruedas o diagonal sin usar el interruptor de sincronización de la dirección.

Esto cambiará manualmente la válvula de modo de dirección al modo de dirección en cuatro ruedas, lo que permite que el usuario pueda alinear las ruedas en modo de dirección de dos ruedas. Después de esto, el interruptor de sincronización de dirección se puede soltar y el interruptor de modo de dirección ahora puede cambiarse a modo de dirección de cuatro ruedas o diagonal.

Cambio del sentido de marcha

1. La grúa debe detenerse completamente antes de cambiar el sentido de marcha.
2. Mueva la palanca selectora de sentido de marcha al sentido de propulsión opuesto.

NOTA: Para evitar posibles daños a la transmisión, **NO** intente arrancar el motor empujando o remolcando la grúa con otro vehículo. El tren de mando no permite arrancar de este modo y la transmisión podría dañarse.

NOTA: Las siguientes prácticas podrían ocasionar fallas en la transmisión:

- Si cambia entre avance y retroceso mientras el motor está a alta velocidad, como cuando las ruedas motrices están en fango o nieve — normalmente denominado movimiento oscilante.
- Si cambia a retroceso o avance mientras el motor funciona a velocidad alta en punto muerto.
- Si hace funcionar la transmisión a o aproximadamente a la velocidad de “calado” por más de 10 segundos a la vez. La condición de “calado” es cuando el motor funciona a alta velocidad mientras la transmisión está en avance o retro-

ceso y las ruedas motrices no están moviéndose. Por ejemplo, cuando las ruedas están metidas en fango o arena profunda o cuando la grúa está contra una barrera fija.

- Si constantemente cambia a marchas más bajas o si el motor se acelera en forma excesiva.

NOTA: La unidad electrónica de control de la transmisión (ECU) tiene un ajuste que impide la inversión del sentido de marcha (para proteger a la transmisión) cuando la velocidad de avance está demasiado alta. La alarma (debajo del tablero de instrumentos) emitirá un tono doble repetido hasta que la velocidad disminuya y la máquina cambie de sentido de marcha o se anule la selección de inversión de sentido.

Parada de propulsión

1. Aplique los frenos de servicio y cambie a una marcha más baja según sea necesario para reducir la velocidad de la grúa hasta que se detenga completamente.
2. Coloque la palanca selectora de sentido de marcha en punto muerto (N) y aplique el freno de estacionamiento.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a la grúa!

No aplique el freno de estacionamiento mientras el vehículo está en movimiento. Se podría dañar la grúa.

Suelte el freno de estacionamiento antes de conducir. Se podría dañar la grúa.

3. Gire el interruptor de encendido a la posición de APAGADO para detener el motor.
4. Si la grúa está estacionada y desatendida, retire la llave de contacto.

FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR EN CLIMA FRÍO

NOTA: Hay información adicional relacionada con el funcionamiento en clima frío disponible a través de su centro de servicio/distribuidor Cummins bajo el Boletín de servicio 3379009.

Procedimientos de calentamiento de la grúa

Los siguientes procedimientos describen detalladamente las acciones que se deben tomar para calentar correctamente los diferentes componentes de la grúa antes de ponerla en funcionamiento.

NOTA: Para temperaturas bajo -9°C (15°F), consulte la información de lubricantes y condiciones árticas en los manuales del operador y de servicio.

Antes de arrancar la grúa, asegúrese de que se hayan usado los lubricantes correctos para proporcionar lubricación adecuada para las temperaturas ambiente predominantes en las que la grúa funcionará (una lista de lubricantes y sus gamas de temperatura se puede encontrar en la sección Lubricación del *manual del operador* de su grúa, comunicándose con el distribuidor local de Manitowoc o directamente con Manitowoc Crane Care).

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño a la grúa!

Si se maneja la grúa con los lubricantes y fluidos incorrectos para la temperatura ambiente predominante y/o si no se calienta correctamente la grúa antes de su funcionamiento en clima frío, puede ocurrir una falla en un componente o en un sistema de la grúa.

Siempre utilice los lubricantes y fluidos recomendados por Manitowoc para la temperatura ambiente predominante y arranque y caliente correctamente la grúa utilizando los procedimientos para clima frío que se encuentran en este manual del operador y en el suplemento antes de hacer funcionar la grúa a carga plena.

Motor

Procedimientos de calentamiento para todas las gamas de temperatura:

1. Después del arranque, haga funcionar el motor a ralentí por 3 a 5 minutos antes del funcionamiento con una carga.
2. Arranque del motor frío: Después de calentar el motor a ralentí por 3 a 5 minutos, aumente lentamente la velocidad del motor para proporcionar una lubricación adecuada a los cojinetes y permitir que la presión del aceite se estabilice.

Transmisión

El funcionamiento de la transmisión a una temperatura de sumidero menor que la temperatura de funcionamiento normal se debe limitar a:

- el funcionamiento en punto muerto o
- la conducción de una grúa sin carga cuando no se excede una velocidad de motor de 1500 rpm ni la mitad de la aceleración.

Procedimientos de calentamiento para grúas industriales:

1. Aplique el freno de estacionamiento y el freno de servicio.
2. Ponga la transmisión en la marcha más alta y aumente la velocidad del motor a 1500 rpm por 15 segundos; luego permita que la velocidad del motor regrese a ralentí.
3. Repita el paso 2. hasta que la temperatura de sumidero de la transmisión alcance la temperatura normal de funcionamiento.

Procedimientos alternativos de calentamiento para grúas industriales:

1. Apoye la grúa con los estabilizadores.
2. Engrane la transmisión y deje la grúa en marcha a ralentí hasta que la temperatura de sumidero de la transmisión alcance la temperatura normal de funcionamiento.

Malacate

Se recomienda efectuar un procedimiento de calentamiento cada vez que se arranque, y es esencial efectuarlo a temperaturas ambiente menores que 4°C (40°F).

Procedimientos de calentamiento:

1. Sin hacer funcionar la función de malacate, caliente el aceite hidráulico (vea *Sistema de aceite hidráulico* en la página 3-16).
2. Cuando el sistema hidráulico esté caliente, haga funcionar el malacate varias veces sin carga en ambos sentidos y a baja velocidad para cebar todas las líneas hidráulicas con aceite hidráulico caliente y para hacer circular el lubricante para engranajes a través de los grupos de engranajes planetarios.

Mando de giro y cojinete de plataforma de giro
Procedimientos de calentamiento para temperaturas mayores que -7°C (20°F):

1. Apoye la grúa en los estabilizadores completamente extendidos, con la pluma completamente retraída y cerca del ángulo máximo de elevación, sin ninguna carga aplicada.
2. Gire el mástil a una velocidad menor que 1 rpm durante al menos una vuelta completa en un sentido y luego gire el mástil a una velocidad menor que 1 rpm durante al menos una vuelta completa en el sentido contrario.

Procedimientos de calentamiento para temperaturas menores que -7°C (20°F):

1. Asegúrese de que la pluma esté completamente retraída y cerca del ángulo máximo de elevación, sin ninguna carga aplicada.
2. Gire el mástil a una velocidad menor que 0.5 rpm durante al menos dos vueltas completas en un sentido y luego gire el mástil a una velocidad menor que 0.5 rpm durante al menos dos vueltas completas en el sentido contrario.

Sistema de aceite hidráulico
Límites de funcionamiento y procedimientos de calentamiento:

- **De 4°C a -10°C (40°F a 15°F):** Se permite el funcionamiento de la grúa sin carga con el motor a la mitad de la aceleración plena y a la mitad de la velocidad de funcionamiento (posición de la palanca de control) hasta que el fluido alcance una temperatura mínima de 10°C (50°F). Entonces, se recomienda ciclar todas las funciones de la grúa para retirar el fluido frío de todos los componentes y cilindros del sistema hidráulico. Si se produce algún sonido anormal en las bombas o los motores hidráulicos de la grúa, suspenda el funcionamiento y apague el motor inmediatamente y comuníquese con el distribuidor de Manitowoc.
- **De 10°C a 4°C (50°F a 40°F):** Se permite el funcionamiento de la grúa con carga con el motor a la mitad de la aceleración plena y a la mitad de la velocidad de funcionamiento (posición de la palanca de control), hasta que el fluido alcance una temperatura mínima de 10°C (50°F).
- **De 95°C a 10°C (200°F a 50°F):** Se permite el funcionamiento de la grúa con carga sin ninguna restricción.
- **Mayor que 95°C (200°F):** No se permite el funcionamiento de la grúa. Deje que el aceite hidráulico de la grúa se enfríe haciendo funcionar el motor a ralentí sin accionar ninguna de las funciones.

FUNCIONAMIENTO DE LOS CONTROLES DE ESTABILIZADORES

Elevación y bajada de los estabilizadores

Cada estabilizador se controla en forma independiente (Figura 3-24). Si acciona los controles de cada uno de los estabilizadores, se puede elevar o bajar dos o más estabilizadores a la vez.

La alarma de retroceso/estabilizadores en la parte trasera del vehículo sonará cuando alguno de los controles de estabilizador es accionado.

1. Determine cuáles estabilizadores deben elevarse o bajarse: los izquierdos, los derechos o todos.
2. **Para bajar** - (Figura 3-25) Haga funcionar el motor a ralentí (sin pisar el pedal del acelerador). Mueva la palanca de control hacia adelante a la posición LOWER (bajar) y manténgala en esa posición. Presione el pedal del acelerador para aumentar la velocidad del motor, lo cual acelerará el movimiento hacia afuera del estabilizador. Cuando el estabilizador esté extendido, suelte el pedal del acelerador y la palanca de control del estabilizador.
3. **Para elevar** - (Figura 3-25) Tire de la palanca de control hacia atrás a la posición RAISE (elevar) y manténgala en esa posición. Presione el pedal del acelerador para aumentar la velocidad del motor, lo cual acelerará la velocidad de retracción del estabilizador. Cuando el estabilizador esté completamente elevado, suelte el pedal del acelerador y la palanca de control.

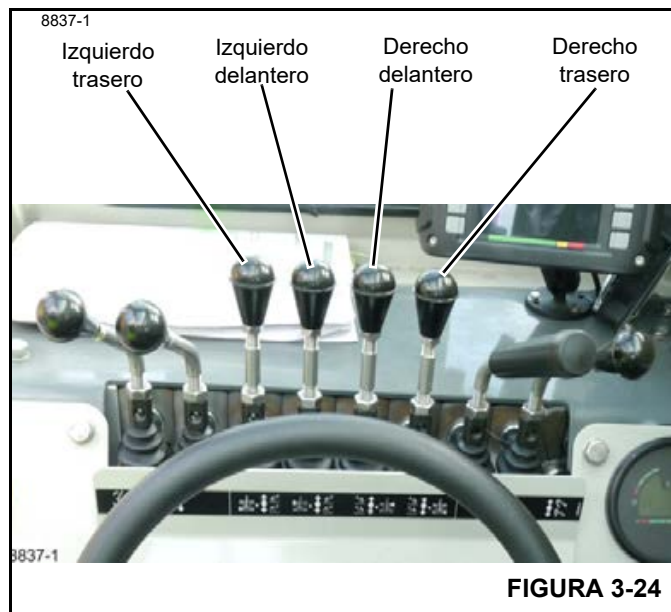


FIGURA 3-24

Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS)

Opcional—estándar en Norteamérica

El sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) ayuda al operador mediante un indicador (15, Figura 3-6) en el tablero de control que se ilumina cuando todos los estabilizadores están completamente desplegados. El OMS utiliza cuatro sensores de proximidad, uno por cada viga de estabilizador, para identificar cuando una viga de estabilizador está completamente extendida.

La configuración de los estabilizadores es la misma para las grúas equipadas con OMS; consulte *Funcionamiento de los controles de estabilizadores*, página 3-17. El indicador OMS solo indica la posición completamente extendida de la viga del estabilizador y no debe usarse para desplegar la viga.

Las posiciones de los estabilizadores completamente retraídos o completamente extendidos son las únicas posiciones documentadas en las *tablas de carga*.

Cada interruptor de proximidad detecta la presencia de su viga de estabilizador respectiva hasta que la viga alcance su posición completamente extendida.

Las salidas de los interruptores de proximidad están conectadas en serie de modo que, cuando todas las vigas de los estabilizadores están completamente extendidas, cada interruptor de proximidad deja de detectar la presencia de la viga de su estabilizador y el contacto de salida se cierra, iluminando el indicador verde en el tablero de control, lo que indica que todos los estabilizadores están completamente extendidos y pueden hacerse elevaciones de acuerdo con la Tabla de carga para estabilizadores completamente extendidos.

Cualquier viga de estabilizador que no se extienda completamente o la falla funcional de cualquiera de los interruptores de proximidad hará que el indicador no se ilumine, lo que indica que las vigas de los estabilizadores no están completamente extendidas y solo pueden hacerse elevaciones de acuerdo con las Tablas de carga para estabilizadores retraídos o sobre neumáticos.

El monitor de posición de las vigas de los estabilizadores no interactúa con el RCL (si lo tiene). El operador de la grúa es responsable de seleccionar la tabla de carga correcta.

Bajada de los estabilizadores - empuje hacia adelante
Elevación de los estabilizadores - tire hacia atrás



NOTA: Se ilustra el control del estabilizador delantero izquierdo. Los demás controles de estabilizadores funcionan del mismo modo.

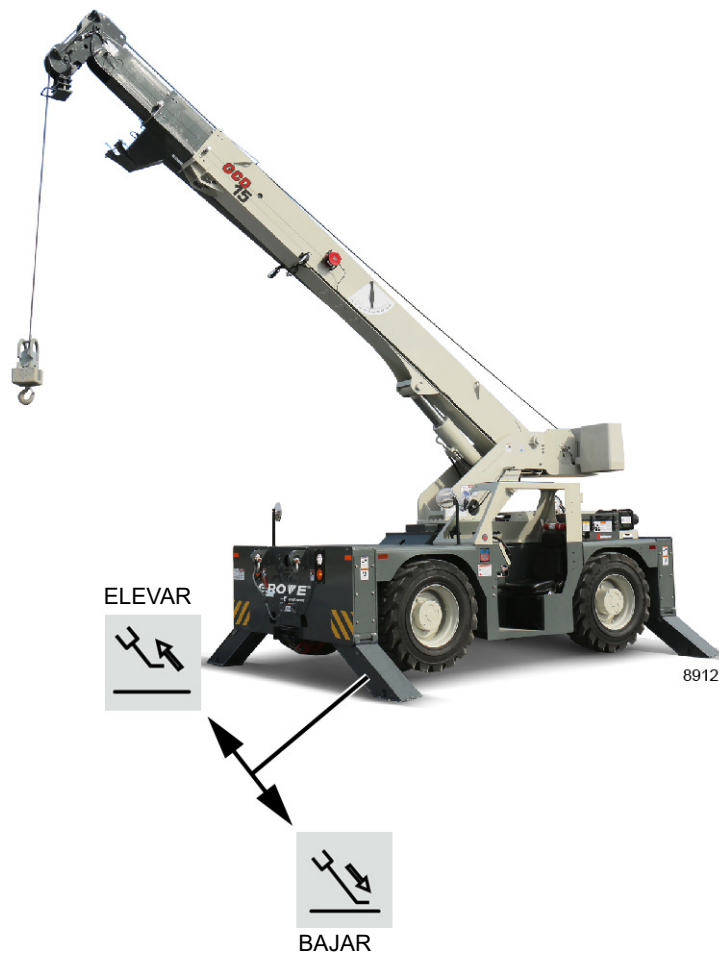


FIGURA 3-25

FUNCIONAMIENTO DE LOS CONTROLES DE LA GRÚA

Cuatro palancas que se encuentran en la cabina del operador controlan las funciones de la grúa. Consulte la Figura 3-26. Estas palancas están conectadas directamente a las válvulas de control principales.

Cuando accione cada control, presione el pedal acelerador para aumentar la velocidad del motor a la aceleración máxima. Mueva lentamente la palanca de control. Entre más se mueva la palanca de control, más rápido se moverá la función. Para detener el movimiento de la función, mueva la palanca de control a la posición de punto muerto, luego baje la velocidad del motor a ralentí.

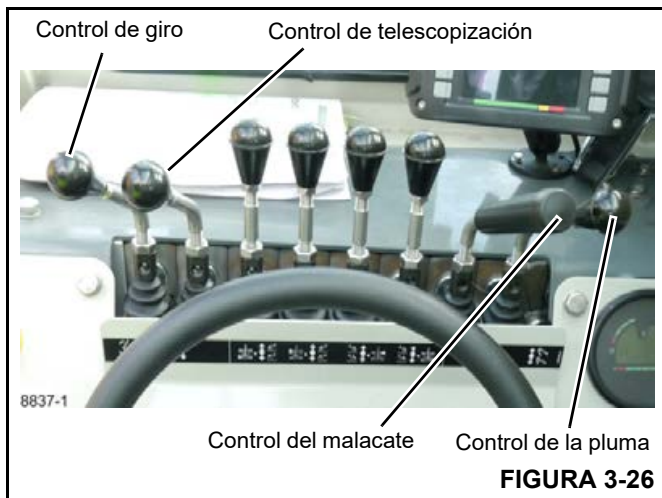


FIGURA 3-26

Sistema de prevención del contacto entre bloques

Vea Figura 3-27.

Este sistema impide que el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión sea impulsado hacia la cabeza de la pluma o plumín durante la extensión de la pluma, la elevación de la pluma y las operaciones de elevación de cargas.

Si el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión toca la escuadra del sistema de prevención del contacto entre bloques debajo de la cabeza de la pluma o la palanca de prevención del contacto entre bloques debajo de la cabeza del plumín, se activa el interruptor limitador.

El interruptor limitador detiene el caudal de aceite hidráulico a las funciones de telescopización de la pluma, elevación de la pluma y elevación del motor del malacate. En todos los casos, suena una bocina para alertar al operador.

Antes de que se pueda reanudar el funcionamiento, deberá bajar el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión, alejándolo de la cabeza de la pluma o plumín.

NOTA: NO desconecte el sistema de prevención del contacto entre bloques. Podría ocasionar daños a la pluma, el malacate o la grúa.

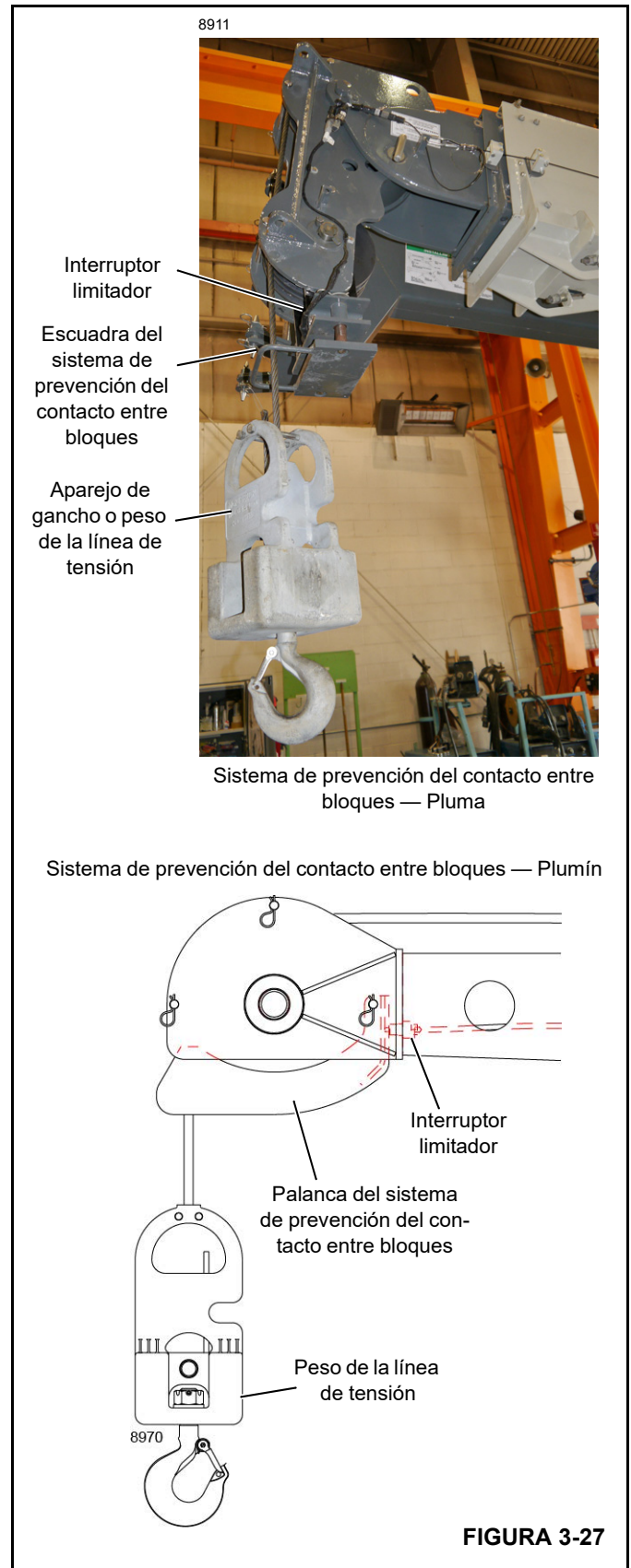


FIGURA 3-27

Funcionamiento de giro de la pluma



Antes de girar pluma, asegúrese de que haya suficiente espacio en todos lados y que no haya personas cerca del área. Un punto de estricción entre la cabina del operador y el mástil puede ocasionar lesiones o la muerte.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a la grúa!

No conecte el bloqueo de giro (si lo tiene) cuando esté girando. Se podría dañar la grúa.

Desconecte el bloqueo de giro antes de hacer el giro. Se podría dañar la grúa.

Para girar la pluma en sentido contrahorario

Pise el pedal acelerador para aumentar la velocidad del motor a la aceleración máxima. Tire de la palanca de control de giro (Figura 3-28) lentamente hacia atrás hasta obtener la velocidad de giro deseada. Entre más se mueva la palanca de control hacia atrás, más rápido girará la pluma.

Para detener la rotación

Mueva la palanca de control lentamente a la posición de punto muerto y reduzca la velocidad del motor a ralentí.

Para girar la pluma en sentido horario

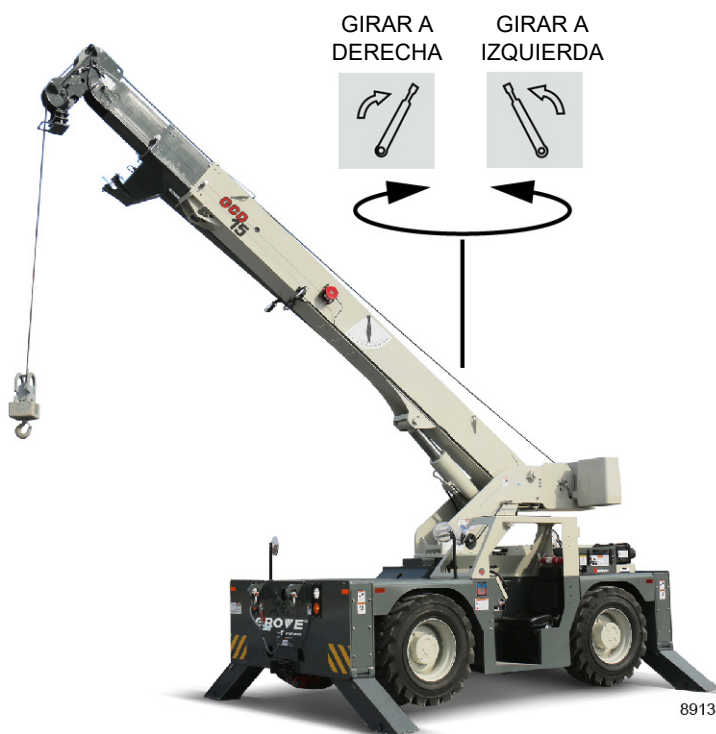
Pise el pedal acelerador para aumentar la velocidad del motor a la aceleración máxima. Empuje la palanca de control de giro (Figura 3-28) lentamente hacia adelante hasta obtener la velocidad de giro deseada. Entre más empuje el control hacia adelante, más rápido girará la pluma.

NOTA: Nunca coloque cargas laterales en la pluma. Las cargas laterales pueden dañar el mecanismo de giro. Mueva la pluma de manera que quede directamente sobre la carga antes de elevar la carga.

Giro a la derecha - Empuje hacia adelante
 Giro a la izquierda - Tire hacia atrás



8837-1



8913

FIGURA 3-28

Funcionamiento de telescopización de la pluma

NOTA: Siempre accione el control del malacate para desenrollar el cable al extender la pluma. **NO** deje que el aparejo de gancho toque la cabeza de la pluma. Esta grúa tiene un dispositivo de corte automático para impedir que el aparejo de gancho sea tirado hacia la cabeza de la pluma. Cuando el aparejo de gancho toca la escuadra del sistema de prevención del contacto entre bloques (Figura 3-27) pendiendo de la cabeza de la pluma, se activa un interruptor y el caudal hidráulico que extiende el cilindro de telescopización se detiene. Una bocina sonará, advirtiéndole al operador que el bloque ha tocado la escuadra. El operador debe bajar el aparejo de gancho para silenciar la bocina y permitir la extensión de la pluma.

La información anterior también corresponde cuando una extensión se fija a la pluma.

NOTA: Observe si hay obstrucciones elevadas antes de elevar la pluma. Si la pluma entra en contacto con las líneas de tendido eléctrico, podrían ocurrir daños o electrocución.

Para extender las secciones de la pluma

Pise el pedal acelerador para aumentar la velocidad del motor a la aceleración máxima. Empuje la palanca de control de telescopización (Figura 3-29) lentamente hacia adelante hasta obtener la velocidad de extensión deseada. Entre más empuje el control hacia adelante, más rápido se extenderá la pluma.

Para detener la extensión/retracción

Mueva la palanca de control lentamente a la posición de punto muerto y reduzca la velocidad del motor a ralentí.

Para retraer las secciones de la pluma

Pise el pedal acelerador para aumentar la velocidad del motor a la aceleración máxima. Tire de la palanca de control de telescopización (Figura 3-29) lentamente hacia atrás hasta obtener la velocidad de retracción deseada. Entre más se mueva la palanca de control hacia atrás, más rápido se retraerá la pluma.

PELIGRO

Las DESCARGAS ELÉCTRICAS pueden ocasionar lesiones graves o incluso la muerte.

Es posible que se electrocute sin tener un contacto directo.

ALEJE la pluma, la grúa y la carga de las líneas eléctricas.

Consulte el manual del operador para ver la zona de separación.

Extensión de la pluma - empuje hacia adelante
Retracción de la pluma - tire hacia atrás

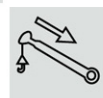


8837-1

EXTIENDA
LA PLUMA



RETRAIGA
LA PLUMA



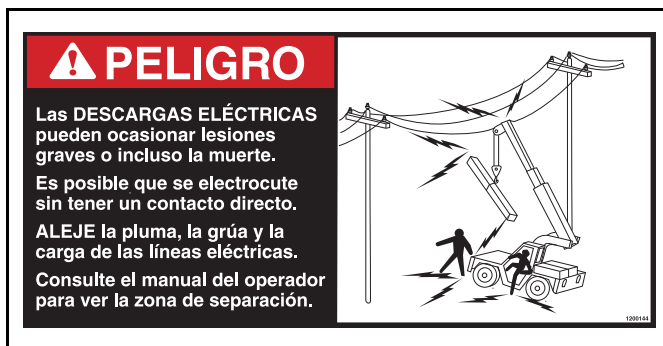
8914

FIGURA 3-29

Funcionamiento de elevación de la pluma



Conozca la capacidad de la grúa. El operador debe estar familiarizado con la tabla de capacidades de la grúa antes de elevar una carga. Aprenda a leer la tabla de capacidades en la Sección 4 de este manual. El vuelco de la grúa o la caída de la carga puede ocasionar lesiones o la muerte.



Observe si hay obstrucciones elevadas antes de elevar la pluma. Si la pluma entra en contacto con las líneas de tendido eléctrico, podrían ocurrir daños o electrocución.

Siempre accione el control del malacate para desenrollar el cable al elevar la pluma. **NO** deje que el aparejo de gancho toque la cabeza de la pluma. Esta grúa tiene un dispositivo de corte automático para impedir que el aparejo de gancho sea tirado hacia la cabeza de la pluma. Cuando el aparejo de gancho toca la escuadra del sistema de prevención del contacto entre bloques (Figura 3-27) pendiendo de la cabeza de la pluma, se activa un interruptor y el caudal hidráulico que extiende el cilindro de elevación se detiene. Una bocina sonará, advirtiendo al operador que el bloque ha tocado la escuadra. El operador debe bajar el aparejo de gancho para silenciar la bocina y permitir la elevación de la pluma.

La información anterior también corresponde cuando una extensión se fija a la pluma.

Para elevar la pluma

Pise el pedal acelerador para aumentar la velocidad del motor a la aceleración máxima. Tire de la palanca de control de la pluma (Figura 3-30) lentamente hacia atrás hasta obtener la velocidad de elevación deseada. Entre más se mueva la palanca de control hacia atrás, más rápido se elevará la pluma.

NOTA: **NO** eleve completamente la pluma hasta el fin del recorrido del cilindro. Si el cilindro llega al fin del recorrido, el RCL detectará una situación de sobrecarga y desactivará la función de elevación. El interruptor de anulación del RCL se debe accionar para reanudar el funcionamiento.

Para detener el movimiento de la pluma

Mueva la palanca de control lentamente a la posición de punto muerto y reduzca la velocidad del motor a ralentí.

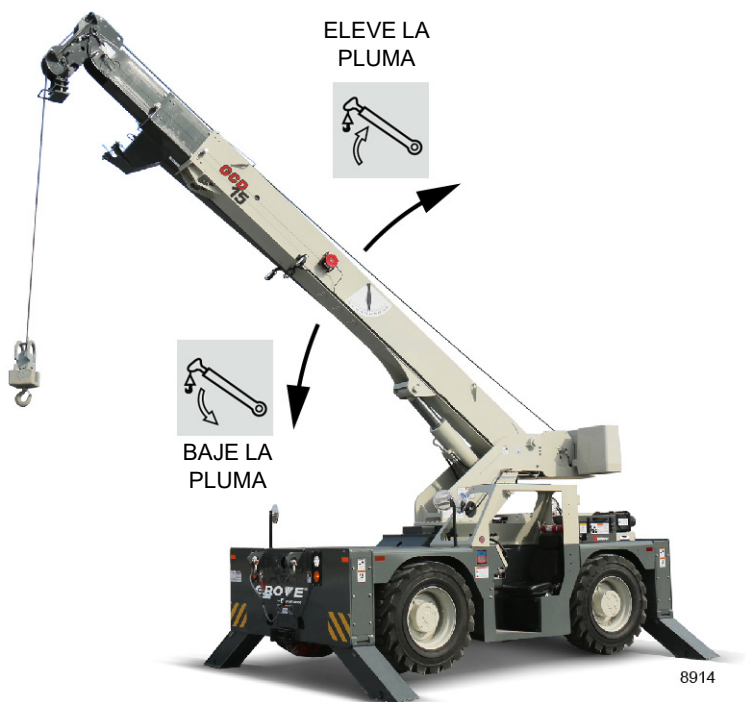
Para bajar la pluma

Pise el pedal acelerador para aumentar la velocidad del motor a la aceleración máxima. Empuje la palanca de control de la pluma (Figura 3-30) lentamente hacia adelante hasta obtener la velocidad de bajada deseada. Entre más empuje el control hacia adelante, más rápido se bajará la pluma.

Bajada de la pluma - empuje hacia adelante
Elevación de la pluma - tire hacia atrás



8837-1



8914

FIGURA 3-30

Funcionamiento del malacate



Antes de elevar una carga, asegúrese de que no haya personas cerca de la carga. La caída de una carga puede ocasionar lesiones o la muerte.



Conozca la capacidad de la grúa. El operador debe estar familiarizado con la tabla de capacidades de la grúa antes de

eleva una carga. El vuelco de la grúa o la caída de la carga puede ocasionar lesiones o la muerte.

Cuando eleve una carga, mantenga la vista siempre hacia la carga. Si debe ver a otro lado, primero detenga el movimiento de la carga. Una carga en movimiento puede ocasionar lesiones o la muerte.

Si no puede ver una carga en movimiento, siempre pida que un señalero brinde asistencia. Asegúrese de que siempre pueda ver al señalero. Acuerde anticipadamente las señales de mano que se van a utilizar. Una carga en movimiento puede ocasionar lesiones, la muerte y/o daños a la propiedad.

No deje que el aparejo de gancho toque la cabeza de la pluma. Esta grúa tiene un dispositivo de corte automático para impedir que el aparejo de gancho sea tirado hacia la cabeza de la pluma. Cuando el aparejo de gancho toca la escuadra del sistema de prevención del contacto entre bloques (Figura 3-27) pendiendo de la cabeza de la pluma, se activa un interruptor y el caudal hidráulico que eleva el aparejo de gancho se detiene. Una bocina sonará, advirtiendo al operador que el bloque ha tocado la escuadra. El operador debe bajar el aparejo de gancho para silenciar la bocina y habilitar las demás funciones de la pluma.

La información anterior también es válida cuando una extensión se fija a la pluma.

NOTA: El operador podrá sentir el movimiento hacia arriba y hacia abajo del “vibrador” debajo de la cubierta de la palanca de control del malacate cuando el tambor del malacate está funcionando en cualquier sentido.

Para elevar la carga

Pise el pedal acelerador para aumentar la velocidad del motor a la aceleración máxima. Tire de la palanca de control del malacate (Figura 3-31) lentamente hacia atrás hasta obtener la velocidad de elevación deseada. Entre más se mueva la palanca de control hacia atrás, más rápido se elevará la carga.

Para detener la carga

Mueva la palanca de control lentamente a la posición de punto muerto y reduzca la velocidad del motor a ralentí.

Para bajar la carga

Pise el pedal acelerador para aumentar la velocidad del motor a la aceleración máxima. Empuje la palanca de control del malacate (Figura 3-31) lentamente hacia adelante hasta obtener la velocidad de bajada deseada. Entre más empuje el control hacia adelante, más rápidamente bajará la carga.

Bajada de la carga - empuje hacia adelante
Elevación de la carga - tire hacia atrás



8837-1

ELEVE LA
CARGA



BAJE LA
CARGA



8916

FIGURA 3-31

FUNCIONAMIENTO DE LOS CONTROLES OPCIONALES

Funcionamiento del malacate auxiliar

Vea la Figura 3-32 para el procedimiento siguiente.



Siempre mantenga las manos y la ropa lejos de los rodillos guiacabos y de la abertura delantera mientras el malacate esté en funcionamiento. Aleje a las personas del área. La rotura del cable o la desconexión del gancho puede causar lesiones.

Para enganchar/desenganchar el malacate

Tire de la palanca de embrague hacia afuera y gírela 90° para DESENGANCHAR el embrague del malacate. Esta posición permite extraer manualmente el cable del tambor.

Gire la palanca de embrague 90° y suéltela para ENGANCHAR el embrague del malacate. Esta posición permite impulsar hidráulicamente el tambor del malacate.

Para desenrollar el cable

Enganche el embrague del malacate. Oprima sin soltar la parte superior del interruptor (Figura 3-32). Mantenga la tensión en el cable para impedir que se retuerza en el tambor del malacate.

Para detener el malacate

Suelte el interruptor a la posición central.

Para enrollar el cable

Enganche el embrague del malacate. Oprima sin soltar la parte inferior del interruptor.

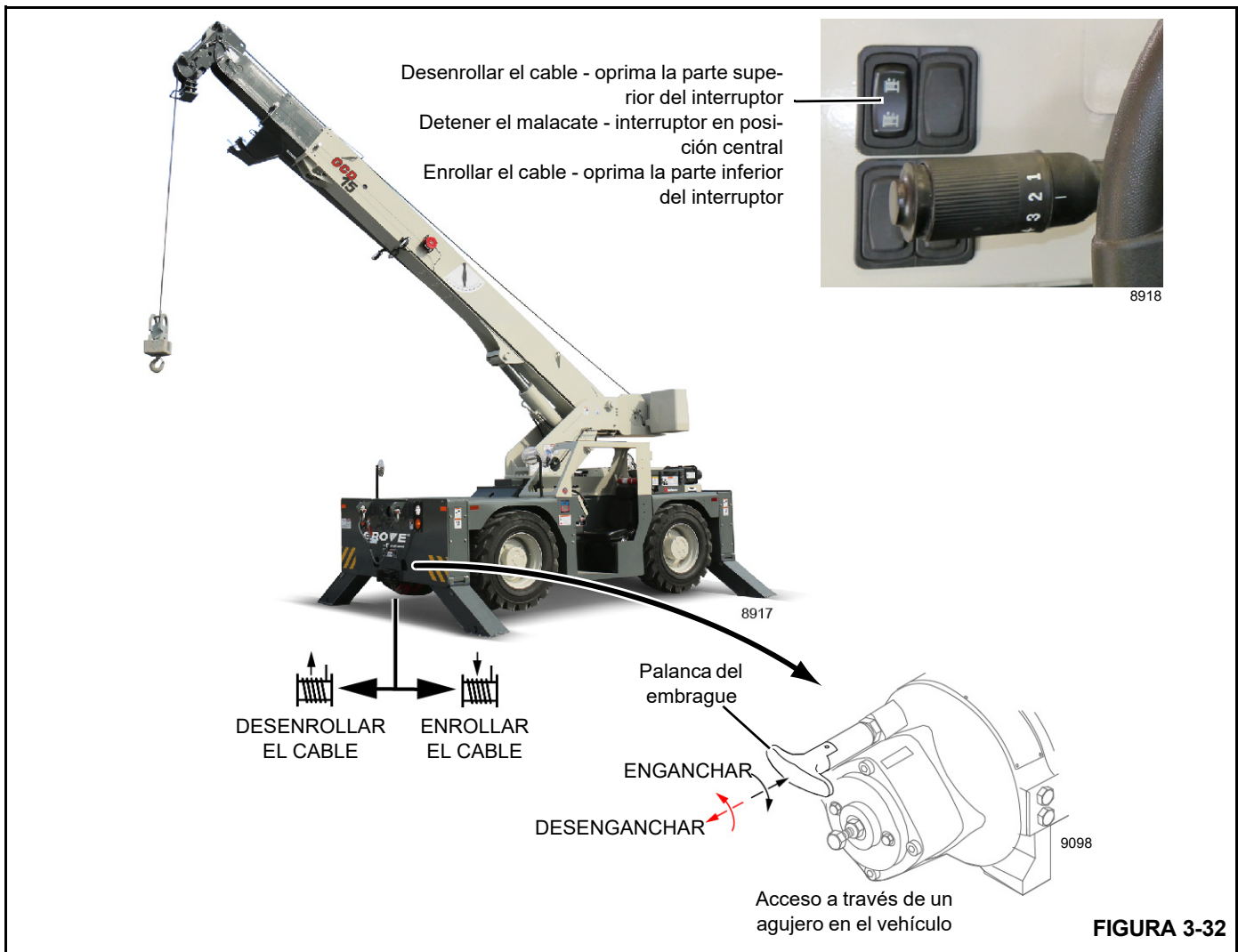


FIGURA 3-32

PRÁCTICAS DE FUNCIONAMIENTO

Manejo de cargas

No se debe colocar una carga mayor que la especificada en la tabla de carga nominal. La carga que se va a elevar debe estar dentro de la capacidad nominal de la grúa.

Cuando se van a elevar cargas cuyo peso no se conoce con precisión, el operador de la grúa debe cerciorarse que el peso de la carga no sobrepase la capacidad nominal de la grúa en el radio al cual la carga será elevada.

Fijación de cargas

El cable de elevación no se debe enrollar alrededor de la carga ya que el cable se dañará.

La carga se debe fijar al gancho por medio de eslingas u otros dispositivos de suficiente capacidad.

Sujeción de la carga

El operador no debe abandonar los controles mientras hay una carga suspendida. Una excepción a esta regla se da bajo aquellas circunstancias donde una carga se va a mantener suspendida por un período que sobrepasa las operaciones de elevación normales; el operador puede abandonar los controles siempre que, antes de que llegue ese momento, la persona designada y el operador establezcan los requisitos para restringir las funciones de estabilizadores, giro, carga, telescopización y elevación de la pluma y proporcione avisos, barricadas o cualquier otra precaución que sea necesaria.

No se debe permitir que ninguna persona se pare o pase debajo de una carga suspendida.

Desplazamiento de cargas

1. La persona que dirige la elevación debe asegurar que:
 - a. La grúa esté nivelada y si es necesario, bloqueada.
 - b. La carga esté bien asegurada y equilibrada en la eslinga o dispositivo de levante antes de que sea elevada más de unas pocas pulgadas.
 - c. La trayectoria de giro y elevación esté despejada.
2. Antes de comenzar a elevar la carga, se deben observar las siguientes condiciones:
 - a. Que al extender la pluma, esta esté lateralmente recta.
 - b. Que el cable de elevación no esté doblado o dañado.
 - c. Que los cables de secciones múltiples no estén retorcidos entre sí.

- d. Que el gancho esté colocado sobre la carga de tal manera que se minimice el giro.
- e. Si hay una holgura en el cable, se debe determinar que el cable esté asentado sobre el tambor del malacate y en las poleas a medida que se elimina la holgura.
- f. El efecto de viento del ambiente sobre la carga y la estabilidad de la grúa.

3. Durante las operaciones de elevación, debe cuidar que:
 - a. No haya una aceleración o desaceleración repentina de la carga en movimiento.
 - b. La carga, la pluma y otras piezas de la grúa no hagan contacto con ninguna obstrucción.
4. La carga no se debe bajar después de un punto donde hay menos de tres vueltas completas sobre el tambor del malacate.
5. Una persona designada para ello será la responsable del funcionamiento si se usan dos o más grúas para elevar una carga. Esa persona deberá analizar la operación e instruir a todo el personal involucrado en la colocación apropiada, colocación de aparejos a la carga y movimientos que se realizarán. Decisiones tales como la reducción de la capacidad de la grúa, la posición de la carga, la ubicación de la pluma, los soportes a nivel del suelo y la velocidad de los movimientos se tomarán de acuerdo con esta determinación.
6. Cuando gire la pluma con una carga, se deberá evitar arranques y paradas repentinos. La velocidad de giro debe ser tal que la carga no gire hacia afuera más allá del radio en el que esta se puede controlar. Se debe usar un cable guía o de retención cuando el giro de la carga presenta condiciones peligrosas.

Propulsión con una carga (elevación y acarreo)

NOTA: Cuando la extensión de la pluma está instalada y se utiliza para elevar la carga, se prohíbe elevar y acarrear la carga.

Cuando conduzca con una carga, una persona designada será la responsable de la operación. Decisiones tales como la reducción de la capacidad de la grúa, la posición de la carga, la ubicación de la pluma, los soportes a nivel del suelo, la trayectoria de propulsión y la velocidad de los movimientos se tomarán de acuerdo con lo que determine esa persona. Se deberá mantener la presión especificada de los neumáticos. La pluma se debe transportar alineada con el sentido de propulsión. Se debe evitar arranques y paradas repentinas. Se deben utilizar cables guía y de retención para controlar el giro de la carga.

Espacios para viraje

El extremo delantero de la pluma se extiende más allá del extremo del chasis. El operador debe conocer el recorrido máximo de la pluma cuando realice un viraje y dejar un espacio adecuado entre la pluma y otros objetos.

Apagado de la grúa

1. Estacione la grúa en una superficie nivelada.
2. Coloque la palanca selectora de sentido de marcha en punto muerto (N) y aplique el freno de estacionamiento.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a la grúa!

No aplique el freno de estacionamiento mientras el vehículo está en movimiento. Se podría dañar la grúa.

Suelte el freno de estacionamiento antes de conducir. Se podría dañar la grúa.

3. Baje cualquier carga al suelo y retraiga y baje completamente la pluma.
4. Gire el interruptor de encendido a la posición de APAGADO y retire la llave.

Grúa desatendida



ADVERTENCIA

¡Riesgo de vuelcos!

Se deben considerar las condiciones cambiantes del clima, tales como viento, acumulación de hielo, precipitación, inundación, relámpagos, etc., al determinar la ubicación y configuración de una grúa que se debe dejar desatendida.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales.

La configuración en la que se debe dejar la grúa desatendida deberá ser determinada por personal designado calificado y familiarizado con el sitio de trabajo, configuración, condiciones y limitaciones.

Remolcado de una máquina inhabilitada

Si la grúa queda inoperante y no se puede mover por medio de potencia de su motor, otra máquina o vehículo que esté diseñado para remolcar puede remolcar la grúa por una distancia de una milla (1.5 km). Siempre utilice una barra de remolque rígida y asegúrese de que la palanca selectora de sentido de marcha esté en punto muerto (N). Limite la velocidad de avance a 15 millas/h (25 km/h).



Si es necesario remolcar la grúa por una distancia que sobrepase una milla (1.5 km), se deben desconectar los ejes impulsores para impedir que se dañe el sistema de la transmisión.

SECCIÓN 4
TABLA DE CAPACIDADES

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Uso de la tabla de capacidades.	4-1	Determinación de la capacidad de elevación	
Determinación del estado de funcionamiento. . .	4-1	en la extensión de la pluma.	4-2
Determinación de la capacidad de elevación . . .	4-1	Gamas de elevación y acarreo de cargas	4-2
Puntos a considerar cuando se usa la tabla			
de capacidades.	4-1		

USO DE LA TABLA DE CAPACIDADES

La tabla de capacidades para esta grúa se encuentra en el interior de la cabina del operador, a la derecha del asiento. La tabla proporciona las cargas máximas que se pueden levantar de manera segura e informa sobre condiciones en las cuales se pueden levantar tales cargas.

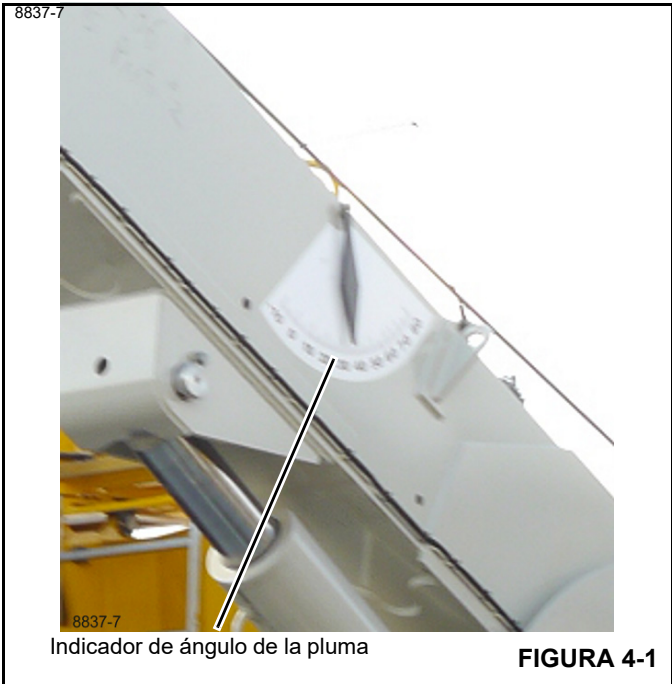


FIGURA 4-1

Determinación del estado de funcionamiento

El radio de funcionamiento es la distancia desde la línea central de rotación hasta el centro del bloque de gancho o del peso de la línea de tensión, dependiendo de cuál esté instalado.

A ambos lados de la pluma se localiza un indicador que proporciona el ángulo en el cual está ubicada la pluma (Figura 4-1). Este ángulo, junto con la cantidad de extensión

de la pluma, puede aplicarse al diagrama de alcance de la tabla de capacidades de carga para determinar el radio aproximado de funcionamiento de elevación de la pluma. Por ejemplo, si la pluma se encuentra en un ángulo de 60° y está totalmente extendida con la 4a sección extendida, el radio de elevación es de aproximadamente 23 pies (7 m). Consulte la tabla de ejemplo en la Figura 4-3.

NOTA: Para determinar el radio exacto de elevación, utilice una cinta métrica y mida desde la línea central de rotación del mástil hasta el centro del gancho, ya sea en el bloque de gancho o en el peso de la línea de tensión, lo que dependerá de lo que se encuentre instalado.

Determinación de la capacidad de elevación

La capacidad de elevación es el peso que la grúa puede levantar o bajar de forma segura. La determinan dos factores: la resistencia estructural de la pluma y su extensión, así como la estabilidad de la grúa.

En la tabla de capacidades de carga y diagrama de alcance se localizan las capacidades de carga de la pluma principal y de la extensión de la pluma. Encuentre el radio aproximado en la tabla. Siempre utilice el radio más alto que le sigue al radio real, si este último no se encuentra en la tabla. Siga la línea hacia la columna apropiada para determinar la carga que se puede elevar en ese radio.

NOTA: Existe peligro si se excede la capacidad y esto anula la garantía de la grúa.

Puntos a considerar cuando se usa la tabla de capacidades

1. Las cargas nominales constituyen las capacidades máximas de elevación, según se determina por el radio de funcionamiento, la longitud de la pluma y el ángulo de la misma. La distancia de funcionamiento desde una proyección del eje de rotación a la superficie de apoyo,

antes de colocar carga, hasta el centro del cable de elevación vertical o aparejo con la carga suspendida.

2. Las cargas nominales que aparecen en la tabla de capacidades de carga **sobre estabilizadores** no exceden el **85 %** de la carga de vuelco real. Las cargas nominales que se muestran **sobre neumáticos** no exceden el **75 %** de la carga de vuelco real. Estas capacidades se basan en cargas suspendidas libremente al tener la grúa nivelada y apoyada en una superficie firme y uniforme de apoyo. Las cargas de trabajo que resultan prácticas dependen de la superficie de apoyo, el radio de funcionamiento y otros factores que afectan la estabilidad. El operador debe tomar en cuenta factores como entornos peligrosos, condiciones climáticas, experiencia del personal y entrenamiento adecuado.
3. Los pesos de todos los dispositivos de manipulación de cargas, tales como ganchos, aparejos de gancho, eslingas, plumín, etc., con excepción del cable de elevación, deben considerarse como parte de la carga. Los pesos de estos artículos se indican en la tabla de capacidades.
4. Las capacidades sobre estabilizadores son para estabilizadores **TOTALMENTE EXTENDIDOS**.
5. Las capacidades sobre neumáticos dependen de la capacidad de los neumáticos, la condición de los mismos y la presión adecuada de inflado de 125 psi (9 bar). Las cargas sobre neumáticos pueden transportarse a una velocidad máxima de 2.5 mph (4 km/h) sobre una superficie lisa y nivelada con la pluma retraída a la longitud más corta posible y centrada hacia la parte delantera. No utilice la extensión de la pluma con la grúa sobre neumáticos.
6. Para radios de funcionamiento que no aparecen en la tabla de capacidades de carga y el diagrama de alcance, utilice la capacidad de carga del próximo radio mayor.
7. Al tener carga tanto en la pluma (elevación y acarreo) como en la plataforma de la grúa, la carga máxima combinada es de 16 000 lb (7258 kg). La carga máxima que se puede colocar únicamente sobre la plataforma sin ningún accesorio fijado a la pluma es de 20 000 lb (9070 kg).

8. No induzca ninguna carga lateral externa en la pluma o la extensión de la pluma.

Determinación de la capacidad de elevación en la extensión de la pluma

La extensión de la pluma aumenta la longitud del conjunto de la pluma en 15 pies (4.57 m).

La capacidad de la extensión de la pluma se determina en dos (2) pasos. Primero, al igual que con la pluma principal, revise la tabla principal de capacidades luego de determinar el radio de funcionamiento. Estas capacidades se basan en la resistencia de la pluma principal y la estabilidad de la máquina. Segundo, revise las capacidades estructurales de la extensión de la pluma (plumín/pluma), luego de determinar el ángulo de la pluma. Estos límites se basan en la resistencia estructural de la extensión de la pluma. Utilice la menor de estas dos capacidades, de modo que ninguna se exceda.

NOTA: Existe peligro si se excede la capacidad y esto anula la garantía de la grúa.

Gamas de elevación y acarreo de cargas

La Figura 4-2 ilustra la gama de funcionamiento para elevación y acarreo de cargas. No eleve y acarree cargas fuera de las gamas especificadas. La grúa podría quedar inestable y volcarse.

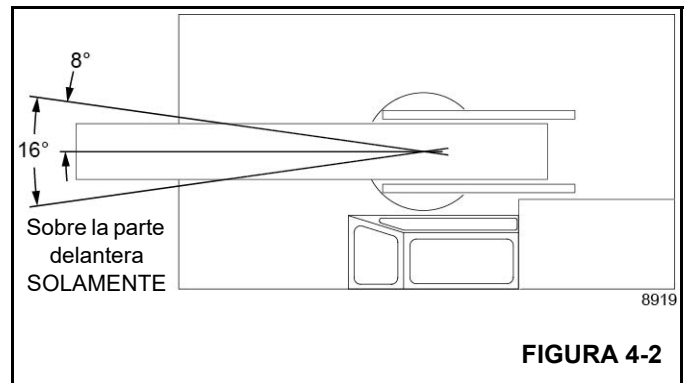


FIGURA 4-2

MAIN BOOM LOAD RATINGS ON OUTRIGGERS

Extended and Down 360° or Retracted and Down Front/Rear		18.5 ft BOOM		30.5 ft BOOM		42.5 ft BOOM		54.5 ft BOOM	
Radius (ft)	Rated Boom Load (lbs)	Radius (ft)	Rated Boom Load (lbs)	Radius (ft)	Rated Boom Load (lbs)	Radius (ft)	Rated Boom Load (lbs)	Radius (ft)	Rated Boom Load (lbs)
6	30,000	75	24,500	75	24,500	75	24,500	75	24,500
8	31,500	71	23,000	71	23,000	71	23,000	71	23,000
10	29,000	67	21,500	67	21,500	67	21,500	67	21,500
12	26,500	63	20,000	63	20,000	63	20,000	63	20,000
14	24,000	59	18,500	59	18,500	59	18,500	59	18,500
16	21,500	55	17,000	55	17,000	55	17,000	55	17,000
18	19,000	51	15,500	51	15,500	51	15,500	51	15,500
20	16,500	47	14,000	47	14,000	47	14,000	47	14,000
22	14,000	43	12,500	43	12,500	43	12,500	43	12,500
24	11,500	39	11,000	39	11,000	39	11,000	39	11,000
26	9,000	35	9,500	35	9,500	35	9,500	35	9,500
28	6,500	31	8,000	31	8,000	31	8,000	31	8,000
30	4,000	27	6,500	27	6,500	27	6,500	27	6,500
32	1,500	23	5,000	23	5,000	23	5,000	23	5,000
34	0	19	3,500	19	3,500	19	3,500	19	3,500
36	0	15	2,000	15	2,000	15	2,000	15	2,000
38	0	11	500	11	500	11	500	11	500
40	0	7	0	7	0	7	0	7	0
42	0	3	0	3	0	3	0	3	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MAIN BOOM LOAD RATINGS ON OUTRIGGERS

Retracted and Down 360°		18.5 ft BOOM		30.5 ft BOOM		42.5 ft BOOM		54.5 ft BOOM	
Radius (ft)	Rated Boom Load (lbs)	Radius (ft)	Rated Boom Load (lbs)	Radius (ft					

Tabla de capacidades de carga y diagrama de alcance - Pluma

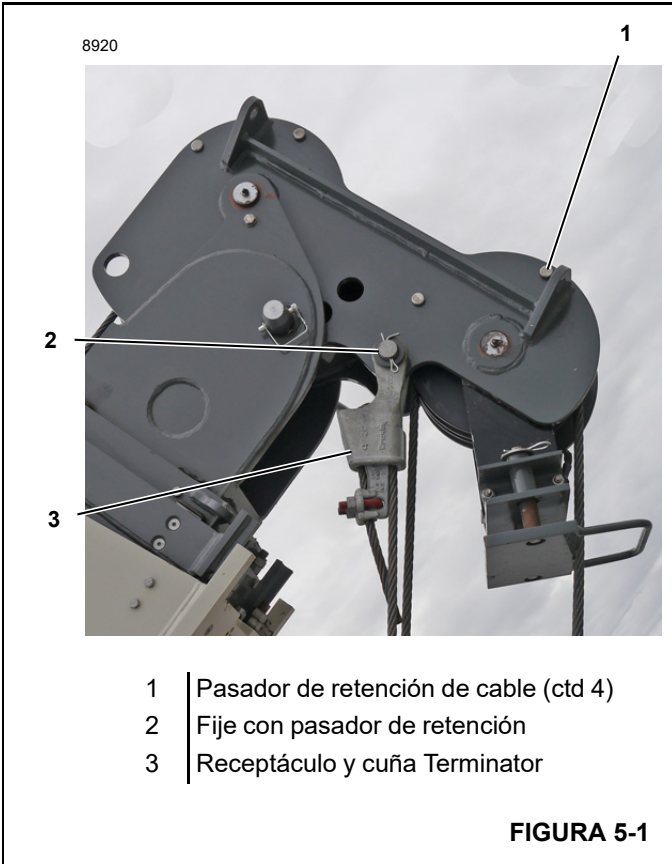
FIGURA 4-3

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 5
ACCESORIOS

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Aparejo de gancho	5-1	Cambio de posición de cabeza de pluma (sin extensión)	5-7
Retiro del aparejo de gancho	5-1	Cambio de descentramiento de la extensión de pluma	5-7
Instalación del aparejo de gancho	5-2	Conjunto de cabezal con gancho	5-9
Peso de la línea de tensión	5-2	Instalación	5-9
Instalación del peso de la línea de tensión	5-2	Retiro	5-9
Retiro del peso de la línea de tensión	5-2	Instalación del cable en el malacate	5-9
Extensión de pluma (plumín).	5-5	Receptáculo de cuña del cable	5-9
Instalación de la extensión de la pluma	5-5	Enhebrado del cable de 4 secciones.	5-12
Almacenamiento de la extensión de pluma	5-5		
Cabeza pivotante de pluma	5-7		
Posiciones de la cabeza de la pluma	5-7		



APAREJO DE GANCHO

Retiro del aparejo de gancho

1. Baje el aparejo de gancho hasta el suelo para darle holgura al cable.

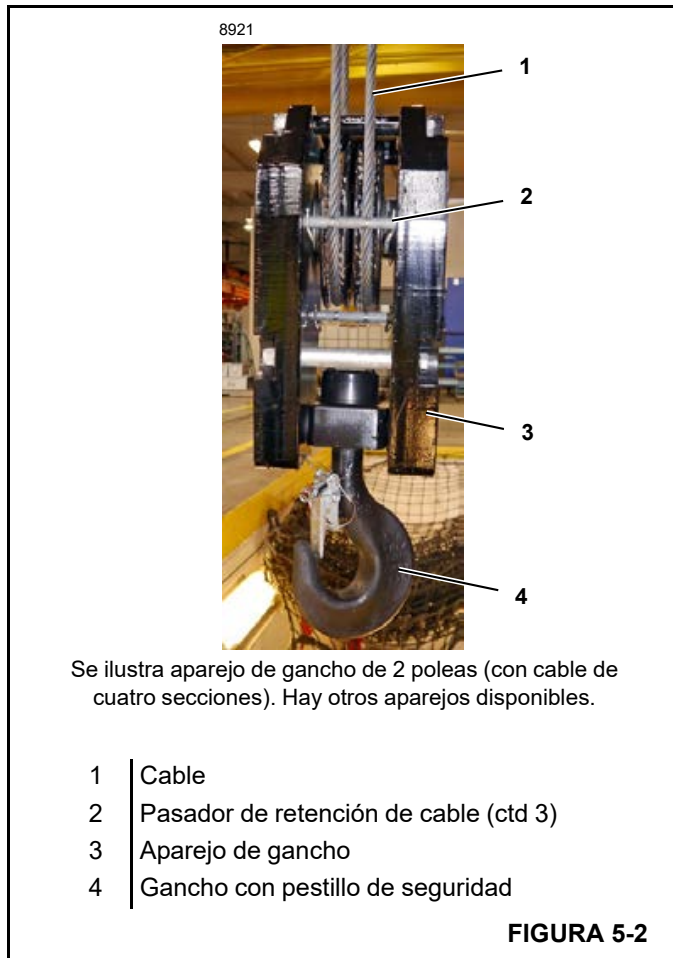
PRECAUCIÓN

Asegure que el pestillo de seguridad del aparejo de gancho (Figura 5-2) no se dañe.

2. Retire el pasador (2, Figura 5-1) que fija el receptáculo y el receptáculo de cuña (3) a la cabeza de la pluma.
3. De ser necesario, retire el receptáculo y cuña del cable.

NOTA: Cuando se retira el aparejo de gancho para instalar el gancho, el receptáculo y cuña no tienen que retirarse del cable.

4. Retire los tres pasadores de retención (2, Figura 5-2).
5. Tire del cable y receptáculo y cuña para pasarlo a través del aparejo de gancho.
6. Vuelva a instalar los tres pasadores de retención de cable (2, Figura 5-2) en el aparejo de gancho.



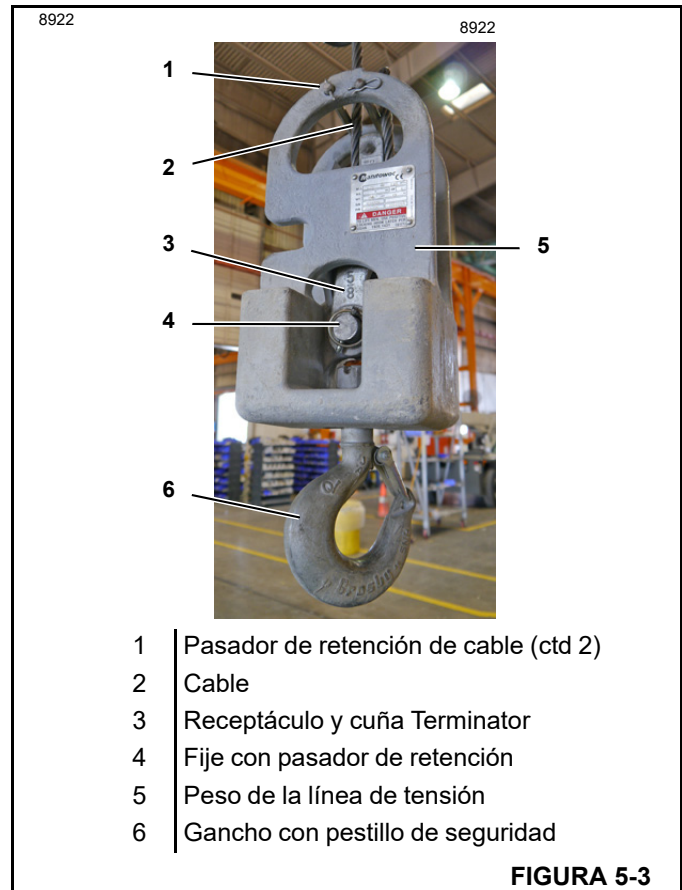
Instalación del aparejo de gancho

1. Retire los tres pasadores de retención de cable (2, Figura 5-2) del aparejo de gancho (3).
2. Fije el receptáculo y cuña al cable como se muestra en la Figura 5-1.
3. Pase el receptáculo y cuña y el cable por las poleas en la cabeza de la pluma y el aparejo de gancho.
4. Vea la Figura 5-10 para el diagrama de enhebrado de cable de cuatro secciones.
5. Vuelva a instalar los tres pasadores de retención de cable (2, Figura 5-2) en el aparejo de gancho (3).
6. Fije el receptáculo y cuña a la cabeza de la pluma con un pasador (Figura 5-1).
7. Eleve el aparejo de gancho sobre el suelo.
8. Asegúrese de que el cable esté enganchado en las ranuras de las poleas en la cabeza de la pluma y en el aparejo de gancho.
9. Compruebe de que los pasadores de retención de cable estén instalados.

PESO DE LA LÍNEA DE TENSIÓN

Instalación del peso de la línea de tensión

1. Siga las instrucciones que se encuentran al principio de esta sección para retirar el aparejo de gancho. No es necesario retirar el receptáculo y cuña del cable.

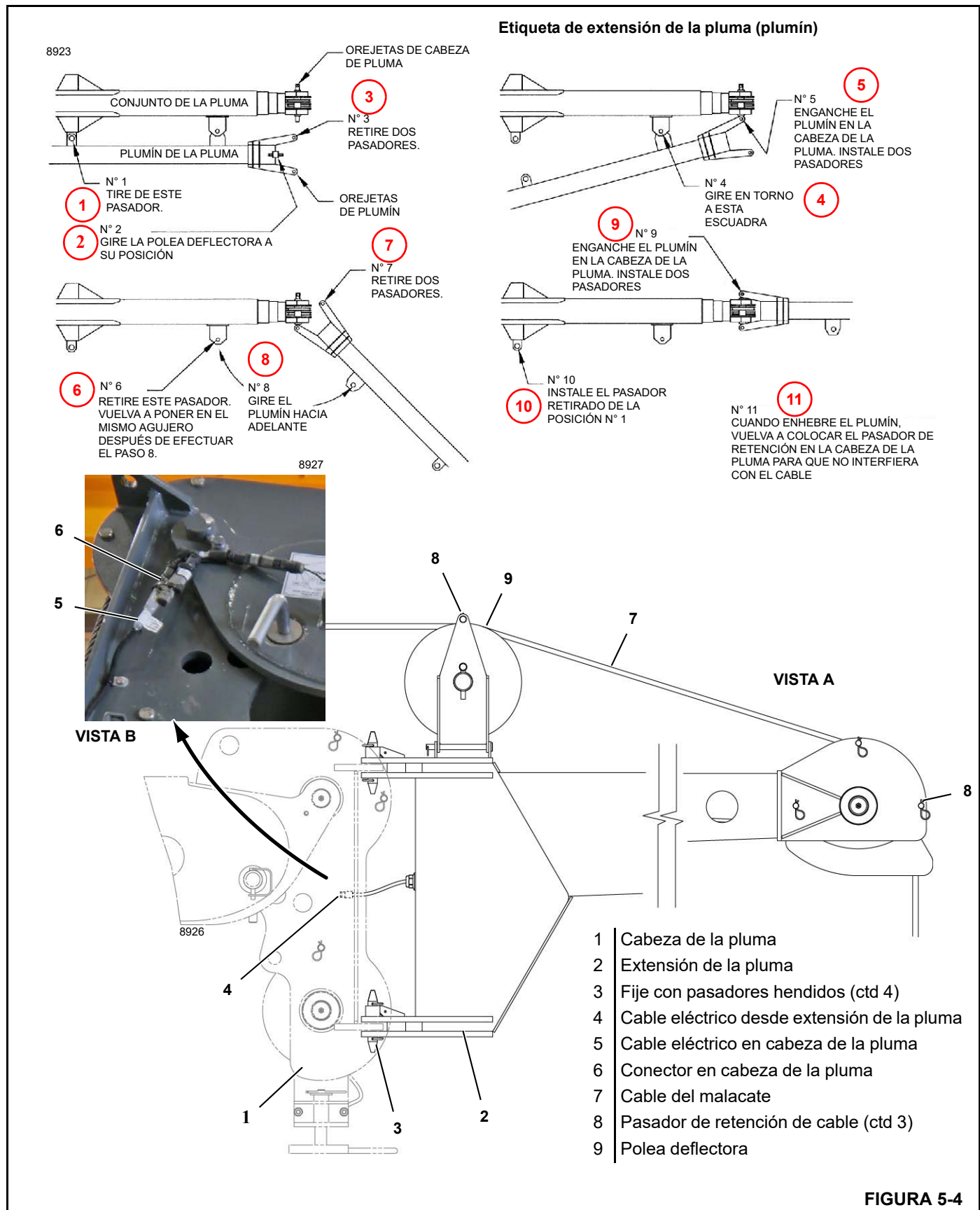


2. Retire los pasadores de retención de cable (1, Figura 5-3) del peso de la línea de tensión (5).
3. Fije el receptáculo y cuña (3) al peso de la línea de tensión (5) con el pasador (4).
4. Instale los pasadores de retención de cable (1). Asegúrese de que el cable se envía entre los dos pasadores.
5. Eleve el peso de la línea de tensión sobre el suelo.

Retiro del peso de la línea de tensión

1. Baje el peso de la línea de tensión al suelo.
2. Retire los pasadores de retención de cable (1, Figura 5-3) del peso de la línea de tensión (5).
3. Retire el pasador (4).
4. Retire el receptáculo y cuña (3) del peso de la línea de tensión (5).
5. Vuelva a instalar los pasadores de retención de cable (1) en el peso de la línea de tensión (5).

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO



EXTENSIÓN DE PLUMA (PLUMÍN)

Instalación de la extensión de la pluma

En el procedimiento siguiente los números de ubicación se identifican con círculos rojos en la Figura 5-4.

1. Retraiga completamente las secciones de la pluma y baje la pluma a su posición horizontal.
2. Fije la cabeza de la pluma con un pasador en la posición de 0°. Consulte la Figura 5-5 y Cambio de posición de cabeza de pluma (sin extensión) en la página 5-7.
3. Retire el pasador de la escuadra de anclaje de la extensión de pluma en la ubicación N° 1.
4. De ser necesario fije con un pasador la polea deflectora (ubicación N° 2) en la posición de trabajo.
5. Retire los dos pasadores de la posición N° 3.
6. Gire la extensión de la pluma en el punto de pivote en la ubicación N° 4.
7. Alinee la extensión de la pluma con los agujeros de montaje en la posición N° 5 en la cabeza de la pluma y engánchela en los mismos. Instale los dos pasadores.

NOTA: Puede ser necesario extender la pluma ligeramente para alinear los agujeros en la cabeza de la pluma con el agujero del pasador de la extensión de la pluma para instalar el pasador.

8. Saque los pasadores de las posiciones N° 6 y 7.
9. Gire la extensión de la pluma (ubicación N° 8) para alejarla de la pluma y vuelva a instalar el pasador retirado de la ubicación N° 6.
10. Continúe haciendo girar la extensión de la pluma hacia la parte delantera de la cabeza de la pluma hasta que los dos pasadores puedan instalarse y asegurarse en la ubicación N° 9.
11. Retire el aparejo de gancho del cable de elevación.
12. Retire el cable de malacate y el receptáculo y cuña de las poleas de cabeza de la pluma.
13. Quite tres pasadores de retención de cable (8, Vista A) de las poleas de extensión de la pluma.
14. Desenrolle el cable de malacate y páselo a través de las poleas de extensión de la pluma.
15. Vuelva a instalar los tres pasadores de retención de cable (8, Vista A).
16. Desconecte el cable eléctrico de prevención del contacto entre bloques (5, Vista B) del conector (6) en la cabeza de la pluma.

17. Conecte el cable eléctrico (4, Vista A) al conector (6, Vista B).

18. Fije el peso de la línea de tensión al cable de elevación.

Almacenamiento de la extensión de pluma

Salvo indicación contraria, consulte la Figura 5-4 para el procedimiento siguiente.

1. Baje la pluma a su posición horizontal. Retraiga completamente las secciones de la pluma.
2. Fije la cabeza de la pluma con un pasador en la posición de 0° (vea la Figura 5-5).
3. Retire el peso de la línea de tensión del cable de elevación.
4. Desconecte el cable eléctrico (4, Vista A) del conector (6, Vista B).
5. Conecte el cable eléctrico (5, Vista B) al conector (6) en la cabeza de la pluma.
6. Quite los tres pasadores de retención de cable (8, Vista A) de las poleas de extensión de la pluma.
7. Enrolle el cable de malacate y desengánchelo de las poleas de extensión de la pluma.
8. Vuelva a instalar los tres pasadores de retención de cable (8, Vista A) en las poleas de extensión de la pluma.
9. Instale el cable de malacate y el receptáculo y cuña en las poleas de cabeza de la pluma.
10. Saque los dos pasadores de las ubicaciones N° 9 y 6.
11. Gire la extensión de la pluma hacia la posición de almacenamiento, hasta que el pasador retirado de la ubicación N° 6 pueda instalarse en las escuadras en el conjunto de la pluma y la extensión de la pluma en la ubicación N° 4. Instale y asegure el pasador.
12. Instale los dos pasadores retirados de la ubicación N° 9 en las orejetas de la extensión de pluma en la ubicación N° 7.
13. Saque los dos pasadores de las ubicaciones N° 5 y 10.
14. Gire la extensión de la pluma en posición, hasta que el pasador retirado de la ubicación N° 10 pueda instalarse en la escuadra de anclaje de la extensión de la pluma en la ubicación N° 1. Instale y asegure el pasador.
15. Instale los dos pasadores retirados de la ubicación 5 en las orejetas de la extensión de pluma en la ubicación N° 3.
16. Enhebre la cabeza de la pluma (vea la Figura 5-10).
17. Instale el aparejo de gancho.

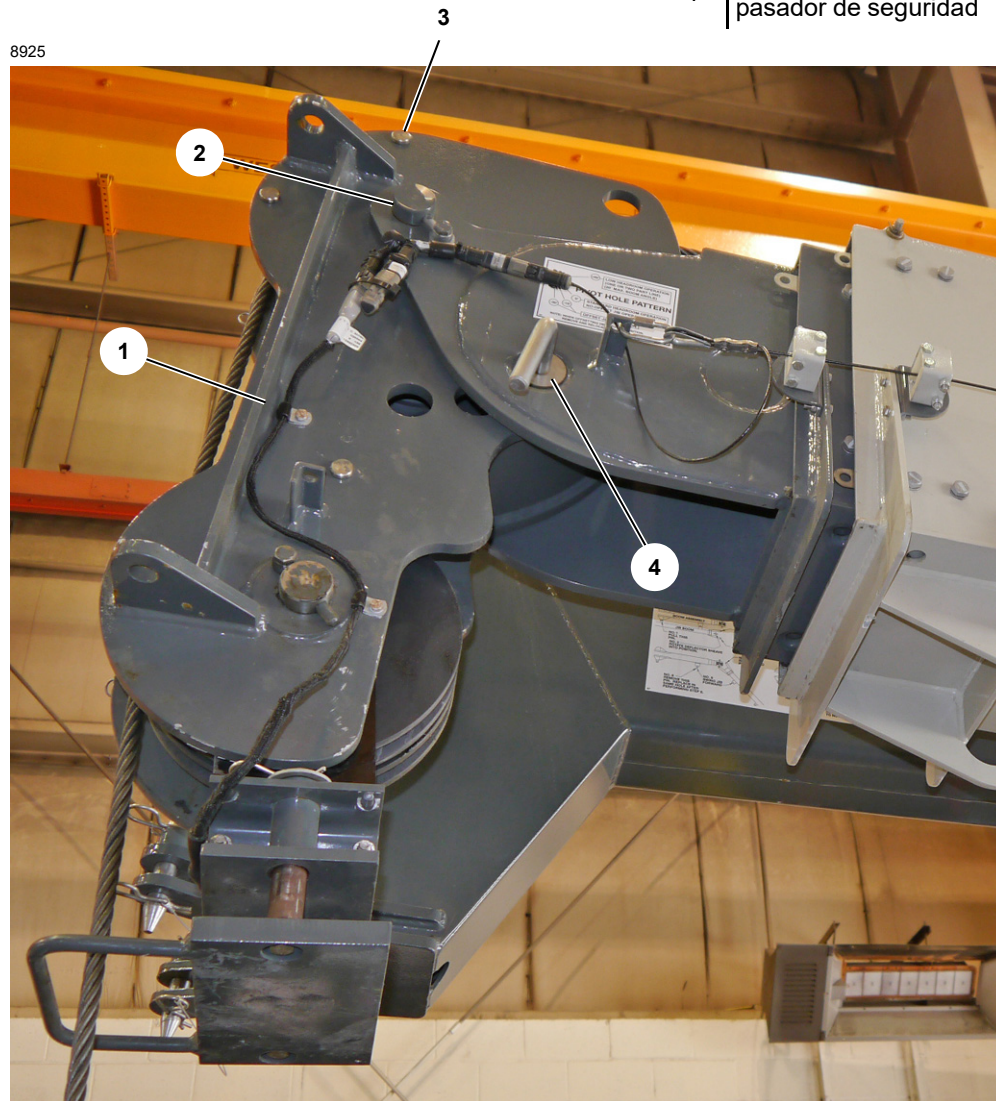
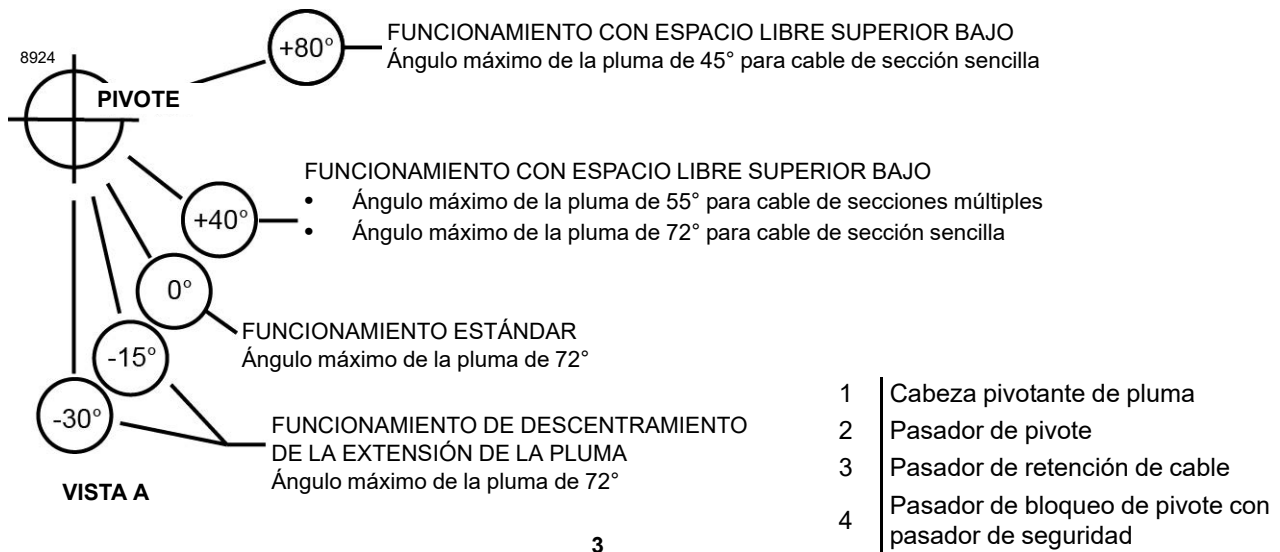


FIGURA 5-5

CABEZA PIVOTANTE DE PLUMA

Posiciones de la cabeza de la pluma

La cabeza pivotante de la pluma puede ajustarse a los ángulos dados en la Vista A, Figura 5-5 y funcionar dentro de los límites especificados.

Cambio de posición de cabeza de pluma (sin extensión)

Consulte la Figura 5-5, Vista B para el procedimiento siguiente.

1. Retraiga completamente las secciones de la pluma y baje la pluma a su posición horizontal.
2. Baje el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión al suelo para quitar el peso del cable de elevación y de la cabeza de pluma.



ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

La cabeza de pluma es muy pesada. Use otra grúa o malacate para soportar la cabeza de pluma y evitar que gire libremente cuando se quite el pasador de bloqueo de pivote para cambiar el ángulo de descentramiento.

De lo contrario, se podrían ocasionar lesiones graves o la muerte.

3. Retire el pasador de bloqueo de pivote (4).
4. Gire la cabeza de pluma de modo que el agujero deseado de la cabeza, 0°, +40° o +80°, quede alineado con los agujeros del pasador de bloqueo de pivote.
5. Instale y asegure el pasador de bloqueo de pivote (4).
6. Para la posición +80°, quite y guarde el pasador de retención de cable (3), para que el cable de malacate no se tuerza contra el pasador.
7. Con el control del malacate, eleve el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión sobre el suelo. Asegú-

rese de que el cable de malacate esté correctamente enganchado en todas las poleas.

Cambio de descentramiento de la extensión de pluma



ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

La extensión de pluma es muy pesada. Use otra grúa o malacate para soportar la extensión de pluma y evitar que caiga cuando se quite el pasador de bloqueo de pivote para cambiar el ángulo de descentramiento.

De lo contrario, se podrían ocasionar lesiones graves o la muerte.

Con la extensión de pluma conectada, es necesario elevar o bajar simultáneamente la extensión y la cabeza de la pluma.

1. Retraiga completamente las secciones de la pluma y baje la pluma a su posición horizontal.
2. Baje el peso de la línea de tensión al suelo para quitar el peso del cable de elevación y de la extensión de pluma.
3. Fije un dispositivo de apoyo adecuado en el extremo de la extensión de pluma. Use otra grúa o un malacate para apoyar la extensión de pluma.
4. Con la extensión de pluma apoyada, quite el pasador de bloqueo de pivote (4). Será necesario quitar el peso sobre el pasador para poder sacarlo.
5. Eleve o baje la pluma principal hasta que el agujero de descentramiento deseado de la cabeza (0°, -15°, o -30°), quede alineado con el agujero del pasador de bloqueo de pivote.
6. Instale y asegure el pasador de bloqueo de pivote (4).
7. Con el control del malacate, eleve el peso de la línea de tensión sobre el suelo. Asegúrese de que el cable de malacate esté correctamente enganchado en todas las poleas.

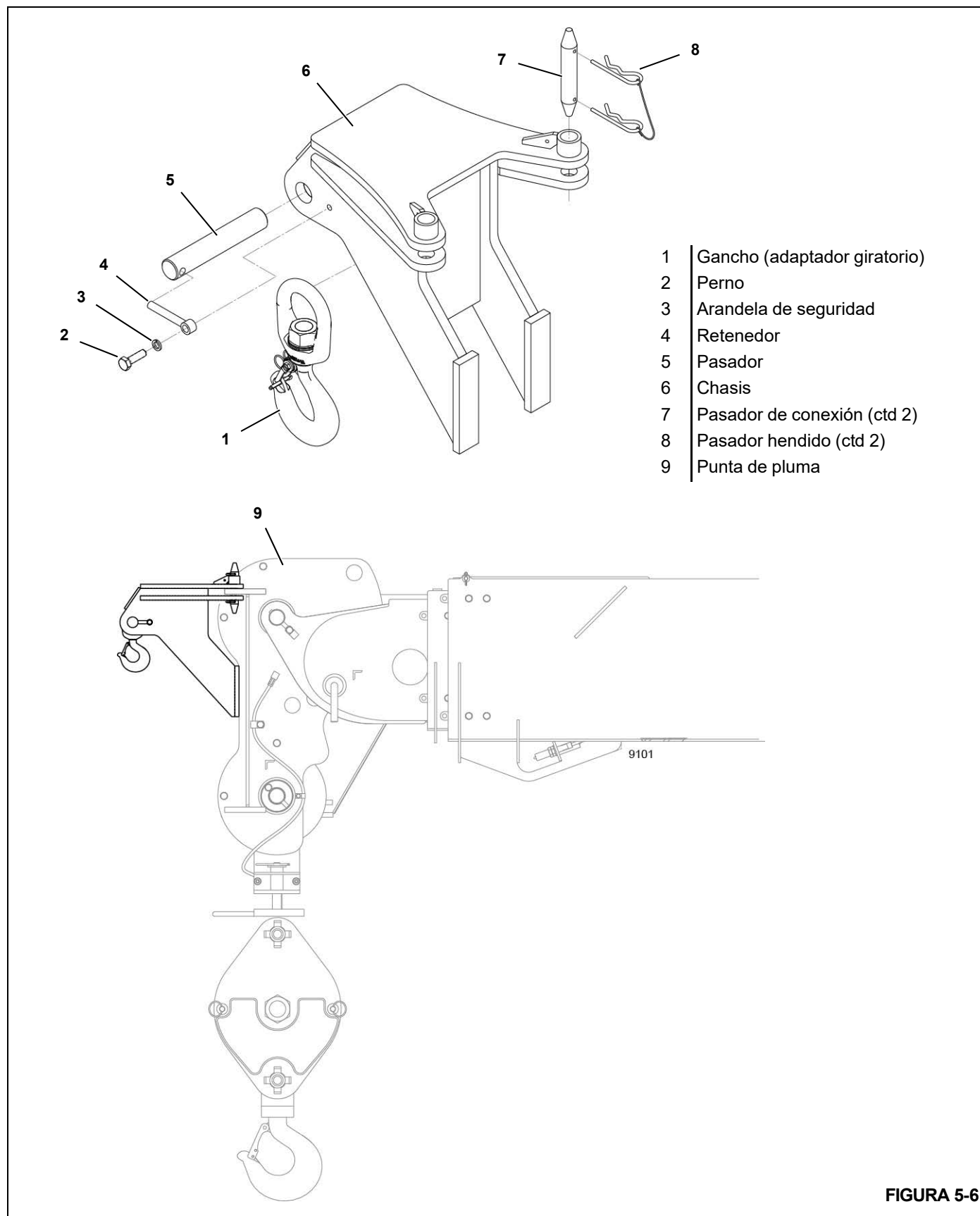


FIGURA 5-6

CONJUNTO DE CABEZAL CON GANCHO

El conjunto de cabezal con gancho se monta en la punta de pluma, como se ilustra en la Figura 5-6.



PRECAUCIÓN

Capacidad máxima del cabezal con gancho: 2722 kg (6000 lb).

No exceda los límites de estabilidad de la grúa dados en la tabla de capacidades de carga en la cabina.

Instalación

1. Si no lo ha hecho todavía, instale el gancho (1) en el bastidor del cabezal con gancho (6) con el pasador (5) y la tornillería de retención que se suministra.
2. Utilice un dispositivo de levante adecuado para elevar el conjunto de cabezal con gancho a su posición en el extremo de la punta de pluma y alinear las orejetas de montaje del bastidor (6) con las orejetas de la punta de pluma (9).
3. Instale los pasadores de conexión (7) y fíjelos con los pasadores hendidos (8).

Retiro

Invierta la secuencia de los pasos de instalación. Almacene los pasadores de conexión (7) y los pasadores hendidos (8) en las orejetas de montaje en el bastidor (4).

INSTALACIÓN DEL CABLE EN EL MALACATE

PRECAUCIÓN

Si el cable se enrolla del tambor de almacenamiento, el carrete debe girarse en el mismo sentido que el malacate.

NOTA: Es preferible enderezar el cable antes de instalarlo en el tambor del malacate.

Instale el cable en el tambor del malacate según lo indicado en el procedimiento siguiente.

1. Coloque el cable sobre la polea de la cabeza de la pluma y páselo hacia el tambor del malacate.
2. Coloque el tambor del malacate con la ranura de anclaje del cable hacia la parte superior.
3. Inserte el cable a través de la ranura y colóquelo alrededor de la cuña de anclaje (1) (Figura 5-7).

NOTA: El extremo del cable deberá quedar al mismo nivel con la parte inferior de la ranura para la cuña de anclaje.

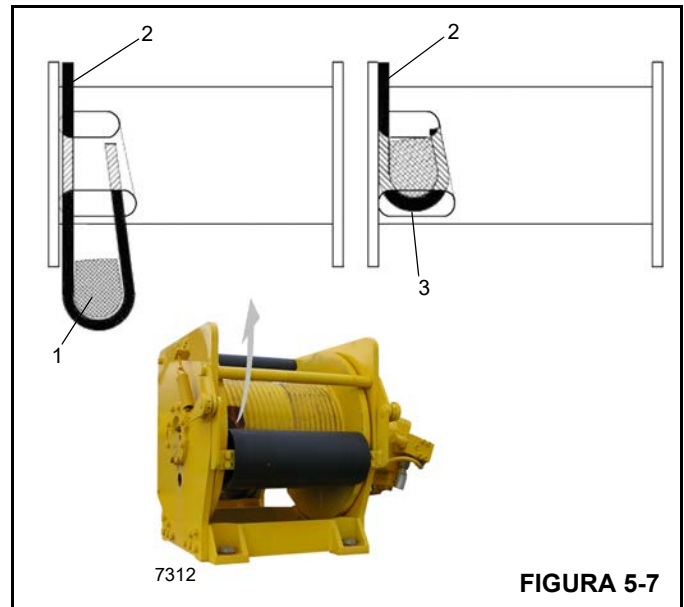


FIGURA 5-7

4. Coloque la cuña de anclaje en la ranura del tambor; tire firmemente del extremo suelto (2) del cable para asegurar la cuña.

NOTA: Si la cuña no se asienta firmemente en la ranura, golpee levemente (3) la parte superior de la cuña con un martillo.



7196

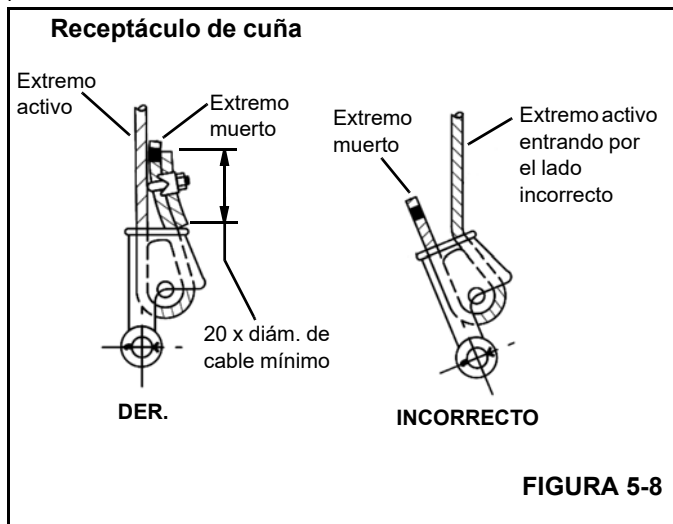
5. Gire el tambor lentamente, verificando que la primera capa del cable quede enrollada de modo uniforme en el tambor.
6. Instale el resto del cable, según corresponda.

RECEPTÁCULO DE CUÑA DEL CABLE

1. Inspeccione la cuña y el receptáculo. Elimine los bordes ásperos y las rebabas.
2. El extremo del cable debe fijarse usando un alambre blando o recocado. Si el extremo del cable ha sido soldado, recorte el extremo soldado. No suelde un cable de tamaño 6 x 37. Esto permitirá que las hebras del cable se deformen, debido a la curvatura alrededor de la cuña, permitiendo que el extremo del cable se ajuste. Consulte la SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN del Manual de

servicio para los procedimientos de reparación de cables.

3. Verifique que el extremo activo (Figura 5-8) del cable quede directamente en línea con las orejetas del receptáculo y con la dirección de la tracción que se aplicará al cable. Si el cable se instala de modo incorrecto en el receptáculo, se producirá un doblez en el punto que el cable sale del receptáculo, y el borde del receptáculo desgastará el cable, causándole daños y la falla eventual del mismo.



4. Inserte el extremo del cable en el receptáculo, forme un lazo con el cable y devuelva el cable a través del receptáculo, permitiendo que el extremo muerto (Figura 5-8) sobresalga del receptáculo. Verifique que el extremo muerto del cable tenga un largo suficiente para aplicarle un dispositivo de terminación al extremo después de haber asentado la cuña.
5. Inserte la cuña en el lazo y tire del extremo activo del cable hasta que la cuña y el cable queden ajustados dentro del receptáculo. Se recomienda asentar la cuña dentro del receptáculo para fijar el cable correctamente usando el malacate de la grúa para aplicarle una carga ligera al extremo activo.
6. Después de haber hecho las conexiones finales con pasador, aumente las cargas gradualmente hasta que la cuña quede debidamente asentada.
7. El cable y cuña deberán estar firmemente asentados dentro del receptáculo antes de poner la grúa en servicio. La cuña asegura al cable dentro del receptáculo. El dispositivo de terminación del extremo muerto se usa

para evitar que la cuña se desaloje del receptáculo en caso que el cable quede libre de carga repentinamente debido al choque del aparejo de gancho o del peso de la línea de tensión con el suelo, etc.

Los diagramas A al F (Figura 5-9) ilustran diversos métodos aprobados por ANSI para la terminación de los extremos muertos de cables que salen de un conjunto de receptáculo de cuña. Si bien el método de formación de lazo es aceptable, tal método requiere trabajar con cuidado para evitar que el lazo se enganche con las ramas de un árbol u otros componentes al transportar la grúa, o con el sistema de prevención del contacto entre bloques y otros componentes durante el uso de la grúa.

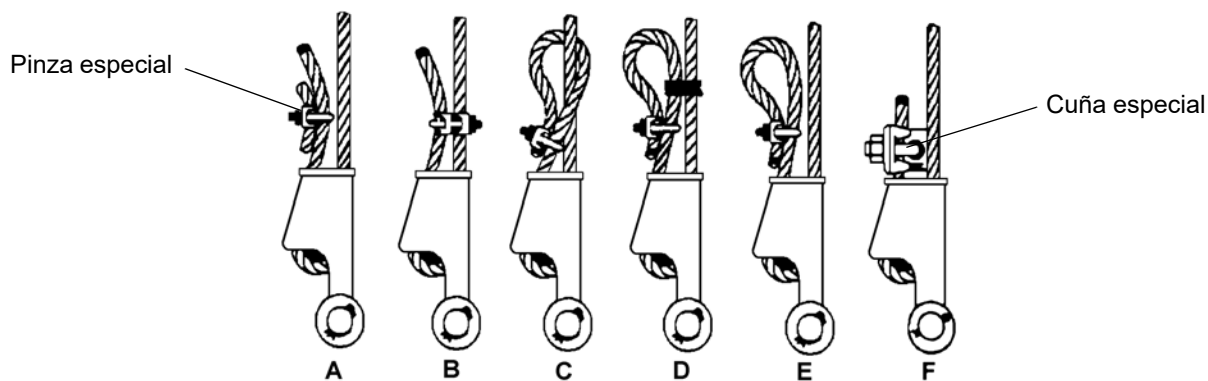
De los métodos que se ilustran a continuación, Manitowoc prefiere el uso del método A o F, es decir, el enganche de un pedazo corto de cable al extremo muerto o el uso de una pinza o cuña especial disponible en el mercado. Típicamente, se recomienda que la cola del extremo muerto tenga un largo mínimo de 6 veces el diámetro del cable, pero no menor que 6 pulg (15.2 cm) para cables estándar de 6 a 8 hebras, y de 20 veces el diámetro del cable, pero no menor que 6 pulg (15.2 cm) para cables resistentes a la rotación.

Cuando se utiliza el método A, coloque una pinza alrededor del extremo muerto fijando un trozo sobrante corto de cable al extremo muerto. **NO COLOQUE LA PINZA EN EL EXTREMO ACTIVO.** El perno en U deberá apoyarse contra el extremo muerto. El caballete de la pinza deberá apoyarse contra el trozo corto sobrante. Apriete los pernos en U según la tabla con el título Valores de apriete de pinzas de cable (Tabla 5-1).

Otras fuentes de información que los usuarios deberán conocer y seguir han sido provistas por la Sociedad de Ingenieros Mecánicos de los EE. UU. (ASME, por sus siglas en inglés), en su Norma Nacional de los EE. UU., ASME B30.5, revisión más reciente. La norma ASME (antes ANSI) B30.5 se aplica a conductos de cables, grúas, cabrias, malacates, ganchos, gatos y eslingas. Afirma, en la sección 5-1.7.3, "(c) Se instalarán conectores estampados, comprimidos o de receptáculo de cuña, según lo recomiende el fabricante del cable, grúa o adaptador". Los cables se describen en la norma ASME B30.5, sección 5-1.7.2, CABLES, que indica, en la parte pertinente: "(a) Los cables serán del tipo recomendado por el fabricante del cable o de la grúa, o por una persona calificada para dicho servicio". Existe información adicional, publicada por el Consejo Técnico de Cables de Alambre, en el Manual de usuario de cables de alambre, revisión más reciente.

Tabla 5-1

Valores de apriete de pinzas de cable			
Tamaños de pinza		Par de apriete	
pulg	mm	lb-pie	Nm
1/8	3.18	4.5	6
3/16	4.76	7.5	10
1/4	6.35	15	20
5/16	7.94	30	40
3/8	13.28	45	60
7/16	11.11	65	90
1/2	12.70	65	90
9/16	14.29	95	130
5/8	15.88	95	130
3/4	19.05	130	175
7/8	22.23	225	300
1	25.40	225	300
1-1/8	28.58	225	300
1-1/4	31.75	360	490
1-3/8	38.68	360	490
1-1/2	38.10	360	490



Receptáculo de cuña

FIGURA 5-9

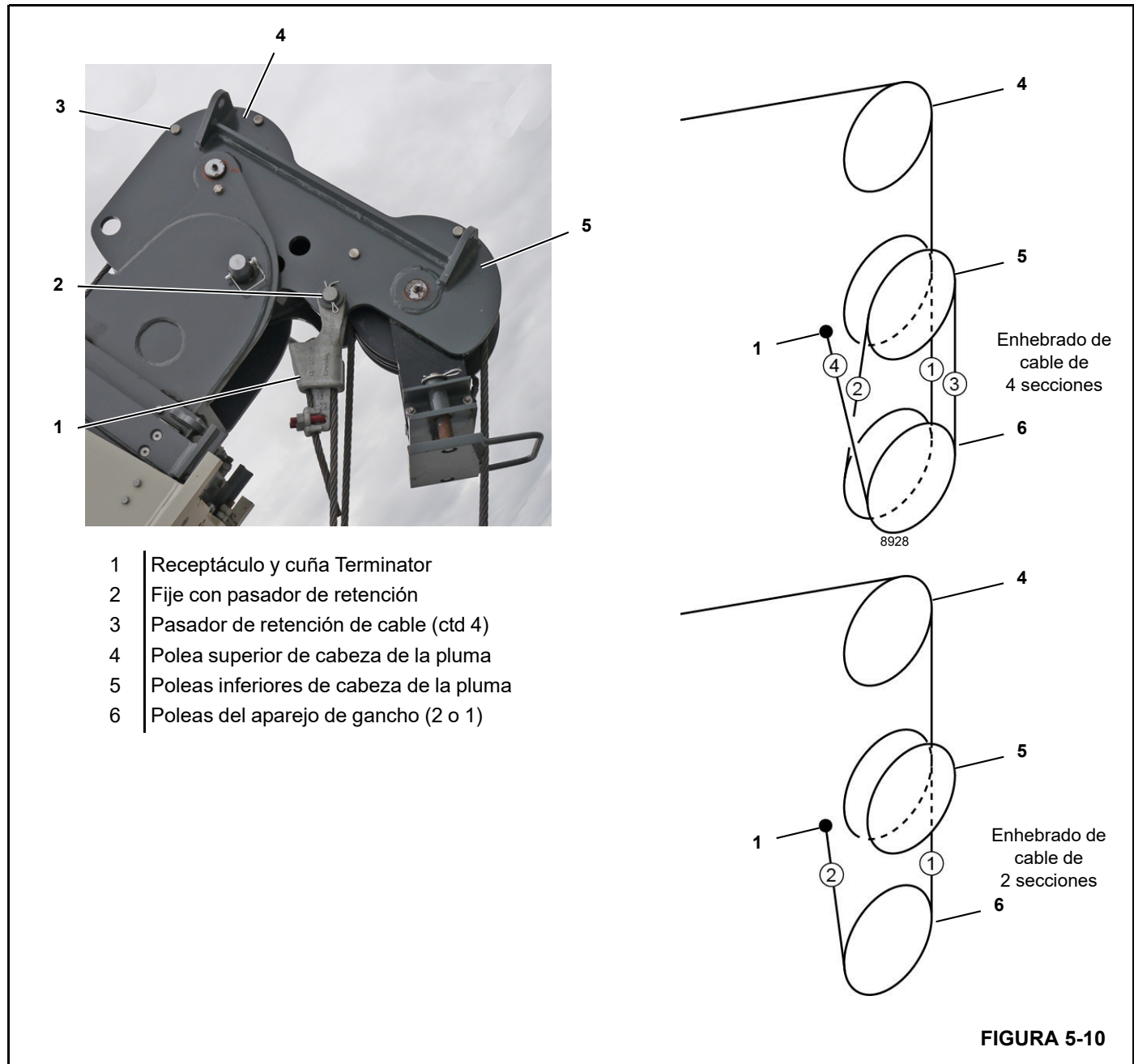
ENHEBRADO DEL CABLE DE 4 SECCIONES

Pase el cable del malacate hacia la cabeza de la pluma y las poleas del aparejo de gancho como se ilustra en la Figura 5-10.

Puede ser más fácil colocar el cable sobre las poleas si retira los pasadores de retención de cable (1) de la cabeza de la

pluma y del aparejo de gancho. Instale los pasadores después de haber instalado el cable.

Con el receptáculo y la cuña (1) termine el extremo muerto del cable en la cabeza de la pluma.



SECCIÓN 6
MANTENIMIENTO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Introducción	6-1	Mantenimiento preventivo	6-6
Silenciadores con chispero	6-2	Programa de mantenimiento y lista de verificación	6-6
Lista de seguridad	6-2	Protección del medioambiente	6-6
Lubricantes	6-2	Puntos de lubricación	6-9
Registros de mantenimiento	6-2	Mantenimiento programado	6-11
Mantenimiento	6-2	Inspección diaria (revisión visual)	6-11
Preparación	6-2	50 horas de funcionamiento (semanalmente)	6-15
Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico	6-2	100 horas de funcionamiento (quincenalmente)	6-17
Rotulación de piezas durante el desarmado	6-3	250 horas de funcionamiento (mensualmente)	6-17
Recomendaciones para el aceite hidráulico	6-3	500 horas de funcionamiento (tres meses)	6-21
Vaciado y enjuague	6-3	1000 horas de funcionamiento (seis meses)	6-25
Eliminación de aire del sistema hidráulico	6-4	2000 horas de funcionamiento (anualmente)	6-31
Sustitución de piezas	6-4	Mantenimiento de elementos varios	6-32
Mantenimiento especial	6-5	Baterías/sistema de carga	6-32
Inspección de entrega	6-5	Sistema de combustible	6-33
Después de las primeras 50 horas de funcionamiento (grúas nuevas)	6-5	Sustitución de fusibles	6-34
Después de las primeras 100 horas de funcionamiento (grúas nuevas)	6-5	Inhibidor de oxidación Carwell®	6-35
Grúas no usadas regularmente	6-5	Protección de las grúas contra la oxidación	6-35
		Procedimientos de limpieza	6-35
		Inspección y reparación	6-36
		Aplicación	6-36
		Zonas de aplicación	6-37

INTRODUCCIÓN

NOTA: No limpie las piezas de los componentes con gasolina u otros fluidos inflamables. Se puede producir un incendio o una explosión que cause quemaduras.

Utilice protección para los ojos cuando realice las tareas de servicio o mantenimiento. Los objetos que salgan expulsados y/o que se caigan pueden causar lesiones a los ojos.

Si se debe realizar algún ajuste o mantenimiento con el motor en funcionamiento, haga que una persona esté presente en los controles mientras que otra realiza el trabajo, con el fin de impedir cualquier movimiento accidental que pudiera causar lesiones o la muerte.

Es necesario realizar mantenimiento preventivo para conservar la grúa en buenas condiciones el mayor tiempo posi-

ble. Ajuste el programa de mantenimiento a sus operaciones, de acuerdo con el tipo de trabajo, tamaño de las cargas, condiciones de temperatura y frecuencia de uso del equipo.

Los intervalos en el programa de mantenimiento son válidos para condiciones promedio de funcionamiento y deben considerarse como el mantenimiento **MÍNIMO** necesario para la máquina. Disminuya estos intervalos si se maneja la máquina en condiciones que sean inferiores al promedio (por ejemplo, en el polvo, en temperaturas altas o bajas, con cargas pesadas o con arranques y paradas frecuentes).

Utilice el horómetro y un calendario para asegurarse de que se realice todo el mantenimiento que sea necesario de acuerdo con el programa.

NOTA: Cuando le realice servicio a la grúa, coloque un rótulo en la llave de contacto o retire la llave para impedir el funcionamiento de la grúa.

Silenciadores con chispero

NOTA: Los reglamentos de algunos estados o provincias pueden requerir que esta grúa cuente con un **SILENCIADOR CON CHISPERO**. Por ejemplo, el Estado de California tiene tales reglamentos para aplicaciones agrícolas y de silvicultura, además de un reglamento para aplicaciones de construcción en terrenos cubiertos de bosques, arbustos o césped.

Lista de seguridad

Inspeccione diariamente el siguiente equipo de seguridad:

CINTURÓN DE SEGURIDAD: Revise si la cincha se encuentra deshilada o cortada, si hay hebillas dañadas o tornillería de montaje suelta.

ETIQUETAS DE SEGURIDAD: Revise el estado de las etiquetas. Sustitúyalas si se encuentran desgastadas, dañadas o faltantes.

CUBIERTAS: Conserve en su lugar las cubiertas protectoras.

FRENO DE ESTACIONAMIENTO: Revise el funcionamiento. Repare la unidad según se requiera.

MOTOR: Revise el funcionamiento. Retire toda la suciedad o los desechos, así como los materiales inflamables antes de hacer funcionar el motor.

LUBRICANTES

No es política de The Manitowoc Company, Inc. publicar listas de lubricantes aprobados ni garantizar el rendimiento de los lubricantes. La responsabilidad de la calidad de los lubricantes recae completamente en el distribuidor o el fabricante del lubricante.

En varios párrafos de esta sección de mantenimiento pueden aparecer indicaciones de “use (nombre de la marca de lubricante) o uno equivalente”. Esta indicación no constituye una garantía incondicional de rendimiento de la marca del lubricante mencionado. Tiene el propósito únicamente de servir de guía para el tipo de lubricante recomendado para una aplicación determinada.

REGISTROS DE MANTENIMIENTO

Se deben conservar registros fechados para inspección de componentes críticos, tales como frenos, ganchos de grúa, cables, cilindros hidráulicos y ajustes de presión de las válvulas de alivio. Estos registros se deben conservar en un lugar donde puedan ser de fácil obtención y revisión.

MANTENIMIENTO

Preparación

Antes de iniciar los procedimientos de mantenimiento, ajuste y reparación en una grúa, tome las precauciones siguientes según corresponda:

- Coloque un rótulo de advertencia en un lugar visible en los controles que indique que la máquina requiere de ajuste o reparación antes de que pueda ser utilizada.
- Estacione la grúa en un lugar que no interfiera con otros equipos y operaciones en la zona.
- Coloque todos los controles en la posición de apagado y aplique los frenos para impedir los movimientos inesperados.
- Inhabilite todos los métodos de arranque del motor de la grúa.
- Baje la pluma al suelo o coloque medios para impedir que caiga.
- Baje el aparejo de gancho al suelo o utilice otros medios para impedir que caiga.
- Alivie la presión hidráulica de todos los circuitos hidráulicos antes de soltar o retirar los componentes hidráulicos.

Después de haber hecho el mantenimiento y los ajustes o reparaciones del caso, no vuelva a poner la grúa en servicio hasta haber vuelto a instalar todos los protectores, purgado el aire del sistema hidráulico de ser necesario, reactivado los dispositivos de seguridad y retirado los equipos de mantenimiento y letreros de advertencia.

El mantenimiento y los ajustes y reparaciones deberán ser efectuados por personal designado para ello y que cuente con la capacitación adecuada. Utilice únicamente repuestos suministrados por Manitowoc para reparar la grúa.

Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico

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.

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

Desarme y arme los componentes hidráulicos sobre una superficie limpia.

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

Inspeccione todos los elementos selladores (anillos “O”, empaquetaduras, etc.) al desarmar y armar los componen-

tes del sistema hidráulico. Siempre se recomienda instalar elementos selladores nuevos.

Al instalar tubos metálicos en el sistema hidráulico, 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.

En caso de usar mangueras de repuesto con adaptadores de vástago angulado reutilizables, es necesario tomar en cuenta la curvatura de la manguera al armar y colocar el vástago angulado.

Rotulación de piezas durante el desarmado

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.

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.

Recomendaciones para el aceite hidráulico

Para las especificaciones de aceite hidráulico, consulte el Manual de servicio de la CD15.

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 hidráulico. 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 hidráulico y llénelo con una mezcla uniforme (50/50) de combustible y aceite hidráulico limpio.
3. Accione varias veces todas las funciones de la grúa. A continuación devuelva la grúa a su posición de almacenamiento y gire las ruedas delanteras y traseras a la extrema izquierda. Apague el motor diésel.
4. Retire el tapón de vaciado del depósito hidráulico y vacíelo. Limpie e instale el tapón de vaciado y llene el depósito hidráulico con aceite hidráulico limpio.

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

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. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según se requiera.
7. Desconecte la línea de retorno de un cilindro de estabilizador y extienda completamente el estabilizador.
8. Conecte la línea de retorno del estabilizador y retraiga el estabilizador. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según sea necesario.
9. Repita los pasos 7 y 8 para los estabilizadores restantes.

PRECAUCIÓN

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

10. Desconecte la línea de retorno del cilindro telescópico y extienda la pluma completamente.
11. Conecte la línea de retorno y retraiga la pluma. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según sea necesario.
12. Desconecte las líneas de retorno de los cilindros de dirección y gire las ruedas a la extrema derecha.
13. Conecte las líneas de retorno y gire las ruedas a la extrema izquierda y de nuevo al centro. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según sea necesario.
14. Apoye la grúa con los estabilizadores.
15. Desconecte la línea de retorno del motor del malacate principal y eleve completamente el malacate.
16. Conecte la línea de retorno al motor del malacate principal y baje completamente el malacate, y elévelo nuevamente después. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según sea necesario.
17. Desconecte una de las líneas del motor de giro y accione el motor en el sentido en el cual se moverá.
18. 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. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según sea necesario.

PRECAUCIÓN

Cuando se cambie o agregue aceite hidráulico, asegúrese de que los aceites hidráulicos de distintos fabricantes tengan las mismas especificaciones; sin embargo, es posible que ocurra decoloración (lechosidad). La mezcla de aceites hidráulicos incompatibles puede dar por resultado un funcionamiento incorrecto o dañar la máquina.

Cuando cambie el aceite hidráulico, revise de nuevo el nivel de aceite en el depósito hidráulico después de un breve funcionamiento y agregue aceite hidráulico según sea necesario. 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 hidráulico hasta la marca de lleno en la mirilla con aceite hidráulico. Después de llenar el depósito hidráulico, accione todos los circuitos y revise de nuevo la mirilla. Agregue aceite hidráulico según sea necesario.

Eliminación de aire del sistema hidráulico

El aire que se introduce en el aceite hidráulico generalmente se elimina automáticamente cuando el aceite pasa encima de los deflectores en el depósito hidráulico. Si se ha reemplazado un componente, el nivel del depósito hidráulico es muy bajo o hay una fuga en las líneas de aspiración hacia 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 se produce un 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 hidráulico. Con un medio positivo para controlar la presión (como un regulador), presurice el sistema hidráulico a 0.138 a 0.276 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 hidráulico 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 hidráulico en donde se puede eliminar del aceite hidráulico mediante los deflectores.



PRECAUCIÓN

Siempre ubique la máquina sobre una superficie firme, extienda los estabilizadores y coloque la pluma sobre la parte delantera para extender la pluma a ángulos bajos. Si no se respeta este aviso pueden producirse lesiones o daños a la máquina.

- 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 hidráulico. Asegure que la pluma se RETRAIGA (y no se EXTIENDE) primero durante la mañana. Si se EXTIENDE, se podría forzar el aire hacia el cilindro.



PRECAUCIÓN

No intente soltar adaptadores de líneas presurizadas ni cuando las bombas hidráulicas estén en marcha.

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 presurizado en un sistema hidráulico puede producir lesiones entre moderadas y leves.

- 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.
- 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 Manitowoc.

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.

MANTENIMIENTO ESPECIAL

Inspección de entrega

Tanque de combustible

- Llénelo con el combustible correcto.

Motor

- Revise el aceite en el cárter
- En los motores diésel, retire el agua de los filtros de combustible y el tazón de sedimentos.

Sistema de enfriamiento

- Revise el nivel de refrigerante del motor. Llénelo si el nivel se encuentra bajo.

Depósito hidráulico

- Revise el nivel de aceite. Llénelo si el nivel se encuentra bajo.

Ejes motrices

- Revise el nivel de lubricante de la caja de los ejes y el nivel de lubricante de los cubos de las ruedas. Llene si los niveles se encuentran bajos.

Mecanismo de malacate

- Revise el nivel de aceite. Llénelo si el nivel se encuentra bajo.

Neumáticos

- Revise si los neumáticos tienen la presión de aire correcta.

Abrazaderas y conexiones del cable

- Revise si hay piezas sueltas o faltantes.

Sistema de prevención del contacto entre bloques

- Revise que el sistema funcione adecuadamente.

Controles

- Revise que todos los controles funcionen adecuadamente.

Después de las primeras 50 horas de funcionamiento (grúas nuevas)

Motor

- Cambie el aceite y el filtro del motor.

Mecanismo de giro

- Revise y apriete los pernos de montaje.

Mecanismo de malacate

- Revise y apriete los pernos de montaje.

Piñón de corona de giro y corona de giro

- Lubrique.

Graseras

- Aplique grasa a todas las graseras.

Correderas de la pluma

- Lubrique.

Tuercas de montaje de ruedas

- Revise el par de apriete.

Después de las primeras 100 horas de funcionamiento (grúas nuevas)

Transmisión

- Tracción en cuatro ruedas - Cambie el aceite, sustituya el filtro y limpie el colador (vea la página 6-25)
- Tracción de dos ruedas - Sustituya el aceite y filtro (vea página 6-26)

Grúas no usadas regularmente

Una grúa que no se ha utilizado por un período de un mes o más, pero menos que seis meses, debe ser inspeccionada por una persona calificada. Dicha persona debe realizar las inspecciones diarias hasta las mensuales.

Una grúa que no se ha utilizado por un período de más de 6 meses debe ser inspeccionada completamente por una persona calificada quien debe cubrir todas las inspecciones de todos los intervalos de hasta un año.

Las grúas en reserva debe inspeccionarlas una persona calificada, efectuando las inspecciones desde diarias hasta mensuales.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Programa de mantenimiento y lista de verificación

NOTA: Los intervalos en horas que aparecen en cada tabla de mantenimiento muestran el tiempo correcto para el servicio. El horómetro ubicado en la cabina del operador indica el total de horas que ha funcionado la grúa.

Además del siguiente mantenimiento programado, realice el mantenimiento programado sugerido en el manual del motor que se suministró con la grúa.

Cuando realice el mantenimiento, respete el intervalo de mantenimiento requerido, así como el mantenimiento de todos los intervalos anteriores. Por ejemplo, cuando se realiza el mantenimiento de 250 horas (mensual), ejecute todas las tareas que se requieren para el mantenimiento diario, el de 50 horas y el de 100 horas.

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, entre otros, aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el 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.

Servicio/revisión	Diario antes del funciona- miento	50 horas Semanal- mente	100 horas Dos semanas	250 horas Mensual- mente	500 horas Tres meses	1000 horas Seis meses	2000 horas Anual- mente
Inspeccione el sistema de prevención del contacto entre bloques	x						
Inspeccione el cable	x						
Inspeccione el enhebrado, las abrazaderas y las conexiones	x						
Inspeccione el gancho de elevación	x						
Inspeccione los dispositivos de seguridad	x						
Revise el funcionamiento de los controles	x						
Revise el nivel de aceite del cárter del motor	x						
Revise el nivel de aceite de la transmisión	x						
Revise el nivel de refrigerante del motor	x						
Revise el nivel de combustible	x						
Revise la presión de los neumáticos	x						
Vacíe el agua del filtro de combustible del motor	x						
Realice el mantenimiento del filtro de aire	x						
Revise el nivel de aceite hidráulico	x						
Inspeccione el cable y las poleas		x					
Aplique grasa a todas las graseras		x					

Servicio/revisión	Diario antes del funciona- miento	50 horas Semanal- mente	100 horas Dos semanas	250 horas Mensual- mente	500 horas Tres meses	1000 horas Seis meses	2000 horas Anual- mente
Lubrique las correderas de la pluma		x					
Lubrique los cables de la pluma		x					
Limpie el tazón del conducto del filtro de aire		x					
Lubrique el adaptador del freno de estacionamiento		x					
Inspeccione las correas del ventilador del motor			x				
Revise el apriete de las tuercas de las ruedas			x				
Cambie el aceite y el filtro de la transmisión y limpie el colador de la tracción en cuatro ruedas *			x				
Lubrique la corona y el piñón de giro				x			
Lubrique las líneas impulsoras				x			
Lubrique el cable				x			
Inspeccione los cables de la pluma				x			
Inspeccione todas las mangueras hidráulicas				x			
Cambie el aceite del cárter del motor **				x			
Cambie el filtro de aceite del motor **				x			
Limpie las aletas y el núcleo del radiador				x			
Limpie la batería y las conexiones				x			
Apriete los pernos críticos				x			
Revise el nivel de lubricante de los cubos de las ruedas del eje (4)					x		
Revise el nivel de lubricante de la caja del eje (2)					x		
Revise el nivel de aceite del mecanismo del malacate y de frenos					x		
Lubrique las correderas de los estabilizadores					x		
Agregue grasa al mecanismo de giro					x		
Lubrique las líneas impulsoras					x		
Cambie los elementos del filtro de combustible (diésel)					x		
Inspeccione los tacos del freno de estacionamiento					x		
Inspeccione los neumáticos para verificar si están dañados					x		
Agregue inhibidor de oxidación al sistema de enfriamiento del motor					x		
Cambie el filtro de aceite de la transmisión					x		

Servicio/revisión	Diario antes del funciona- miento	50 horas Semanal- mente	100 horas Dos semanas	250 horas Mensual- mente	500 horas Tres meses	1000 horas Seis meses	2000 horas Anual- mente
Revise el juego entre dientes de la corona de giro al piñón						X	
Cambie el aceite y el filtro de la transmisión						X	
Limpie el colador de la transmisión con tracción en cuatro ruedas						X	
Cambie el lubricante de los cubos de ruedas						X	
Cambie el lubricante de las cajas de los ejes						X	
Cambie el lubricante del mecanismo del malacate						X	
Cambie el aceite hidráulico						X	
Cambie el filtro de aceite hidráulico						X	
Cambie el refrigerante del motor							X
Inspeccione si existen daños en la estructura de la grúa y en la pluma							X
Pruebe el limitador de capacidad nominal (RCL) - opcional							X

Se debe realizar el mantenimiento empleando los intervalos en horas, o bien, las fechas calendario, lo que ocurra primero.

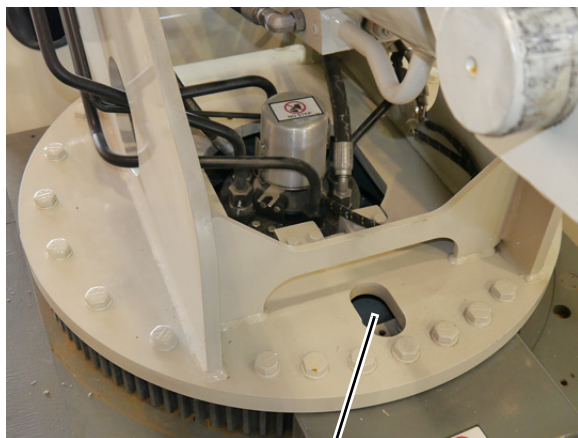
* = Dé servicio después de las primeras 100 horas de funcionamiento

** = Puede ser necesario sustituir con más frecuencia en condiciones extremas de suciedad.

Puntos de lubricación

Aplique grasa en las siguientes graseras después de las primeras 20 horas de funcionamiento. A partir de entonces, cada 50 horas de funcionamiento. Utilice grasa EP2 a base de litio o una equivalente. Aplique suficiente grasa para eliminar la grasa anterior.

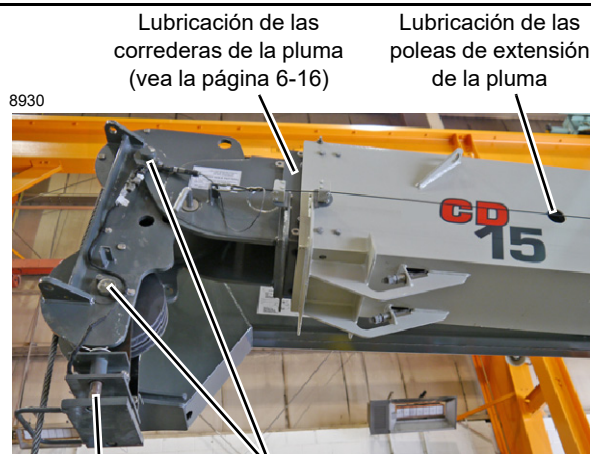
Pluma y chasis	
Ubicación	CTD
Cojinete de la plataforma de giro (Figura 6-1)	2
Poleas de cabeza de pluma (Figura 6-2)	2
Polea de extensión de la pluma (Figura 6-2)	1
Tren de mando	
Ubicación	CTD
Juntas articuladas de la dirección (Figura 6-6)	2 a cada junta articulada
Brazo de dirección (Figura 6-6)	2 a cada brazo
Pasadores de pivote de cilindros de dirección (Figura 6-6)	2 a cada cilindro
Pasador de pivote del eje trasero (Figura 6-6)	2
Equipo y accesorios opcionales	
Ubicación	CTD
Aparejo de gancho (vea la Figura 6-3)	Como sea necesario (si lo tiene)
Polea de extensión de la pluma (vea la Figura 6-4)	1
Polea deflectora de extensión de la pluma (vea la Figura 6-5)	1
Pasadores guía de escuadra de prevención del contacto entre bloques (Figura 6-2)	2 (cubra con pasta antiagarrotamiento)



8929

Lubricación del cojinete de la plataforma de giro
 Dos graseras a 90° de distancia ubicadas en la superficie
 interior del cojinete

FIGURA 6-1



8930

Lubricación de las
 correderas de la pluma
 (vea la página 6-16)

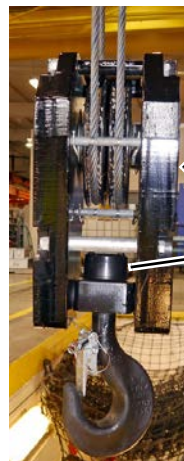
Lubricación de las
 poleas de extensión
 de la pluma

Lubricación del pasador guía
 de la escuadra de prevención
 del contacto entre bloques

Lubricación de la polea de la cabeza
 de la pluma

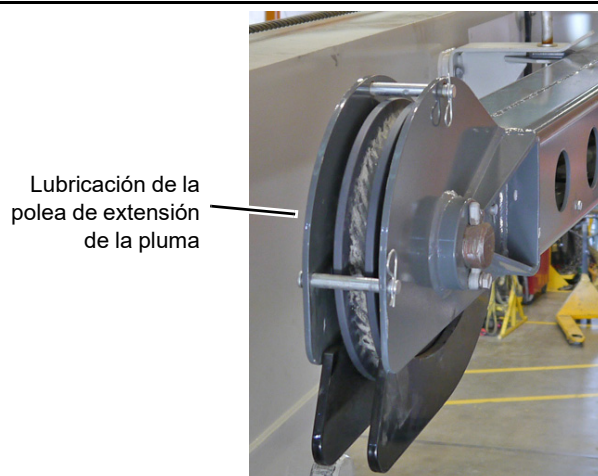
FIGURA 6-2

8921



Lubricación del
 aparato de gancho

FIGURA 6-3



Lubricación de la
 polea de extensión
 de la pluma

8931

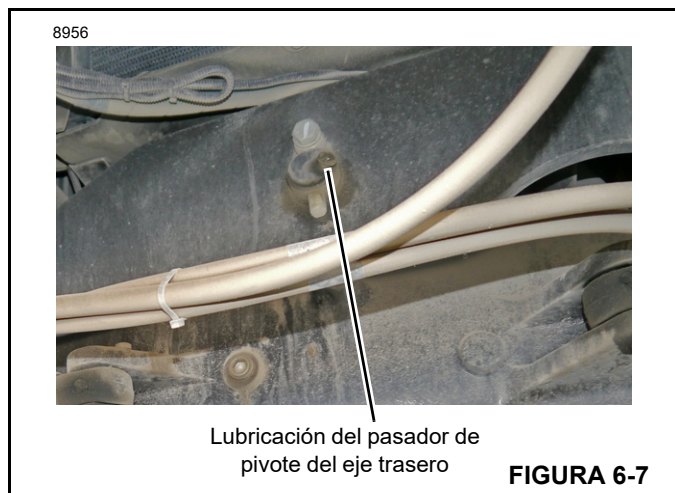
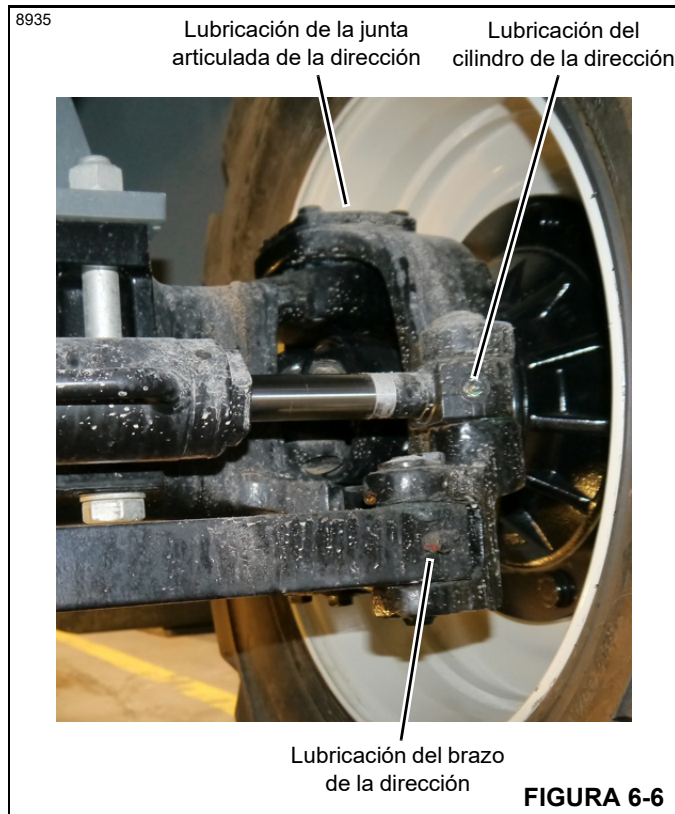
FIGURA 6-4

8995



Lubricación de la polea deflectora de
 extensión de la pluma

FIGURA 6-5



MANTENIMIENTO PROGRAMADO

Inspección diaria (revisión visual)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Inspecciones

Inspeccione el sistema de prevención del contacto entre bloques

Antes de hacer funcionar la grúa, pruebe diariamente el sistema de prevención del contacto entre bloques para asegurarse de que funciona adecuadamente.

Eleve el bloque de gancho hasta que haga contacto con la escuadra del sistema de prevención del contacto entre bloques, ubicada debajo de la cabeza de la pluma. Debe sonar una alarma y se debe detener la elevación del bloque de elevación.

Baje el bloque de elevación y se apagará la alarma.

Si existe una avería en el sistema, **NO** haga funcionar la grúa. Mande a corregir la avería.

De ser necesario, aplique pasta antiagarrotamiento a los pasadores guía de la escuadra de prevención del contacto entre bloques

Inspección del cable

Cada día, antes de poner en funcionamiento la grúa, inspeccione visualmente el cable para verificar si presenta daño. Consulte "Inspección del cable" en la página 6-15 para ejemplos de daños que pueden inspeccionarse visualmente. Si se descubre algún daño, no haga funcionar la grúa. El cable debe reemplazarse por uno nuevo antes de que pueda reanudarse el funcionamiento.

Inspeccione el enhebrado, las abrazaderas y las conexiones

Cada día, antes de poner a funcionar la grúa, inspeccione que esté correcto el enhebrado de la pluma y del bloque de gancho. Inspeccione los cabos del cable en busca de piezas dañadas, abrazaderas sueltas o instalación incorrecta.



ADVERTENCIA

Las cargas pueden caerse si la cuña y el receptáculo no se encuentran correctamente instalados o presentan daño. La caída de una carga puede causar lesiones o la muerte.

NO haga funcionar la grúa si se presenta alguna de las situaciones antes descritas. La grúa debe ponerse de nuevo en servicio únicamente después de haber corregido el problema.

Inspección del gancho de elevación



ADVERTENCIA

Las cargas pueden caerse si el gancho de elevación está dañado o suelto. La caída de una carga puede causar lesiones o la muerte.

Diariamente, antes de poner en funcionamiento la grúa, inspeccione el gancho de elevación en busca de daño, fisuras, deformaciones, tornillería de retención floja, etc. Si se descubre algún daño, **NO** haga funcionar la grúa hasta que esté reparado el daño.

Inspección de todos los dispositivos de seguridad

Diariamente, antes de hacer funcionar la grúa, revise todos los dispositivos de seguridad para verificar que funcionen adecuadamente. Como ejemplos de dispositivos de seguridad se incluyen alarmas de retroceso, bocina y luces de baliza.

Si alguno de los anteriores presenta alguna avería, corrija el problema antes de poner la grúa en servicio.

Revisión del funcionamiento de los controles

Se debe revisar cada control para verificar su funcionamiento adecuado después de efectuar las inspecciones de arriba. No ponga la grúa en servicio si algún control no está funcionando correctamente.

Revisiones de componentes/sistemas

Revisión del nivel de combustible

Revise diariamente el suministro de combustible antes de poner la grúa en funcionamiento. Gire la llave de encendido a la posición de MARCHA y observe el medidor de combustible en el tablero de instrumentos. Si es necesario, llene el tanque con el combustible recomendado (vea la Figura 6-11).

El combustible del motor es **inflamable** y puede ocasionar un incendio y/o explosión. Evite lesiones personales o la muerte manteniendo las chispas, llamas expuestas y materiales humeantes lejos de la grúa y del combustible durante el reabastecimiento o servicio del sistema de combustible. Conozca la ubicación de los extintores de incendios en el lugar de trabajo y la forma en que estos se deben utilizar.

w0015



ADVERTENCIA



PELIGRO DE INCENDIO

El combustible del motor es inflamable y puede provocar un incendio o una explosión. Existe la posibilidad de lesiones personales o la muerte.

- No coloque combustible en el tanque con el motor en marcha.
- Mantenga alejadas las llamas descubiertas.
- No fume durante el reabastecimiento o servicio.

1004361

Mantenga controlada la boquilla de la manguera cuando llene el tanque de combustible. No permita que el combustible se derrame. Limpie inmediatamente el combustible derramado. Deseche de manera apropiada los materiales de limpieza.



NO llene el tanque de combustible hasta el nivel máximo. Deje espacio para que se expanda el combustible.

Apriete bien la tapa del tanque de combustible. Si se extravía la tapa del tanque, sustitúyala únicamente con una de marca original.

Revisión del nivel de aceite del cárter del motor

1. Nivele la grúa, aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a la grúa!

No aplique el freno de estacionamiento mientras el vehículo está en movimiento. Se podría dañar la grúa.

Suelte el freno de estacionamiento antes de conducir. Se podría dañar la grúa.

2. Abra la cubierta del compartimiento del motor.

3. Retire la varilla de medición de aceite del motor (vea la Figura 6-8) y revise el nivel de aceite. El nivel de aceite deberá verse en la zona cuadrículada de la varilla de medición.
4. Si el aceite está bajo, agregue aceite del tipo recomendado para alcanzar la zona cuadrículada de la varilla de medición. Cuando esté lleno, instale la varilla de medición y cierre la cubierta del compartimiento del motor.

Revise el nivel de aceite de la transmisión

1. Revise el nivel de aceite cuando este se encuentre frío. Nivele la grúa, aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.

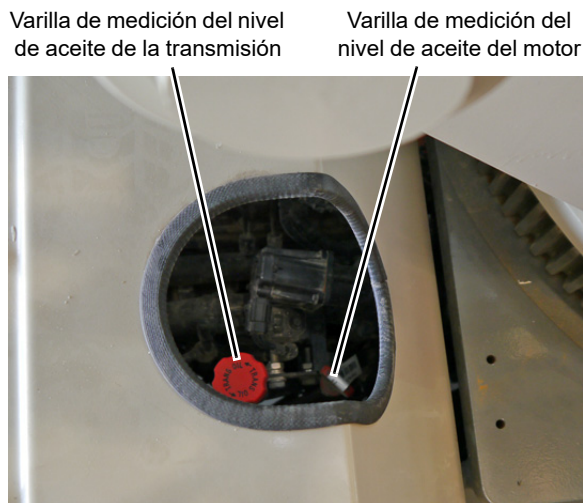
PRECAUCIÓN

¡Evite daños a la grúa!

No aplique el freno de estacionamiento mientras el vehículo está en movimiento. Se podría dañar la grúa.

Suelte el freno de estacionamiento antes de conducir. Se podría dañar la grúa.

2. Abra la cubierta del compartimiento del motor. Retire la varilla de medición (Figura 6-8) y revise el nivel de aceite. El nivel de aceite deberá observarse en la varilla de medición entre las marcas mínima y máxima con el aceite frío.
3. Si el aceite está bajo, agregue aceite del tipo recomendado para alcanzar el nivel entre las marcas. **NO LLENE EN EXCESO.** Instale la varilla de medición. Cierre la cubierta.



8936

FIGURA 6-8

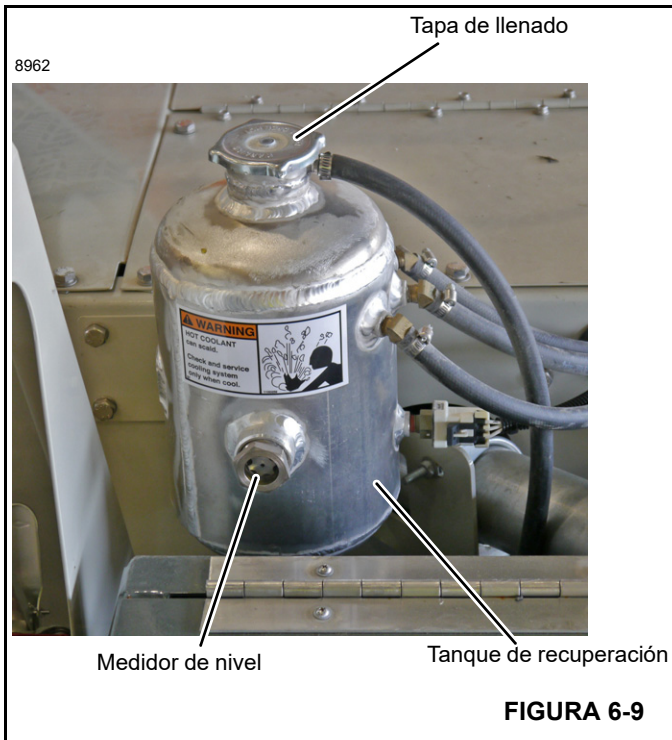
Revisión del nivel de refrigerante del motor



NUNCA retire la tapa del radiador mientras el sistema de enfriamiento está caliente. Revise el nivel de refrigerante únicamente cuando la temperatura del refrigerante esté bajo 120°F (50°C). El sistema está bajo presión y el refrigerante puede ocasionar quemaduras graves o lesiones en los ojos. Use vestimenta protectora y gafas de seguridad. Siempre gire la tapa lentamente al primer tope y deje que la presión se escape antes de retirar la tapa completamente.

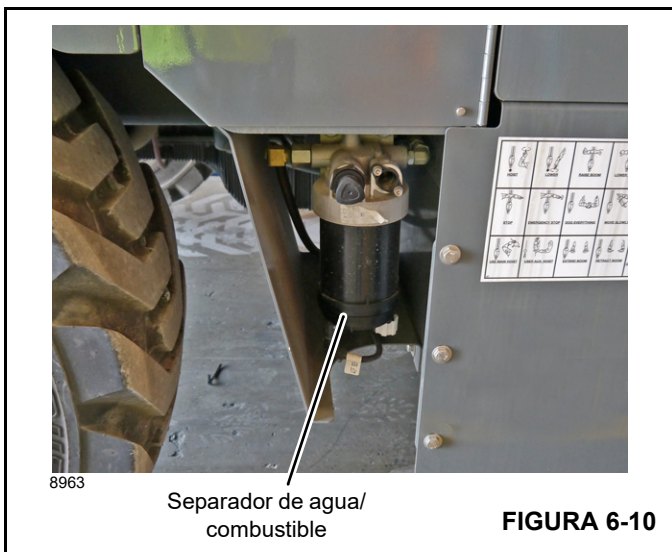
1. Nivele la grúa, aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
2. Revise que tanque de recuperación (Figura 6-9) se encuentre al menos lleno hasta la mitad. Si el nivel de refrigerante es bajo, llene el tanque de recuperación hasta la mitad con una mezcla uniforme de anticongelante a base de glicol y agua. No agregue únicamente agua, ya que podría ocasionar la formación de óxido en el radiador y en el motor.
3. Si el tanque de recuperación está vacío, **ASEGÚRESE DE QUE EL MOTOR ESTÉ FRÍO** a una temperatura inferior a 120°F (50°C), luego afloje lentamente la tapa del tanque de recuperación hasta el primer tope. Permita que se libere toda la presión. Retire la tapa y revise el nivel de fluido. El refrigerante debe estar visible en el tanque de recuperación.
4. Si el nivel es bajo, agregue anticongelante de glicol y agua en una mezcla a partes iguales; no agregue solo agua, ya que esto podría provocar que se forme óxido en el radiador y el motor.

NOTA: Para más detalles sobre los procedimientos apropiados de revisión y mantenimiento del sistema de enfriamiento, consulte el manual del motor que se suministró con la grúa.



Vacíe el agua del filtro de combustible del motor

1. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
2. Consulte el manual del motor que se suministró con la grúa y siga las instrucciones para el vaciado de agua del separador de agua/combustible (Figura 6-10).

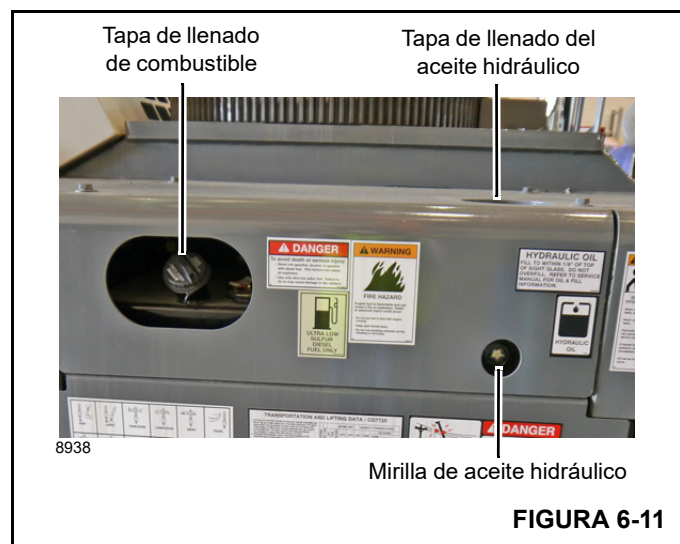


Revisión del nivel de aceite hidráulico

Si el aceite hidráulico se encuentra constantemente bajo, revise si existen fugas en el sistema hidráulico.



1. Asegúrese de que la pluma esté completamente retraída y bajada y que los estabilizadores estén retraídos y elevados.
2. Nivele la grúa, aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
3. Verifique visualmente el nivel de aceite en la mirilla de nivel de aceite hidráulico (Figura 6-11). El aceite hidráulico debe estar 3 mm (0.125 pulg) de la parte superior de la mirilla. Si está bajo, llene el depósito con el aceite hidráulico limpio recomendado (sección 8).



Realice el mantenimiento del filtro de aire

Lleve a cabo el mantenimiento del filtro de aire del motor cuando ocurra lo siguiente:

- La luz de advertencia o la luz de apagar del motor se encienda en el cuadro de medidores en la consola de control.
- El ECM del motor transmite el código de falla correspondiente.

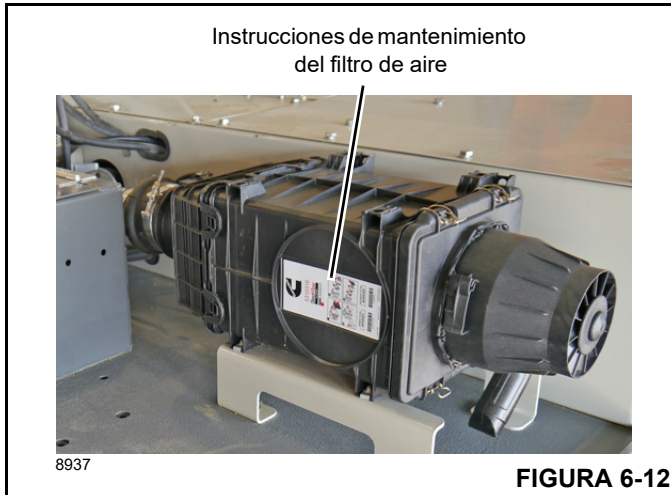


FIGURA 6-12

Efectúe el mantenimiento del filtro de aire de acuerdo a las instrucciones en el filtro.

Dele servicio al filtro de aire solo si se tiene el motor apagado. Puede introducirse suciedad y residuos en el motor y causar daño si este se pone en funcionamiento cuando se le ha retirado el elemento del filtro de aire.

Revisión de la presión de los neumáticos

Revise la presión de inflado de los cuatro neumáticos de la grúa. La presión de inflado correcta es 125 psi (9 bar).

También revise si existen espárragos rotos, daño en los aros, tuercas sueltas, fisuras u otro daño en los neumáticos.

50 horas de funcionamiento (semanalmente)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Limpieza del tazón de polvo del filtro de aire

Comprima el tazón de polvo (Figura 6-13) para retirar cualquier acumulación de polvo o desechos.

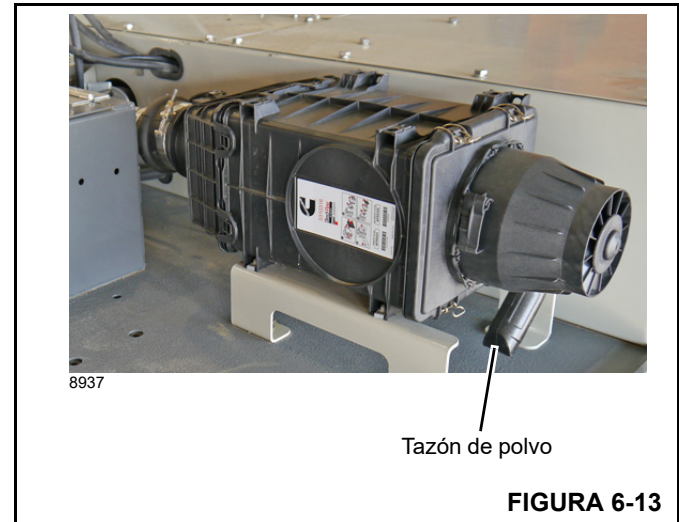


FIGURA 6-13

Inspección del cable

Todos los cables se desgastan eventualmente y pierden su capacidad de trabajo a lo largo de su vida útil. Por esta razón son fundamentales las inspecciones periódicas. Los factores de resistencia del cable de elevación de la grúa indicados en la norma SAE J959 requieren que se realice y registre una inspección completa del cable por lo menos semanalmente cuando la grúa se encuentre en servicio continuo.

Se debe realizar la inspección regular del cable y del equipo por tres razones importantes:

- Esto revela la condición del cable e indica la necesidad de cambio.
- Indica si se está utilizando el tipo más adecuado de cable.
- Permite que se descubran y corrijan desperfectos del equipo o del funcionamiento que puedan producir un desgaste acelerado y caro del cable.

Inspección

Las inspecciones deben ser realizadas por una persona que, por medio de capacitación especial o experiencia práctica, haya aprendido qué es lo que debe buscarse y que sepa cómo juzgar la importancia de cualquier condición anormal que pudiera descubrirse. El inspector es el responsable de obtener y seguir los criterios de inspección adecuados para cada aplicación que se inspeccione.

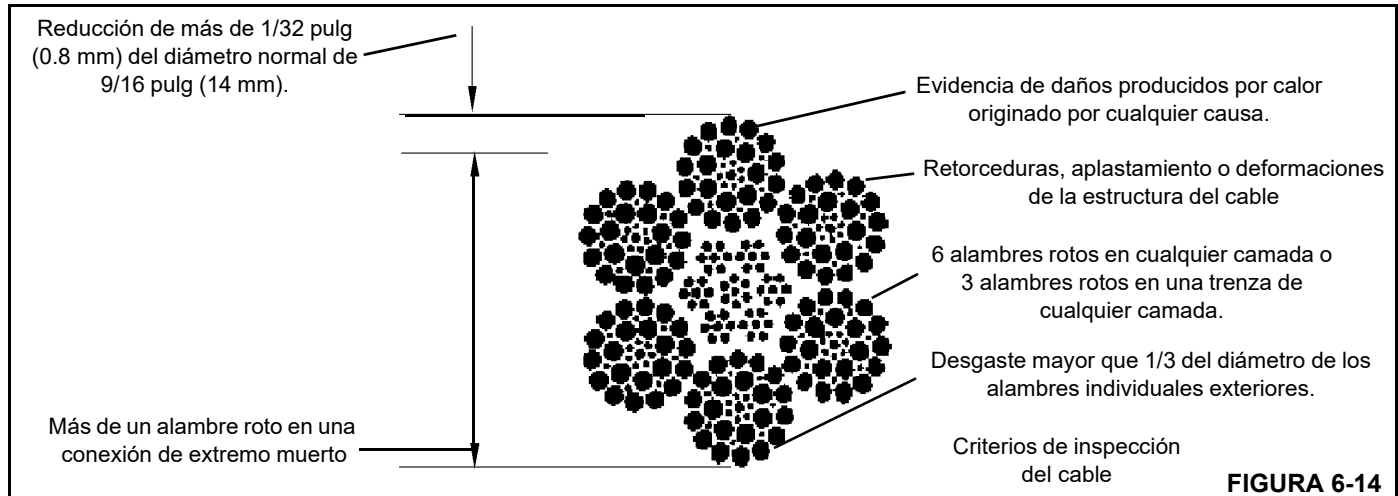
Si no está familiarizado con la inspección del cable, puede conseguir del distribuidor información sobre cómo inspeccionar el cable, las poleas y los tambores. Pida el informe Wireco N° 107.

Inspección general

NOTA: Siempre use guantes cuando trabaje con el cable para evitar lesiones en las manos.

1. **Cable** - Inspeccione si existe daño, corrosión o desgaste en el cable. Lleve un registro de cada inspección. Cambie el cable si se presenta alguna de las condiciones que se indican en la Figura 6-14.
2. **Poleas** - Inspeccione si existe daño y/o desgaste en las poleas. Las ranuras de las poleas deben ser lisas y un poco más grandes que el cable. Emplee un calibrador de poleas para revisar el tamaño de la ranura de la polea. Los bordes ásperos, así como las ranuras angostas o desgastadas provocarán daño en el cable. Sustituya cualquier polea desgastada o dañada.

NOTA: Cuando se desgasta una polea, la ranura para el cable se vuelve más pequeña. Los surcos en la polea se deben al cable. No obstante, el cable continuará enganchando estos surcos, como en el caso de una cadena que engancha una rueda dentada. A medida que el cable gira y se tuerce en la polea, se desplazará hacia afuera del surco causado por el desgaste. Esto causará más desgaste del cable.

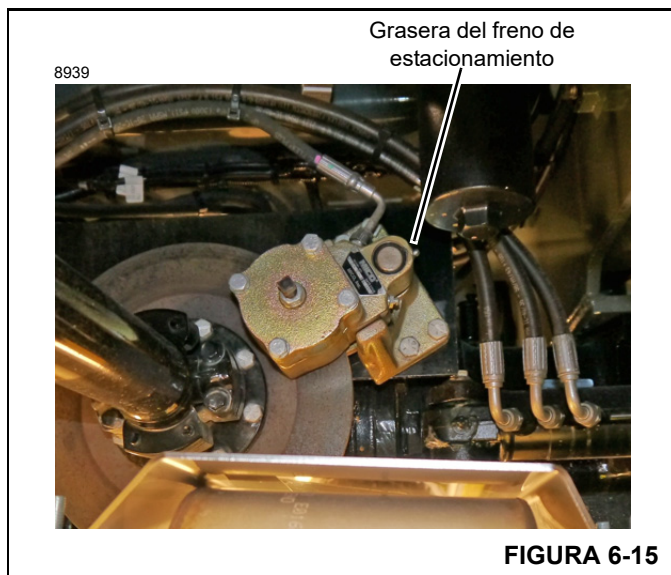


Graseras

Lubrique todos los puntos que se indican bajo el título "Puntos de lubricación" en la página 6-9.

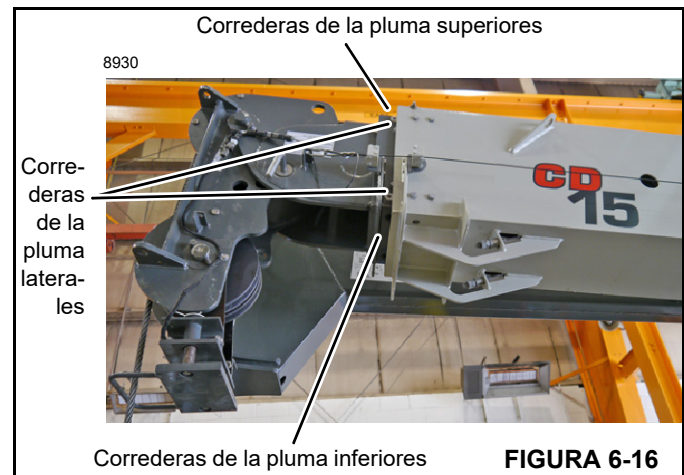
Lubrique el freno de estacionamiento

Aplique grasa a la grasera en el freno de estacionamiento (Figura 6-15).



Lubricación de las correderas de la pluma

1. Extienda los estabilizadores. Baje la pluma y extiéndala a su máxima posición hacia afuera.
2. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
3. Limpie el lubricante viejo de las secciones de la pluma.
4. Aplique grasa EP2 a base de litio, o una equivalente, con una brocha a las superficies de deslizamiento (Figura 6-16) de todas las secciones de la pluma. Utilice únicamente una pequeña cantidad de lubricante para lograr los mejores resultados.



100 horas de funcionamiento (quincenalmente)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Inspección de las correas del ventilador

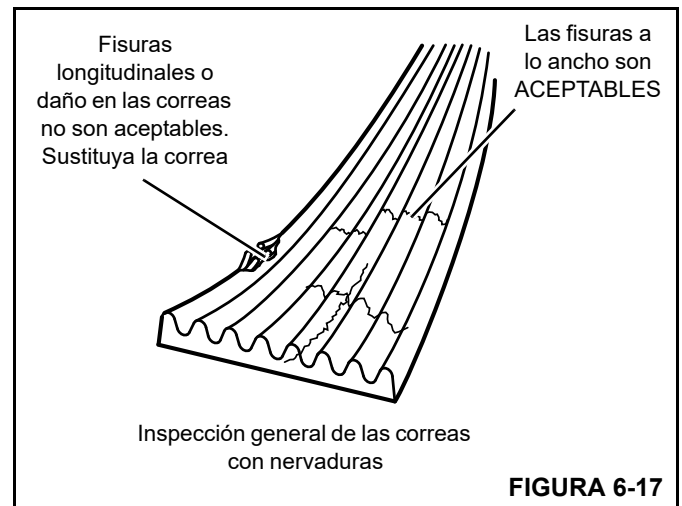
Mantenga el motor y las correas de los accesorios correctamente tensados para lograr un máximo desempeño del motor y ahorro de combustible. La tensión correcta de las correas reduce el patinaje e incrementa la vida útil de las correas.



Una correa que esté demasiado floja ocasiona exceso de vibración y más desgaste. Una correa que esté demasiado apretada produce desgaste en sí misma y en los cojinetes de las poleas alrededor de los cuales realiza su recorrido.

Revise las correas con nervaduras para verificar si existen fisuras que se intersectan. Son aceptables las fisuras a tra-

vés de la correa. No son aceptables las fisuras que se presentan a lo largo de una correa con nervaduras. Las correas con nervaduras que presenten fisuras longitudinales deben sustituirse. Consulte la Figura 6-17.



Una correa con nervaduras con señales de desgaste o que le falta pedazos de material debe sustituirse. Después de sustituir una correa, revise la tensión después de 30 minutos de funcionamiento. Las correas nuevas se estiran con el uso.

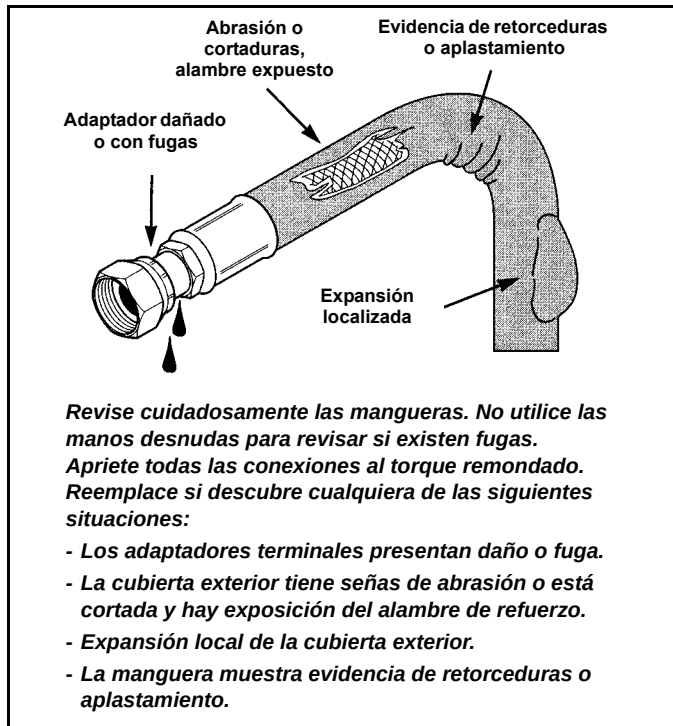
Revisión del apriete de las tuercas de las ruedas

Revise el apriete de las tuercas de cada rueda de forma entrecruzada. El valor de apriete de las tuercas de las ruedas debe ser 500 lb-pie (680 Nm).

250 horas de funcionamiento (mensualmente)

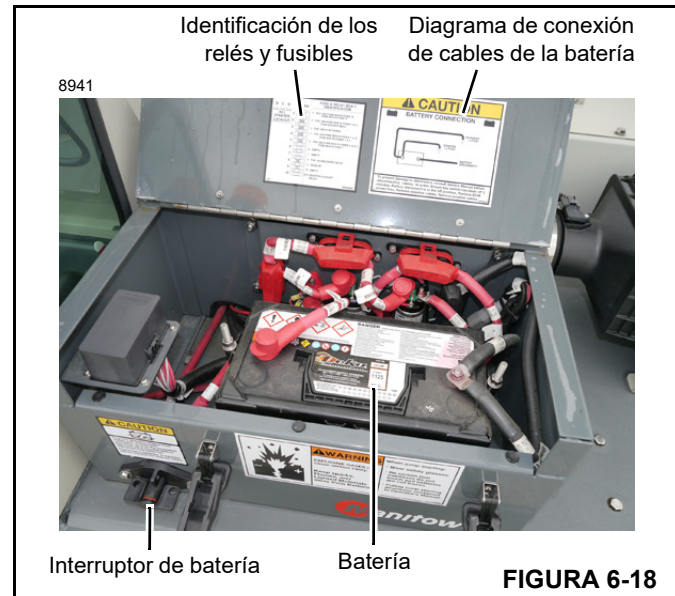
Inspeccione las mangueras hidráulicas

Inspeccione los conjuntos de mangueras hidráulicas para verificar si existen fugas, adaptadores dañados y desgaste exterior. No utilice las manos para revisar si existen fugas hidráulicas. El aceite hidráulico presurizado puede ocasionar lesiones graves o hasta la muerte. Utilice un pedazo de cartón u otro material como deflector para detectar fugas. Sustituya cualquier manguera problemática antes de comenzar a trabajar.



Limpieza de la batería y los cables

1. Abra la cubierta de la caja de baterías (Figura 6-18).



2. Apriete toda la tornillería de la batería para mantenerla asegurada en su lugar.
3. Desconecte los cables de la batería.
4. Esparza bicarbonato de sodio sobre las baterías para neutralizar el ácido. Enjuague con agua. Tenga cuidado de que no entre agua en la batería.
5. Cubra los postes y las conexiones de cable de la batería con un protector de bornes y vuelva a conectar los cables de la batería.
6. Cubra las conexiones de puesta a tierra, del arrancador y alternador con un protector de bornes de batería.
7. Cierre y trabe la cubierta de la caja de baterías.

Limpieza del radiador

NOTA: Para evitar lesiones personales, siempre use gafas de seguridad cuando utilice aire comprimido.

Limpie las aletas del radiador con aire comprimido o con una manguera de agua para eliminar toda materia extraña. Si no se eliminan estos materiales, el motor puede sobrecalentarse debido a la obstrucción del flujo de aire a través de las aletas y el núcleo del radiador.

Lubricación del cable

Aplique lubricante al cable de elevación para evitar la oxidación, la corrosión y el desgaste.

1. Desenrolle el cable del tambor del malacate.
2. Limpie completamente el cable antes de aplicar cualquier lubricante. Utilice un cepillo de alambre y aire comprimido para eliminar la materia extraña y el lubricante anterior.

NOTA: Para evitar lesiones personales, siempre use gafas de seguridad cuando utilice aire comprimido.

3. Después de limpiar el cable, aplique un lubricante para cable de buena calidad a todo el largo del cable. O bien, aplique un aceite liviano que se haya calentado previamente a una temperatura de 60° a 100°F (18° a 36°C). Utilice un cepillo o un paño para aplicar el aceite.

NOTA: Asegúrese de que el lubricante se introduzca en las trenzas del cable para conseguir una lubricación adecuada. No lubrique el cable con grasa.

Lubricación de la corona y el piñón de giro

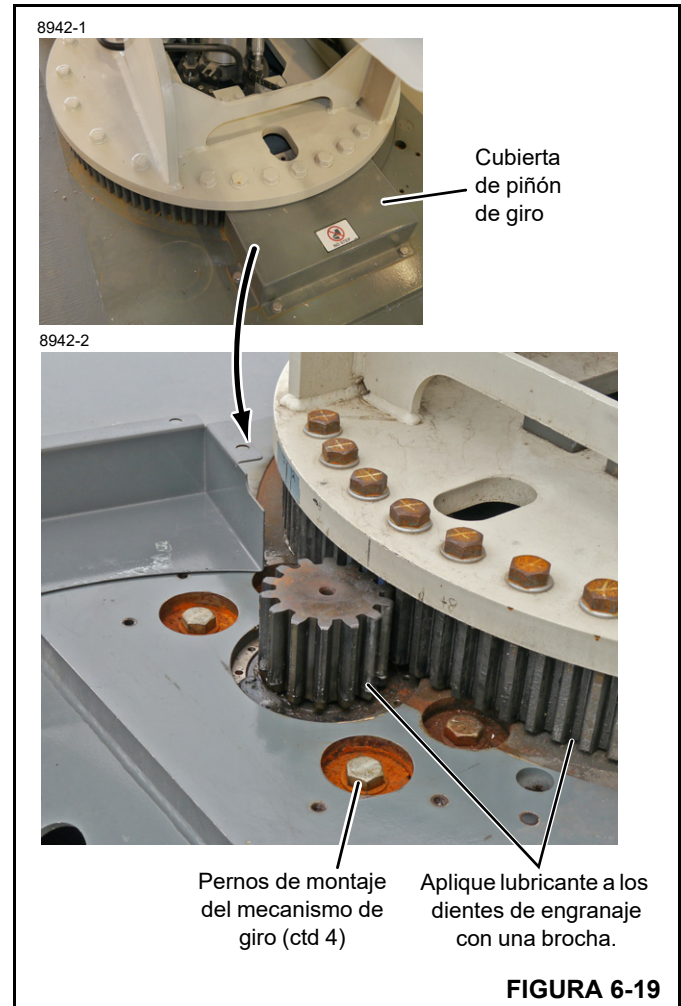
1. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
2. Retire el protector que cubre la corona de giro.

w0022



Los engranajes giratorios pueden causar lesiones. Mantenga las manos alejadas del piñón y engranaje giratorios mientras el mástil se encuentra girando.

3. Utilice un cepillo para aplicar lubricante para engranajes destapados a los dientes del piñón y de la corona de giro (Figura 6-19).

**FIGURA 6-19**

4. Arranque el motor y gire el mástil hasta que quede expuesta una parte que no esté lubricada de la corona de giro. Mantenga alejadas las manos de la corona y el piñón.
5. Apague el motor.
6. Utilice un cepillo para aplicar lubricante para engranajes destapados a los dientes de la corona de giro.
7. Repita los pasos 4, 5 y 6 hasta lubricar toda la corona de giro.

Cambio del aceite y el filtro del cárter

Cambie el aceite del motor con más frecuencia si se utiliza la grúa en condiciones extremas, por ejemplo, en temperaturas altas o bajas, entornos con mucho polvo o arranques y paradas frecuentes.

NOTA: Si es necesario meterse debajo de la grúa para cambiar el aceite del motor y reemplazar el filtro de aceite del motor, asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

Vacíe el aceite del motor solo cuando se encuentre caliente y los contaminantes estén suspendidos.

El aceite caliente puede causar lesiones personales.

1. Haga funcionar el motor hasta que la temperatura del agua alcance 140°F (60°C).
2. Apague el motor
3. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado del motor. Retire el tapón de vaciado de aceite (vea la Figura 6-31).
4. Limpie el área alrededor del colector del filtro de aceite del motor.
5. Retire el filtro y limpie la superficie de la empaquetadura del colector del filtro.

NOTA: El anillo "O" puede quedar pegado al colector del filtro. Asegúrese de retirarlo antes de instalar el nuevo filtro.

6. Llene el filtro nuevo con aceite lubricante limpio del tipo recomendado (consulte el manual del operador del motor que se incluye con la grúa).
7. Aplique una pequeña cantidad de aceite de motor limpio en la empaquetadura del filtro de aceite nuevo. Gire el filtro en sentido horario para apretarlo hasta que la empaquetadura haga contacto. A continuación, apriete el filtro de 1/2 vuelta a 3/4 de vuelta para lograr el sellado correcto.
8. Llene el cárter del motor con aceite lubricante limpio del tipo recomendado hasta la marca correspondiente en la varilla de medición (vea la Figura 6-8).
9. Haga funcionar el motor a ralentí e inspeccione si existen fugas en el filtro y el tapón de vaciado.

Apriete de pernos críticos

NOTA: Mantenga el valor de apriete correcto en todos los pernos. El no hacerlo podría causar daños graves a la máquina.

Pernos de montaje del mecanismo del malacate

Consulte la Figura 6-20.

Aplique pasta selladora de roscas de resistencia mediana a todas las roscas.

- Apriete los pernos de montaje M16 a 247 Nm.
- Apriete los pernos de montaje M20 a 483 Nm.

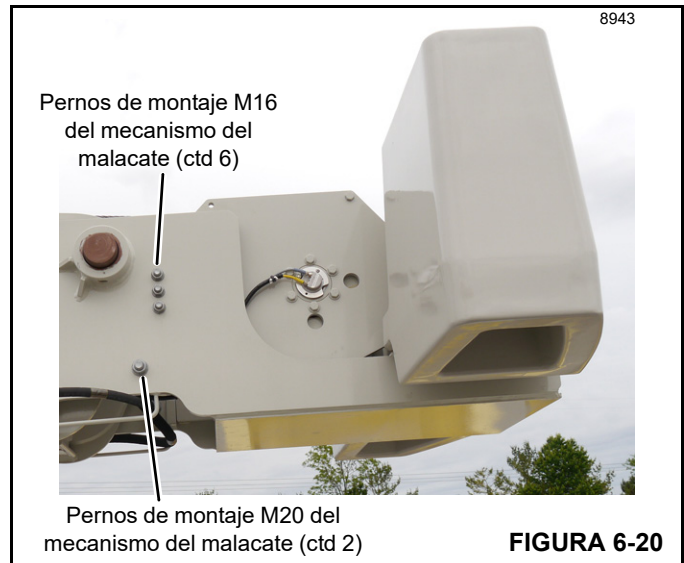


FIGURA 6-20

Pernos de montaje del mecanismo de giro

Aplique pasta selladora de roscas de resistencia mediana a todas las roscas.

Apriete los pernos de montaje de 3/4 pulg del mecanismo de giro (Figura 6-19) a 202 ±5 lb-pie. Si los pernos están flojos, revise el juego entre dientes de los engranajes.

Pernos de montaje del mástil

Debido a la carga cíclica de los pernos del mástil, es importante revisar estos pernos regularmente. Consulte el manual de servicio para el procedimiento adecuado de apriete de pernos.

Realice una anotación de cualquier perno suelto. Si algún perno no se sujeta con el valor de apriete correcto después de la segunda revisión, retírelo y reemplácelo. Un perno flojo indica un posible desperfecto del mismo.

El par de apriete correcto de cada perno de mástil (interior o exterior) es de 727 ±29 Nm.

NOTA: Utilice solamente pernos de reemplazo M20 de la clase 12.9. Pida los pernos de su distribuidor. Consulte el manual de piezas.

Si encuentra un perno roto, reemplace el perno y también reemplace el perno en cada lado del perno roto.

El par de apriete apropiado de los pernos no se obtendrá sin arandelas de acero endurecido debajo de las cabezas de los pernos.

Pernos de montaje del eje delantero

Apriete los pernos de montaje de 1 pulg del eje delantero a 689 ± 17 lb-pie. Consulte la Figura 6-21.

Pernos de montaje del eje trasero

Apriete los pernos de montaje del eje trasero M20 a 339 ± 8 Nm (eje motriz o no motriz). Consulte la Figura 6-21.



FIGURA 6-21

500 horas de funcionamiento (tres meses)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Cambio del filtro de la transmisión

- Tracción en cuatro ruedas - Cambie el filtro de aceite (vea la página 6-25).
- Tracción en dos ruedas - Cambie el filtro de aceite (vea la página 6-26).

Inspección de los neumáticos

Inspeccione los neumáticos para verificar si existen señales de daño, tales como fisuras, acanaladuras grandes, deterioro, etc. Si se descubre algún daño, este debe analizarse detenidamente para determinar si es seguro utilizar el neumático. Reemplace todos los neumáticos que no sean seguros.

Inspección de los tacos del freno de estacionamiento

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para revisar los tacos del freno de estacionamiento. Asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

Inspeccione el grosor de los tacos de freno (Figura 6-22). Cambie los tacos del freno si tienen un grosor de 0.028 pulg (0.71 mm) o menos.

Verifique la condición de la superficie del disco de freno. Reemplace el disco si está deformado, tiene picaduras o está fuera de tolerancia.

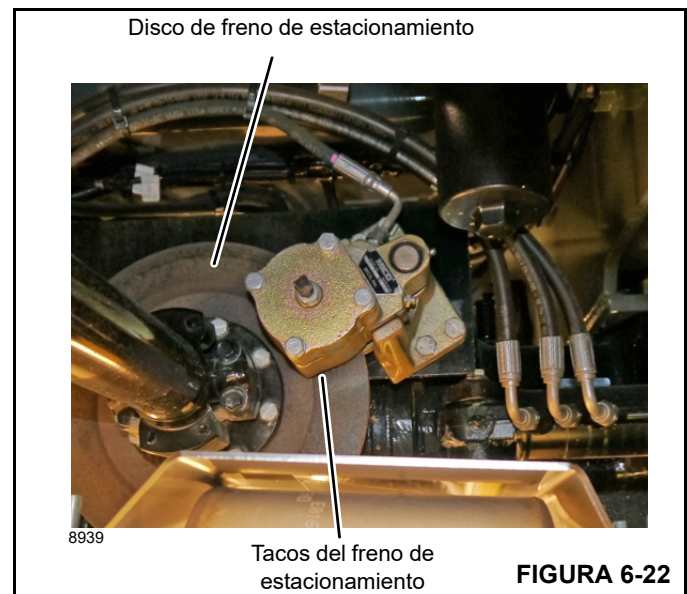


FIGURA 6-22

Cambio del filtro de combustible

Consulte el manual del operador del motor que se suministró con la grúa y siga los procedimientos de reemplazo.

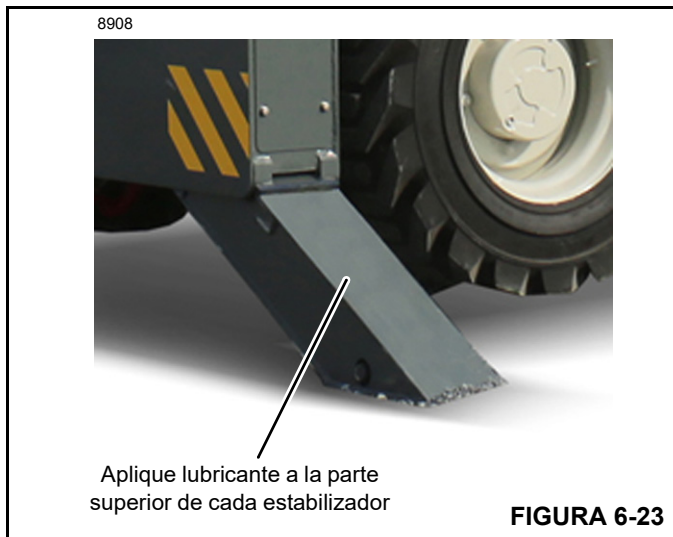
NOTA: Si el filtro no se llena con combustible antes de la instalación, el motor no arrancará debido al aire existente en el sistema de combustible. Se tendrá que purgar el sistema de combustible según las instrucciones contenidas en el manual del operador del motor que se suministró con la grúa.

Adición de SCA al motor

Para protección máxima del motor, agregue aditivos de refrigerante al sistema de enfriamiento según las instrucciones contenidas en el manual del motor.

Lubricación de las correderas de los estabilizadores

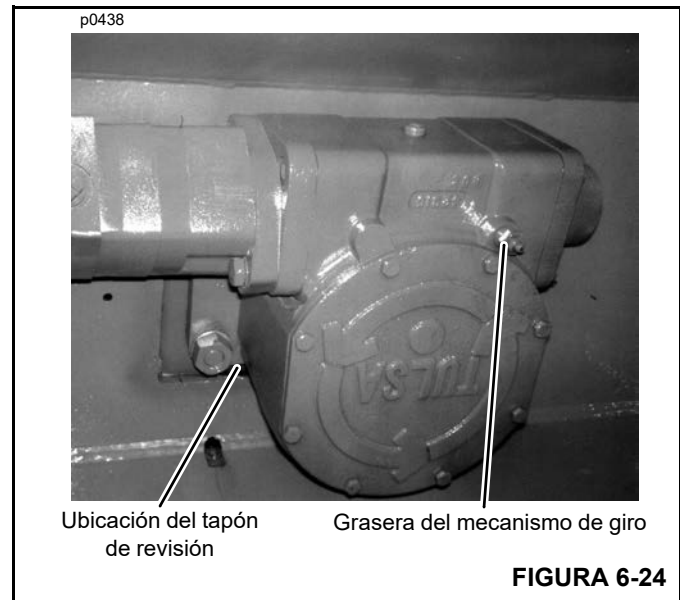
1. Baje los estabilizadores.
2. Limpie con un solvente adecuado la parte superior de los estabilizadores.
3. Aplique grasa EP2 a base de litio, o una equivalente en las zonas ilustradas en la Figura 6-23. No lubrique en exceso. Levante y baje varias veces los estabilizadores para esparcir la grasa.

**Adición de grasa al mecanismo de giro**

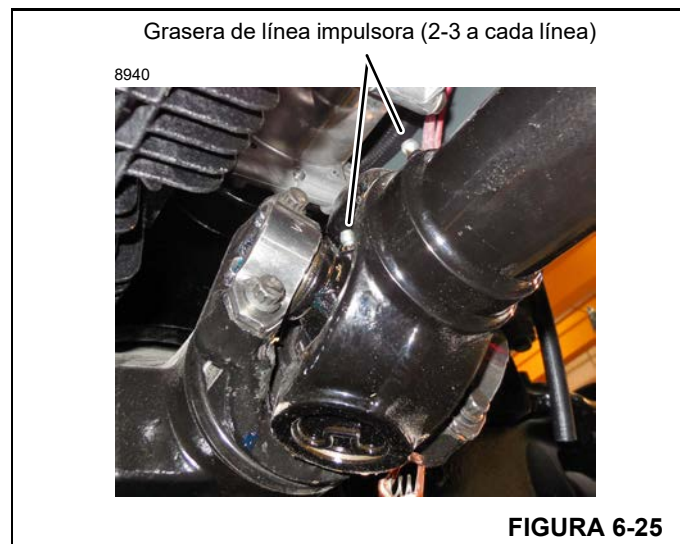
NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para agregar grasa al mecanismo de giro. Asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

Se puede llegar a la graseira para agregar grasa al mecanismo de giro únicamente desde debajo de la grúa. Será necesario utilizar una linterna para ver la graseira.

1. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor. Retire la llave de contacto.
2. Limpie la graseira y el tapón de revisión (Figura 6-24).
3. Retire el tapón de revisión.
4. Aplique grasa EP2 a base de litio, o una equivalente a la graseira. Llene la caja de engranajes hasta que la grasa salga del agujero del tapón de revisión. Instale el tapón de revisión.

**Lubrique las líneas impulsoras**

1. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor. Retire la llave de contacto.
2. Limpie las graseras (Figura 6-25).
3. Aplique grasa EP2 a base de litio o una equivalente a las graseras.

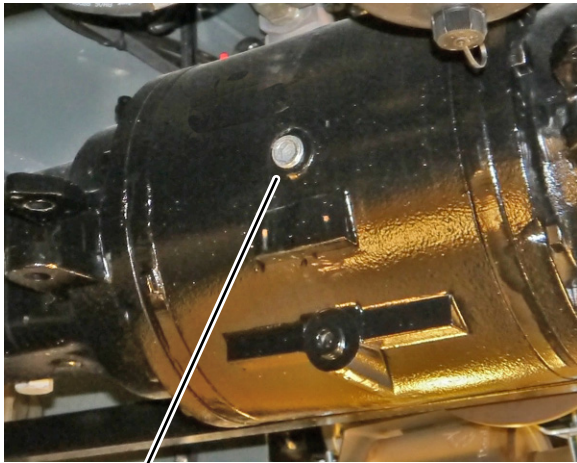


Revisión del nivel de lubricante de las cajas de los ejes

Es necesario meterse debajo de la grúa para revisar el lubricante de las cajas de los ejes. Asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

1. En cualquiera de los ejes, limpie alrededor del tapón de llenado/revisión (Figura 6-26 o Figura 6-27) de la caja del eje y retírelo.

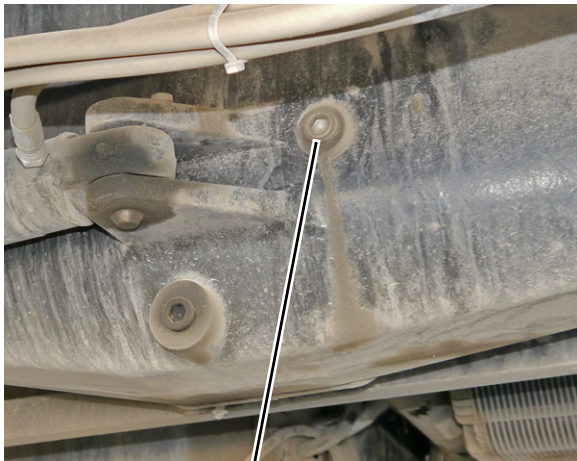
8952



Tapón de llenado/revisión de la caja del eje delantero

FIGURA 6-26

8955



Tapón de llenado/revisión de la caja del eje trasero

FIGURA 6-27

2. Revise el nivel de lubricante. Deberá estar a ras con la parte inferior del agujero del tapón.
3. Si es necesario, agregue el tipo de aceite correcto (especificado en la sección 8 de este manual) hasta que

el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.

4. Repita los pasos con el otro eje.

Revise el nivel de lubricante de los cubos de las ruedas

1. Utilice los estabilizadores para elevar los neumáticos ligeramente del suelo.
2. Coloque la transmisión en punto muerto y suelte el freno de estacionamiento.

PRECAUCIÓN

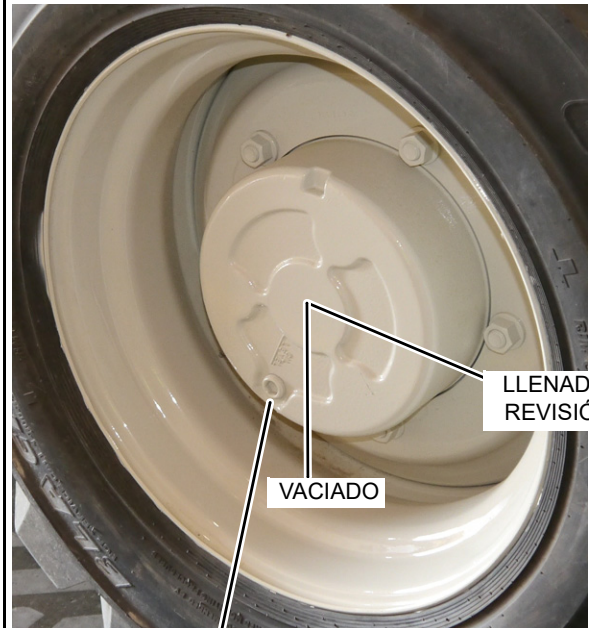
¡Evite daños a la grúa!

No aplique el freno de estacionamiento mientras el vehículo está en movimiento. Se podría dañar la grúa.

Suelte el freno de estacionamiento antes de conducir. Se podría dañar la grúa.

3. Gire uno de los cubos de rueda hasta que el tapón de llenado/revisión quede horizontal respecto al suelo (Figura 6-28).

8951



Tapón de llenado/revisión del cubo de la rueda

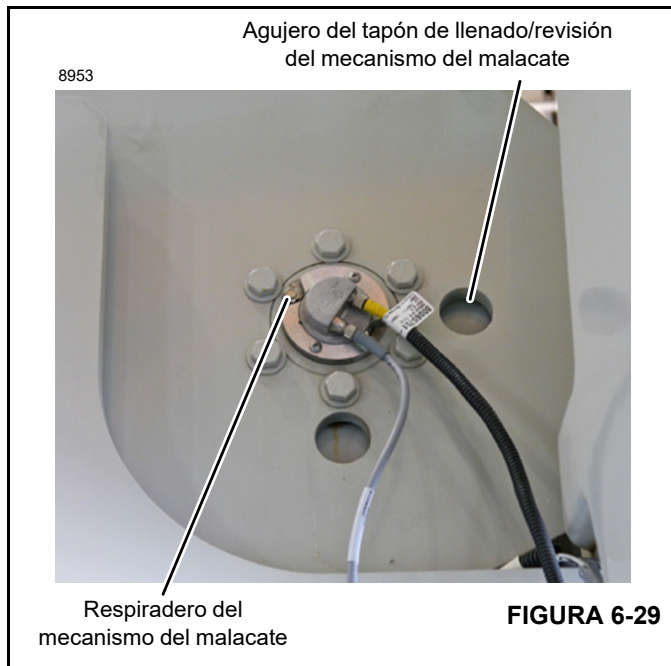
FIGURA 6-28

4. Limpie alrededor del tapón de llenado/revisión y retírelo.
5. Revise el nivel de lubricante. Deberá estar a ras con la parte inferior del agujero del tapón.
6. Si es necesario, agregue el tipo de aceite correcto (especificado en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.

7. Vuelva a colocar el tapón.
8. Repita los pasos anteriores con los cubos de las tres ruedas restantes.

Revisión de los niveles de lubricante en el mecanismo del malacate y los frenos

1. Baje la pluma a su posición más baja.
2. Realice el mantenimiento del mecanismo del malacate de la siguiente manera:
 - a. Gire el tambor del malacate hasta que el tapón (Figura 6-29) esté en el agujero de llenado/revisión en el bastidor del malacate.
 - b. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor
 - c. Limpie la zona alrededor del tapón y retírelo.
 - d. Revise el nivel de lubricante. Deberá estar a ras con la parte inferior del agujero del tapón.
 - e. Si es necesario, agregue el tipo de aceite correcto (especificado en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
 - f. Vuelva a colocar el tapón.



3. Realice el mantenimiento del freno del malacate de la siguiente manera:
 - a. Limpie alrededor del tapón de llenado/revisión/respiradero del freno (Figura 6-30) y retírelo.
 - b. Revise el nivel de lubricante. Deberá estar a ras con la parte inferior del agujero del tapón.

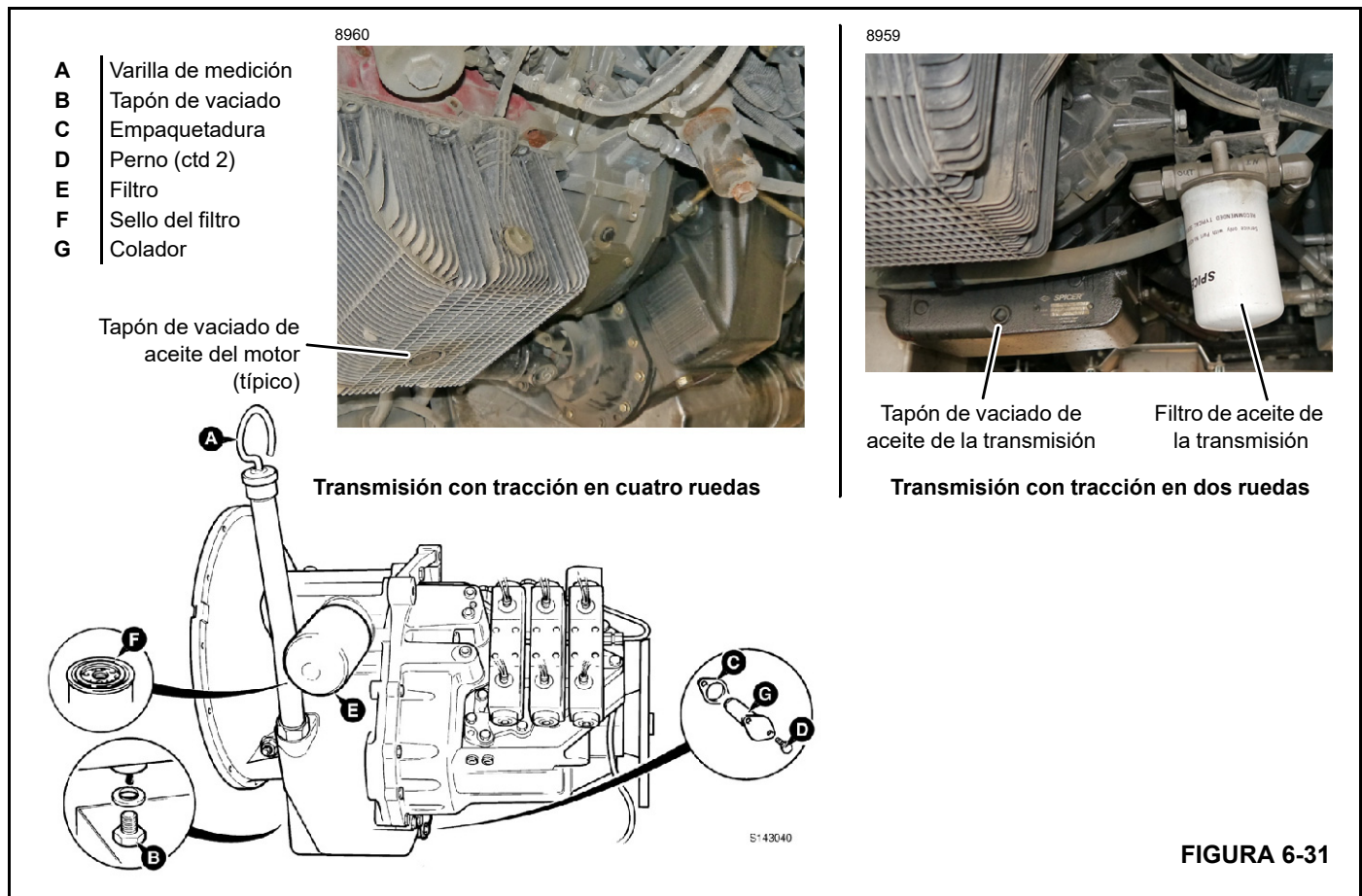


ADVERTENCIA

NO utilice lubricante tipo EP para engranajes en la sección de freno de este malacate. El lubricante EP puede impedir el bloqueo del embrague, lo que resulta en la caída de la carga y daños a la propiedad, lesiones personales o incluso la muerte.

- c. Si es necesario, agregue el tipo de aceite correcto (especificado en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
- d. Instale el tapón de llenado/revisión/respiradero.





1000 horas de funcionamiento (seis meses)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Cambio del aceite y el filtro de la transmisión — Tracción en 4 ruedas

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para vaciar el aceite de la transmisión (Figura 6-31). Asegúrese de que el freno de estacionamiento esté aplicado, el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

Cuando se afloja/retira el colador (G), el aceite saldrá expulsado. Manténgase a un lado cuando retire el colador.

Antes de retirar el colador, asegúrese de que cuente con una nueva empaquetadura para cola-

dor. La empaquetadura usada sufrirá daños al retirarla del colador y si se instala con el colador, se producirá fuga. Se recomienda que se conserven tres empaquetaduras en existencias en todo momento. Esto cubrirá un año de mantenimiento y uno para mantenimiento de emergencia.

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del colador (G). Retire el colador y la empaquetadura y vacíe el aceite en el recipiente. Deseche la empaquetadura.
2. Coloque el recipiente debajo del tapón de vaciado (B), retire el tapón y vacíe el aceite que haya quedado en la transmisión en el recipiente.
3. Vuelva a instalar firmemente el tapón de vaciado (B).
4. Limpie el colador en un disolvente adecuado.
5. Instale el colador limpio y la empaquetadura nueva. Apriete los pernos de montaje del colador a un valor de apriete de 7.4 lb-pie (10 Nm).
6. Retire el filtro de aceite de la transmisión (E) desatornillándolo de la caja del filtro. El filtro está montado remotamente.
7. Deseche el filtro de forma adecuada.

8. Cubra el sello (F) del filtro nuevo con aceite para transmisión limpio.
9. Atornille el filtro de la transmisión hasta que haga contacto con el colector del filtro. A continuación, gire el filtro 3/4 de vuelta adicional como mínimo para asentar el sello.
10. Llene la transmisión por el tubo de varilla de medición (Figura 6-8) con el tipo y la cantidad de aceite correctos que se especifican en la sección 8 de este manual.
11. Llene la transmisión hasta la marca de lleno de la varilla de medición.
12. Arranque el motor y déjelo funcionando a ralentí por un periodo que no exceda cinco minutos para llenar el filtro, convertidor de par y las mangueras de la transmisión con aceite.
13. Detenga el motor, espere aproximadamente un minuto y revise el nivel de aceite. Si se encuentra bajo, agregue aceite hasta la marca de lleno de la varilla de medición.
NO LLENE EN EXCESO.

Cambio del aceite y el filtro de la transmisión — Tracción en 2 ruedas

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para vaciar el aceite de la transmisión (Figura 6-31). Asegúrese de que el freno de estacionamiento esté aplicado, el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado, retire el tapón y vacíe el aceite en el recipiente.
2. Vuelva a instalar firmemente el tapón de vaciado.
3. Retire el filtro de aceite de la transmisión desatornillándolo de la caja del filtro. El filtro está montado remotamente.
4. Deseche el filtro de forma adecuada.
5. Cubra el sello del filtro nuevo con aceite limpio de la transmisión.
6. Atornille el filtro de la transmisión hasta que haga contacto con el colector del filtro. A continuación, gire el filtro 3/4 de vuelta adicional como mínimo para asentar el sello.
7. Llene la transmisión por el tubo de varilla de medición (Figura 6-8) con el tipo y la cantidad de aceite correctos que se especifican en la sección 8 de este manual.

8. Llene la transmisión hasta la marca de nivel bajo de la varilla de medición.
9. Arranque el motor y déjelo funcionar a ralentí para llenar el filtro de la transmisión, el convertidor de par y las mangueras con aceite.
10. Vuelva a revisar el nivel con el motor en ralentí y llene con aceite hasta la marca de nivel bajo de la varilla de medición.
11. Una vez que el aceite esté caliente, 180 a 200°F (82 a 93°C), llene con aceite hasta la marca de lleno de la varilla de medición. **NO LLENE EN EXCESO.**

Cambio del aceite de las cajas de los ejes

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para vaciar el lubricante de las cajas de los ejes. Asegúrese de que el freno de estacionamiento esté aplicado, el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

1. Limpie alrededor del tapón de llenado (Figura 6-32 o Figura 6-33) y retírelo.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado, retire el tapón y vacíe el aceite en el recipiente.
3. Instale el tapón de vaciado.
4. Limpie el respiradero del eje delantero (Figura 6-32) con un disolvente adecuado. Asegúrese de que el agujero en el tubo del respiradero esté orientado hacia el cubo del eje (hacia la derecha).

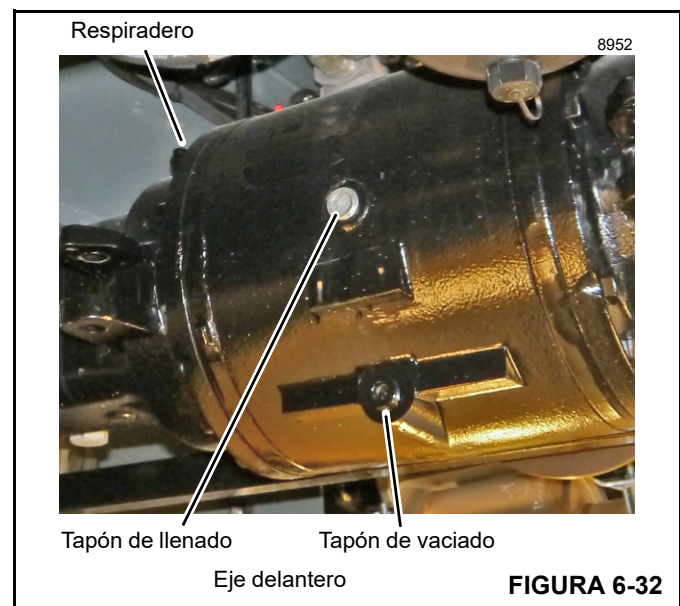
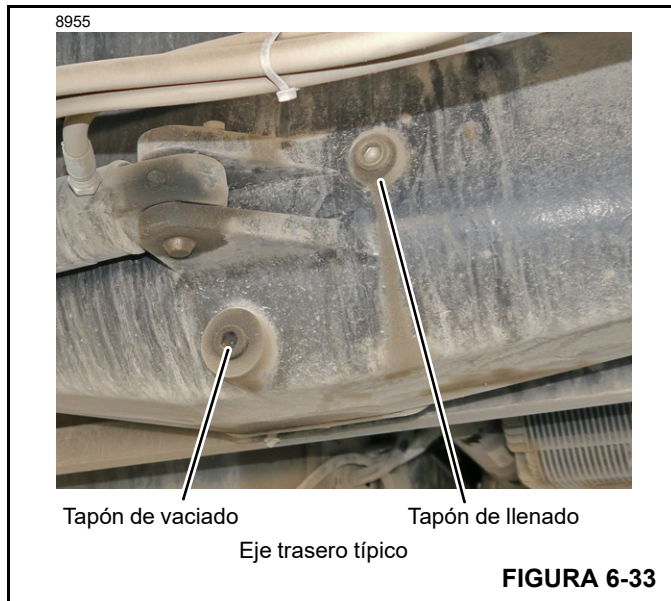


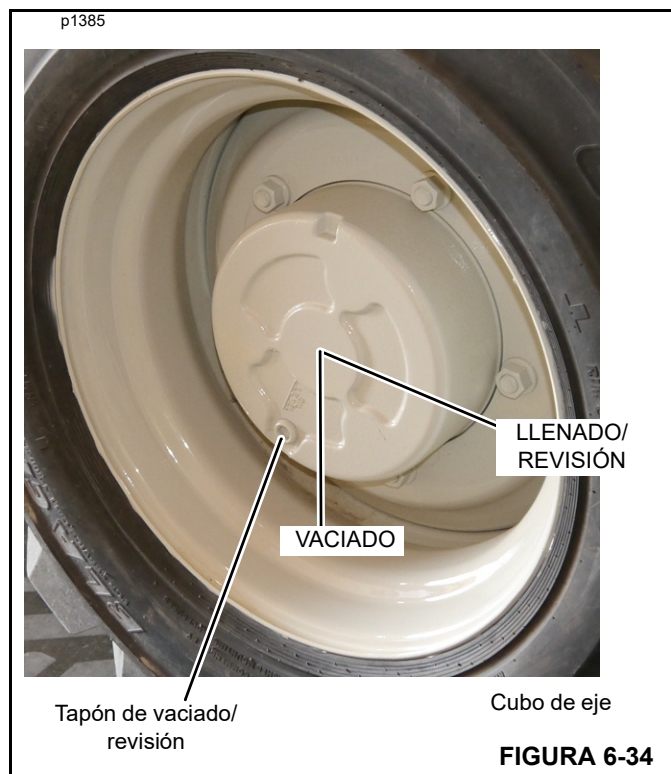
FIGURA 6-32

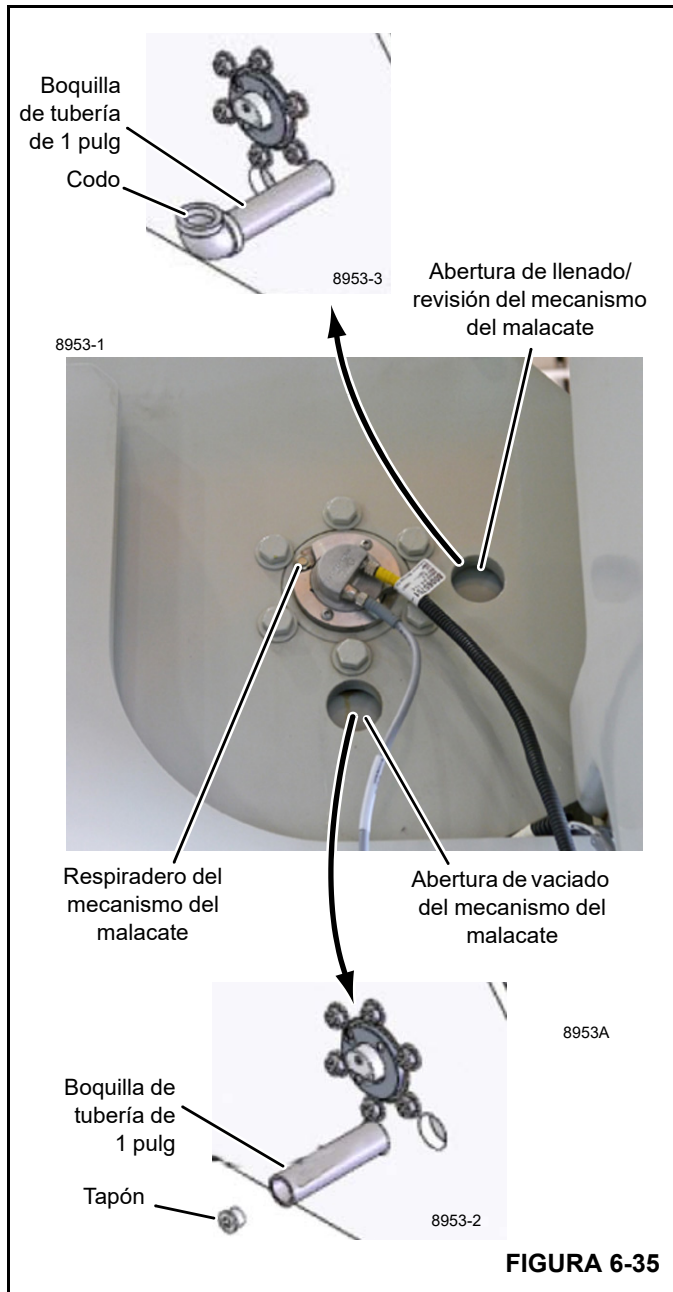


5. Llene la caja del eje con el tipo y cantidad de aceite correctos (especificados en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón de llenado.
6. Instale el tapón de llenado.
7. Repita los pasos en ambos ejes.

Cambio del lubricante de los cubos de ruedas de los ejes

1. Utilice los estabilizadores para elevar los neumáticos ligeramente del suelo.
2. Coloque la transmisión en punto muerto y suelte el freno de estacionamiento.
3. Gire uno de los cubos de rueda del eje (Figura 6-34) hasta que el tapón de vaciado se ubique en la parte inferior del cubo de la rueda.
4. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado.
5. Limpie alrededor del tapón de vaciado, retírelo y vacíe el aceite del cubo de la rueda en el recipiente.
6. Gire el cubo de la rueda hasta que el agujero de vaciado/revisión quede horizontal (Figura 6-34).
7. Llene el cubo de la rueda con el tipo y cantidad de aceite correctos (especificados en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
8. Instale el tapón de vaciado/revisión.
9. Repita los pasos anteriores con los cubos de las tres ruedas restantes.

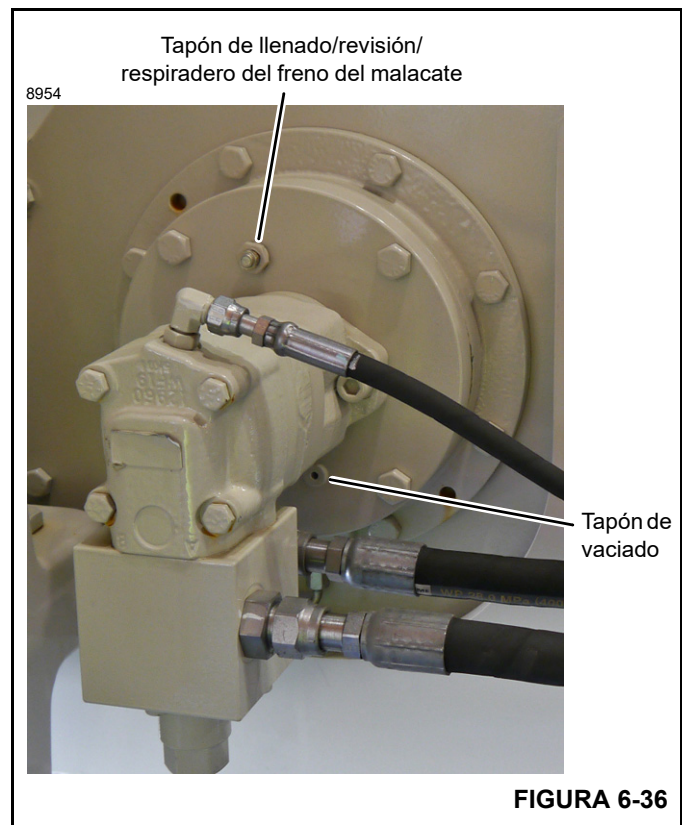




Cambio del aceite del mecanismo del malacate

1. Baje la pluma a su posición más baja y aplique el freno de estacionamiento.
2. Gire el tambor del malacate (Figura 6-33) de modo que el tapón en el tambor esté visible a través de la abertura del vaciado en el bastidor del malacate.
3. Atornille una boquilla de tubería de 1 pulg en el agujero en el tambor del malacate.
4. Coloque un recipiente adecuado debajo de la boquilla.

5. Utilice una llave hexagonal con una extensión para quitar el tapón a través de la boquilla de tubería.
6. Vacíe el aceite en un recipiente adecuado. Examine el aceite en busca de partículas metálicas. Si descubre partículas, puede ser necesario desarmar y reparar el mecanismo.
7. Retire la boquilla.
8. Gire el tambor de modo que el agujero del tapón esté visible a través de la abertura de llenado/revisión en el bastidor del malacate.
9. Atornille la boquilla de tubería y un codo en el agujero en el tambor del malacate.
10. Llene el tambor del malacate con el tipo y cantidad de aceite correctos (especificados en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
11. Quite el codo y la boquilla de tubería.
12. Asegúrese de que el anillo O en el tapón no esté dañado (reemplace si es necesario) e instale el tapón.
13. Retire y limpie el respiradero del mecanismo del malacate con un disolvente adecuado. Luego vuelva a instalarlo.



Cambio del aceite del freno del malacate

1. Baje la pluma a su posición más baja y aplique el freno de estacionamiento. Deje el motor en marcha.
2. Limpie alrededor del respiradero del freno del malacate / llenado/revisión (Figura 6-34) y retírelo.
3. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado del freno del malacate.
4. Retire el tapón de vaciado para drenar el aceite.
5. Instale el tapón de vaciado.
6. Limpie el respiradero con un disolvente adecuado.
7. Llene el freno del malacate con el tipo y cantidad de aceite correctos (especificados en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
8. Instale el tapón de llenado/revisión/respiradero.

Cambio del aceite hidráulico

NOTA: Se recomienda aceite hidráulico aprobado por ISO (Organización mundial de normalización) N° 46/68 (Mobil Fluid #424) para uso durante todo el año en el sistema hidráulico.

En temperaturas muy frías, se pueden utilizar los aceites SAE 5W o SAE 5W-20, si la viscosidad del aceite no es menor a 60 SUS (segundos universales de Saybolt) a la temperatura máxima de funcionamiento. Puede ser necesario utilizar un precalentador y un período de calentamiento más largo que el normal a una velocidad baja de funcionamiento para calentar el aceite a la temperatura de funcionamiento.

Para cambiar el aceite hidráulico:

1. Retraiga y baje completamente la pluma.
2. Retraiga todos los estabilizadores.
3. Haga funcionar el sistema hidráulico hasta que esté caliente el aceite hidráulico.

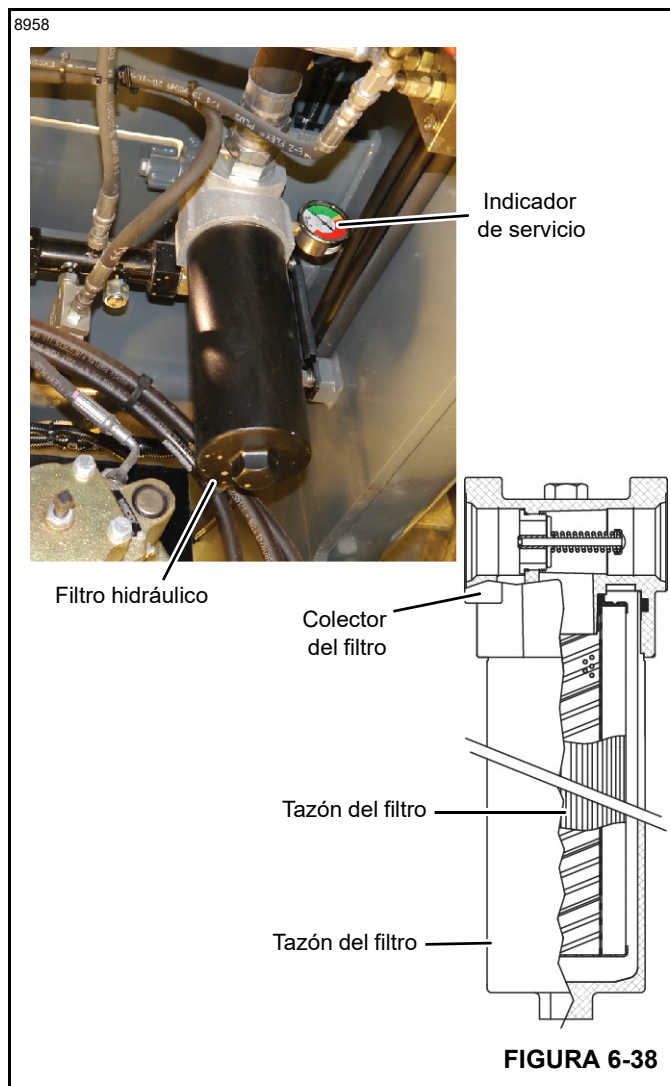
NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para vaciar el aceite hidráulico. Asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

4. Nivele la grúa, aplique el freno de estacionamiento, apague el motor y retire la llave de contacto.
5. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado del depósito hidráulico (Figura 6-37).



6. Retire el tapón de vaciado y vacíe el depósito hidráulico.
7. Instale el tapón de vaciado.
Si el aceite/depósito está extremadamente sucio, quite la cubierta de limpieza de la parte superior del depósito para enjuagar y limpiar el depósito. Para efectuar este paso, será necesario retirar la placa de la plataforma.
8. Cambie el filtro de aceite hidráulico.
9. Retire el respiradero y llene el depósito hidráulico con el tipo y cantidad de aceite correctos (especificados en la sección 8 de este manual) a 3 mm (0.125 pulg) de la parte superior de la mirilla.
10. Deseche el respiradero e instale uno nuevo.
11. Después de que se llene el depósito, arranque el motor y active cada función hasta que todos los cilindros y las líneas se llenen.
12. Retraiga la pluma y bájela totalmente; retraiga los estabilizadores. Revise el nivel de aceite hidráulico. El aceite debe estar a 3 mm (0.125 pulg) de la parte superior de la mirilla. Agregue aceite hidráulico, si es necesario.
13. Revise visualmente si existen fugas.

Cambio del filtro de aceite hidráulico



1. Cambie el elemento del filtro hidráulico (Figura 6-38) cuando el indicador de servicio esté en la zona roja.

2. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para cambiar el filtro de aceite hidráulico. Asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto, y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

3. Ubique el filtro de aceite hidráulico debajo de la grúa.

4. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro para recoger el aceite.

5. Cambie el elemento de filtro:

- Con una llave, gire el tazón del filtro para sacarlo del colector.
- Retire y descarte debidamente el elemento del filtro.

- Limpie el tazón del filtro y la superficie montaje del filtro.
- Asegúrese de que el sello en el colector del filtro y en el elemento nuevo no estén dañados.
- Aplique una pequeña cantidad de aceite hidráulico limpio a los sellos.
- Instale el elemento de filtro nuevo en el colector del filtro.
- Instale y apriete el tazón del filtro a 40 lb-pie (54 Nm).
- Arranque el motor y revise si hay fugas alrededor del filtro.

Revisión del juego entre dientes de la corona de giro/piñón

- Retire la cubierta para destapar el piñón de giro y la corona dentada.

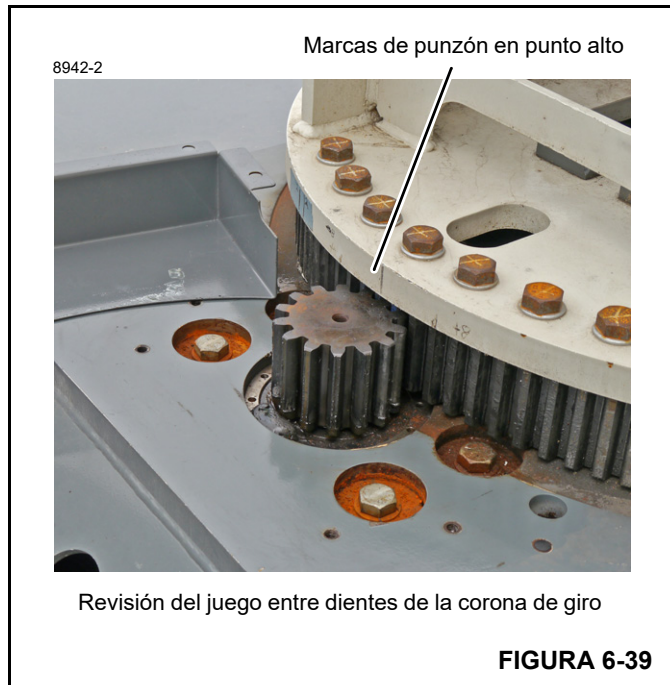
w0022



Los engranajes giratorios pueden causar lesiones. Mantenga las manos alejadas del piñón y engranaje giratorios mientras el mástil se encuentra girando.

Arranque el motor y gire el mástil hasta que el punto alto de la corona de giro esté alineado con el piñón. El punto alto se encuentra marcado con punzón en la placa del mástil (Figura 6-39).

- Revise con un calibrador de espesores el juego entre dientes entre la corona y el piñón. No debe haber espacio entre el diente de la corona de giro y el diente del piñón. Si existe algún espacio, ajuste el juego entre dientes como se indica en el manual de servicio de la CD15.



2000 horas de funcionamiento (anualmente)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Cambio del refrigerante del motor



1. Abra la cubierta del compartimento del motor.
2. **ASEGÚRESE DE QUE EL MOTOR ESTÉ FRÍO** y siga los procedimientos de vaciado y llenado del sistema de enfriamiento indicados en el manual del motor que se suministró con la grúa.

Vea la Figura 6-40 para la ubicación de las válvulas de vaciado y ventilación.

3. Luego de cambiar el refrigerante, cierre la cubierta del compartimento del motor.



Inspección de la estructura de la grúa y la pluma en busca de daños

Inspeccione detalladamente la estructura de la grúa y la pluma para verificar lo siguiente:

1. Inspeccione si existe tornillería de montaje floja. Apriete cualquier tornillería que se encuentre floja.
2. Inspeccione si hay soldaduras rajadas o rotas. Si una soldadura crítica se encuentra rajada o rota, no haga funcionar la grúa hasta que esta se repare. Comuníquese con el distribuidor de Grove.
3. Inspeccione en busca de etiquetas de advertencia faltantes o ilegibles. Reemplace según sea necesario.
4. Inspeccione en busca de oxidación o corrosión excesiva en la estructura de la grúa y la pluma. Pinte cualquier área que presente oxidación o corrosión excesiva.
5. Inspeccione si hay algún elemento faltante. Reemplace según sea necesario.
6. Inspeccione si existe algún daño en la grúa que pudiera impedir el funcionamiento seguro de la misma. Repare cualquier daño.

Prueba de la opción del limitador de capacidad nominal (opcional)

Consulte el manual del limitador de capacidad nominal que se suministró con esta grúa y pruebe el indicador de acuerdo con las instrucciones del manual.

MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS VARIOS

Baterías/sistema de carga

NOTA: Las baterías de plomo-ácido producen gases inflamables y explosivos. Para evitar lesiones personales, cuando revise, pruebe o cargue las baterías:

- **NO** fume cerca de las baterías.
- Mantenga los arcos, las chispas y las llamas alejados de las baterías.
- Proporcione ventilación adecuada y use gafas de seguridad.
- Nunca revise la carga de la batería colocando un objeto metálico entre los postes. Las chispas podrían hacer explotar los gases de la batería y producir lesiones o la muerte. Emplee un voltímetro o un hidrómetro.



Revisión del sistema de carga

Observe la indicación del voltímetro en el tablero de instrumentos. Las indicaciones normales del voltímetro son las siguientes:

Gamas de funcionamiento normal

Velocidad del motor mayor que la de ralentí — 14 a 16 V

Motor parado — 10 a 14 V

Una indicación de menos de 10 V con el motor a ralentí lento indica una carga baja de la batería.

Una indicación de menos de 14 V con la velocidad del motor mayor que la de ralentí lento indica un problema en el sistema de carga. Un técnico de mantenimiento calificado debería revisar el sistema.

Carga de la batería

En condiciones normales, el alternador del motor no presentará problemas en conservar la carga de las baterías. La única condición en que la(s) batería(s) puede(n) causar un problema es cuando ha(n) estado completamente descargada(s) por un largo período. En esta condición, es posible que el alternador no pueda cargar la(s) batería(s) y será necesario usar un cargador de baterías.

Antes de usar un cargador de baterías, se puede intentar cargar la batería con el alternador del motor, arrancando la grúa con una batería de refuerzo (consulte *Arranque con batería de refuerzo*, en la sección 3) y dejando el motor en funcionamiento.

NO cargue una batería congelada; puede explotar y producir lesiones. Deje que la batería se caliente antes de conectar un cargador.

Los regímenes de carga de 3 a 50 amperios son satisfactorios si no se produce exceso de evaporación o expulsión de electrolito, y si la batería no se siente demasiado caliente (más de 125°F [52°C]). Si se produce expulsión o evaporación, o si las temperaturas superan los 125°F (52°C), debe reducirse el régimen de carga o detenerse temporalmente para dejar que se enfríe la batería.

Reemplazo de la batería

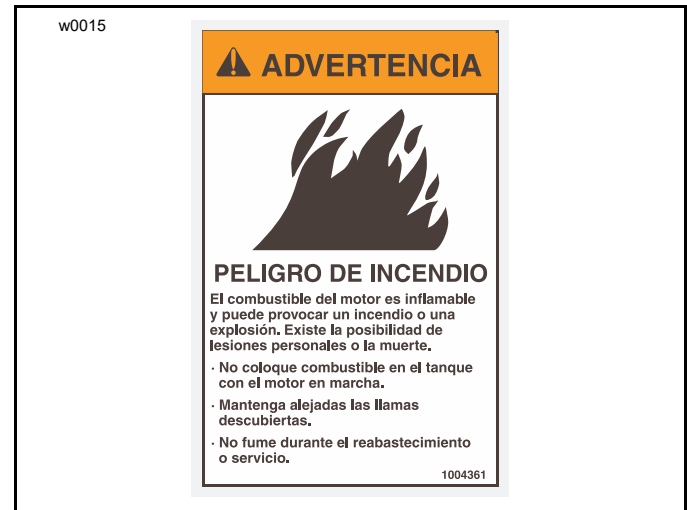
NOTA: El fluido de las baterías eléctricas contiene ácido sulfúrico, el cual es un **VENENO** y puede causar **GRAVES QUEMADURAS QUÍMICAS**. Evite todo contacto del fluido con los ojos, la piel o la vestimenta. Utilice dispositivos de protección adecuados cuando manipule las baterías. **NO** incline ninguna batería más allá de un ángulo de 45° en cualquier dirección. Si se produce contacto con el fluido, siga las sugerencias de primeros auxilios siguientes.

Primeros auxilios para electrólito de batería

- **Contacto externo** — Enjuague con agua.
- **Ojos** — Enjuague con agua por 15 minutos como mínimo y busque atención médica de inmediato.
- **Contacto interno** — Beba grandes cantidades de agua. Prosiga con leche de magnesia, huevo batido o aceite vegetal. Busque atención médica de inmediato.

NOTA: En caso de contacto interno, **NO** suministre líquidos que induzcan al vómito.

Retire la batería con mucho cuidado para evitar que se derrame el fluido de la batería. Elimine la batería de manera adecuada.

Sistema de combustible**Almacenamiento de combustible**

El almacenamiento de combustible por un período prolongado causa la acumulación de sedimentos, suciedad, agua y otra materia extraña en el combustible. Muchos problemas en los motores se deben al combustible sucio y a largos períodos de almacenamiento.

Conserve el combustible en exteriores. Coloque el combustible bajo una cubierta para conservarlo lo más fresco posible. El agua proveniente de la condensación debe eliminarse periódicamente del depósito de almacenamiento.

Sustitución de fusibles

Consulte la Figura 6-41 para la ubicación de los fusibles en esta grúa.

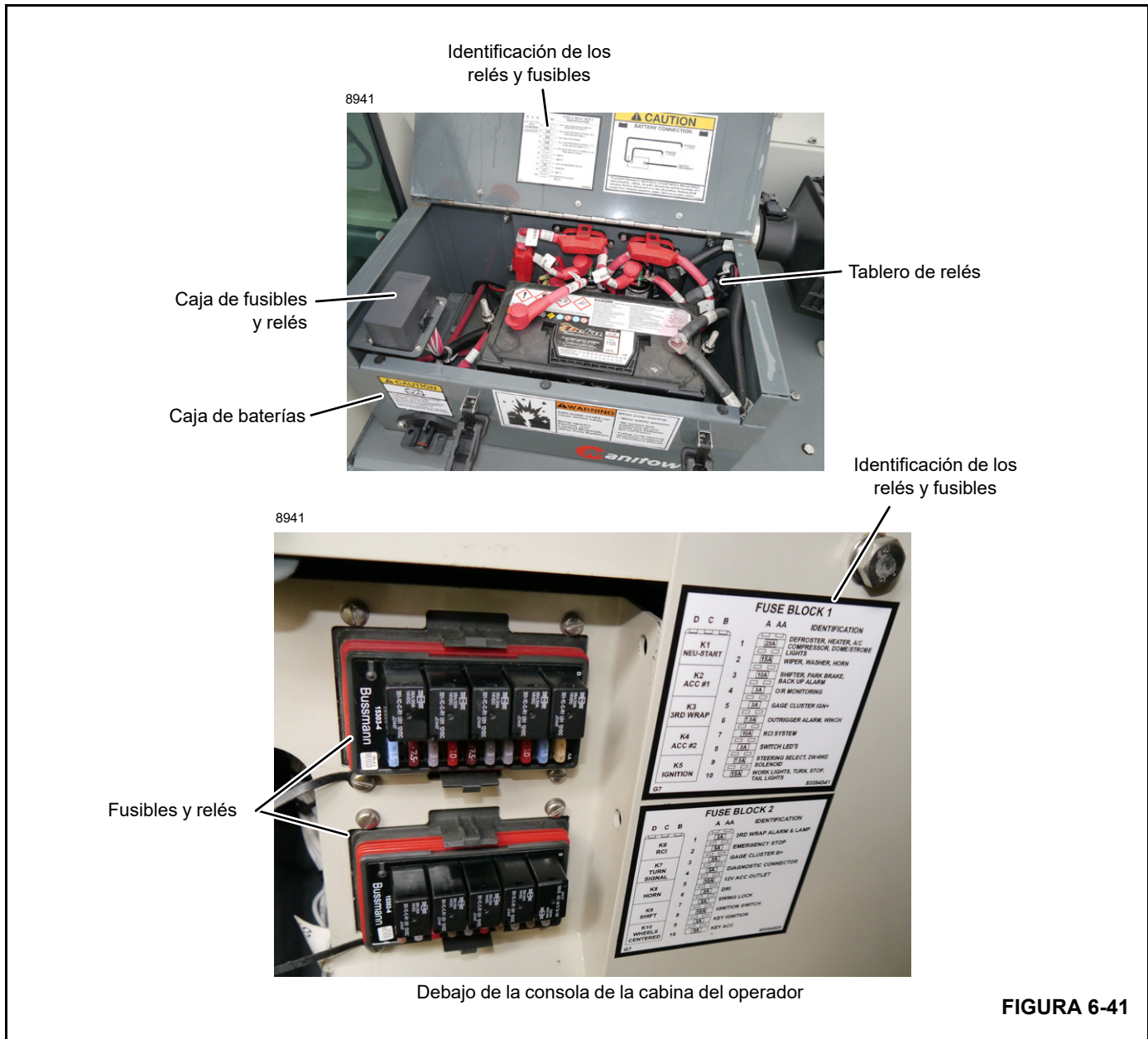


FIGURA 6-41

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 grúa 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 levantándolos y eliminándolos de la superficie de metal; (2) la capa crea una barrera para repeler e impedir todavía más el contacto de la humedad con el metal; y (3) penetra las grietas.

Además del tratamiento aplicado en fábrica, los dueños de grúas Grove deben proveer el mantenimiento y cuidado adecuados para 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 aparos, herramientas o bloques de soporte; y
- Exposición a peligros ambientales severos como ambientes alcalinos, ácidos u otros productos químicos que pueden atacar el acabado de la pintura de la grúa.

A pesar de que las superficies de la grúa que son más visibles tienen un mayor impacto en la apariencia de la grúa, se debe poner especial atención al tren de rodaje de la grúa para minimizar los efectos dañinos de la corrosión.

Dé un cuidado especial y aumente la frecuencia de la limpieza si la grúa funciona:

- en carreteras con grandes cantidades de sal o calcio para tratar superficies con hielo o nieve;
- en zonas que utilizan productos químicos para controlar el polvo;
- en cualquier lugar donde haya niveles de humedad aumentados, especialmente cerca de agua salada;
- durante períodos prolongados de exposición bajo condiciones de humedad (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. Puede ser necesario hacer limpiezas más frecuentes si la grúa se maneja en condiciones ambientales rigurosas. Para limpiar la grúa, siga estas pautas:

- El agua a alta presión o vapor es eficaz para limpiar el tren de rodaje de la grúa y las cajas de las ruedas. La limpieza de estas zonas no solo ayudará a retardar los efectos de la corrosión, sino que también ayudará a mejorar la habilidad para identificar problemas potenciales antes que se transformen en problemas más grandes.



PRECAUCIÓN

El agua a alta presión puede penetrar en espacios e infiltrarse más allá de los sellos. Evite el lavado a presión en las cercanías de controles eléctricos, tableros, alambrado, sensores, mangueras hidráulicas y adaptadores, o cualquier cosa que pudiera dañarse con la limpieza/rociado a alta presión.

- Enjuague la tierra y el polvo antes de lavar la grúa. La tierra puede rayar el acabado de la grúa durante el lavado/limpieza.
- Los puntos difíciles de limpiar a consecuencia del alquitrán o de insectos deben tratarse y limpiarse después del enjuague y antes del lavado. No use disolventes ni gasolina.
- Lave con jabones y detergentes recomendados para acabados de pintura de automóvil.
- Enjuague todas las superficies a fondo para impedir las manchas causadas por los residuos de detergente.
- Deje que la grúa se seque completamente. Se puede acelerar el secado si se utiliza aire comprimido para eliminar el exceso de agua.

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 en zonas recientemente imprimadas o pintadas por lo menos hasta 48 horas después que la pintura se haya secado y curado completamente. Para zonas de retoques menores se necesita un período de 24 horas de secado antes de aplicar el tratamiento.

NOTA: La grúa 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 grúa no debe tener charcos o escurrimientos evidentes en ninguna parte.
- Para asegurar una cobertura adecuada de tratamiento, el producto necesita ser pulverizado sobre la grúa.
- Se recomienda el uso de recipientes a presión para aplicar el tratamiento a la grúa 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).

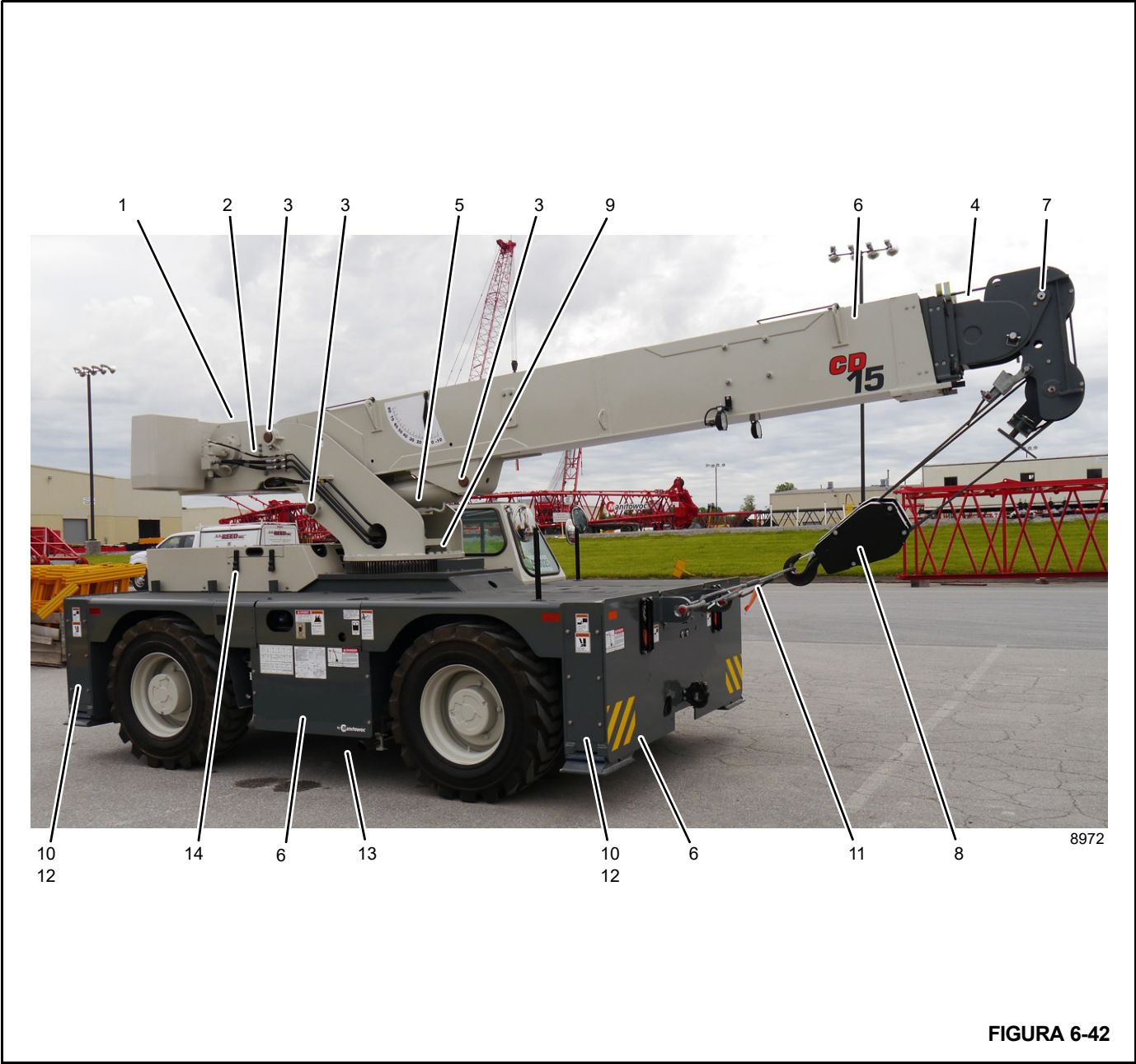
- Después que se completa la aplicación del tratamiento, lave y limpie los residuos de las luces, el parabrisas, las agarraderas, las escalerillas/peldaños y todas las zonas de acceso a la grúa, según sea necesario.

Por favor, comuníquese con Manitowoc Crane Care en caso de tener alguna pregunta.

Zonas de aplicación

Consulte FIGURA 6-42 (continuación).

- La parte de abajo de la unidad tendrá una cobertura completa de inhibidor de oxidación. Estas son las únicas zonas donde una capa completa de inhibidor de oxidación es aceptable en las superficies pintadas. Las áreas incluyen válvulas, extremo y adaptadores de mangueras, adaptador giratorio, bombas, ejes, líneas impulsoras, transmisión, sujetadores de 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 el mástil 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, extremos 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.



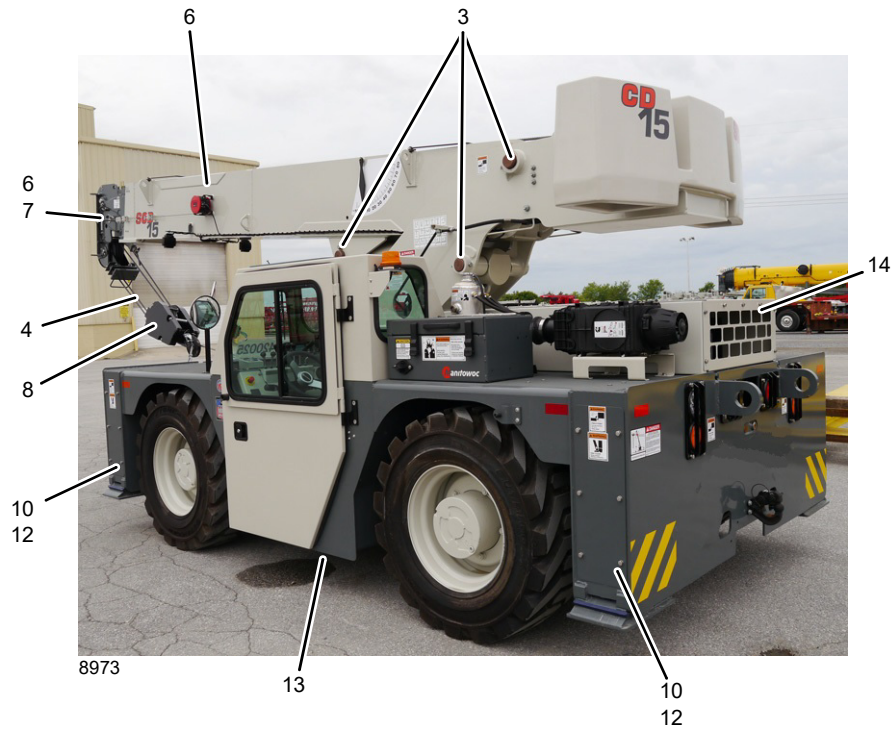


FIGURA 6-42 (continuación)

Art.	Descripción
1	Resorte de tensión del malacate
2	Conexiones de manguera del malacate
3	Eje de pivote
4	Cable
5	Conexiones de manguera dentro de la plataforma de giro
6	Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera sin pintar, pasadores y pinzas de estabilizador
7	Pasadores de punta de la pluma, pinzas
8	Aparejo de bola/gancho

Art.	Descripción
9	Sujetadores del cojinete de la plataforma de giro
10	Pasadores, pinzas de estabilizadores
11	Cable de argolla de amarre del aparejo de gancho
12	Conexiones de manguera de estabilizadores
13	Todo el lado inferior de la unidad
14	Tornillería del tren de mando dentro del compartimiento
15	Pasadores, pinzas de extensión de la pluma - Opcional
16	Tornillería de colgado de extensión de la pluma - Opcional

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 7

AJUSTES

Todos los ajustes deben ser efectuados por un mecánico calificado.
Consulte el Manual de servicio de la CD15 para los procedimientos correctos.

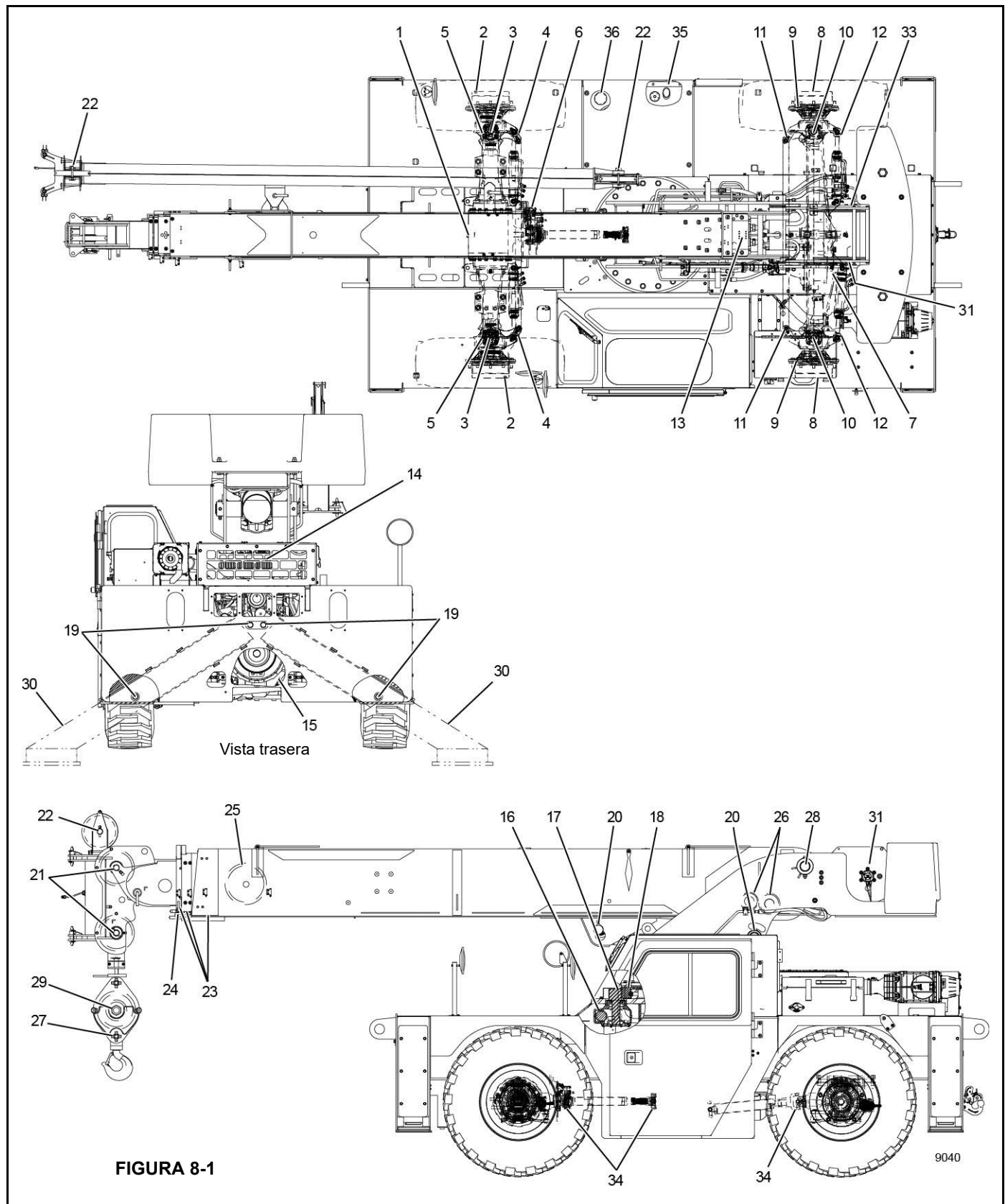
ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 8
ESPECIFICACIONES

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Diagrama esquemático de lubricación	8-2	Motor	8-6
Símbolos de lubricación	8-3	Tanque de combustible	8-6
Leyenda de lubricación	8-3	Sistema hidráulico	8-6
Notas de lubricación	8-4	Mástil	8-7
Especificaciones del aceite del motor	8-5	Estabilizadores	8-7
Tipos de combustible	8-5	Neumáticos	8-7
Protección del medioambiente	8-5	Velocidades de propulsión (aproximadas)	8-7
Ajustes de válvulas de alivio	8-6	Peso (Peso bruto de vehículo)	8-7
Especificaciones generales	8-6	Cable	8-7
Pluma	8-6	Dimensiones (vista lateral)	8-8
Sistema eléctrico	8-6	Dimensiones (vistas superior y trasera)	8-9

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE LUBRICACIÓN



Símbolos de lubricación

Símbolo del lubricante	Descripción	Especificación Grove
EP-MPG	EP-MPG — Grasa universal	A6-829-003477
AFC	AFC — Refrigerante/anticongelante	A6-829-101130
HYDO	Aceite hidráulico	A6-829-006444
HTF	Fluido hidráulico para transmisión	80057784
EO-15W-40	Aceite de motor Tier 3	A6-829-003483
EO-15W-40	Aceite de motor Tier 4	A6-829-104182
EO-10W-30	Aceite de motor de combustible doble	A6-829-003480
ASC	Pasta antiagarrotamiento	A6-829-003689
EP-OGL	Lubricante para engranajes destapados (rocío CEPLATTYN 300)	A6-829-102971
EPGL-5	EPGL - Lubricante para engranajes	A6-829-003479
TransSynd	Fluido sintético para transmisión	A6-829-101690

Leyenda de lubricación

Art.	Nombre de la ubicación	Capacidad	Símbolo del lubricante	Instrucción
Eje motriz/de dirección delantero				
1	Diferencial	16.0 l (4.2 gal)	HYDO	
2	Engranajes de cubo de planetarios	2.0 l (2.1 qt)	HYDO	
3	Cojinetes de pivote central		EP-MPG	
4	Cojinete de cilindro de dirección		EP-MPG	
5	Juntas universales		EP-MPG	
6	Pinza de freno		EP-MPG	
Eje motriz trasero/de dirección				
7	Diferencial	18.0 l (4.8 gal)	HYDO	Vea la Nota 1
8	Engranajes de cubo de planetarios	2.0 l (2.1 qt)	HYDO	
9	Cojinetes de cubo		EP-MPG	
10	Cojinetes de pivote central		EP-MPG	
11	Cojinete de varillaje de dirección		EP-MPG	
12	Cilindro de la dirección		EP-MPG	
Motor y transmisión				
13	Cárter de motor Tier 3 y 4	5.5-7.0 l (5.8-7.4 qt)	EO-15W-40	Vea la Nota 2
13	Cárter de motor KEM-4.3L de combustible doble	4.3 l (4.5 qt)	EO-10W-30	Vea la Nota 2
14	Refrigerante de motor Tier 3	22.8 l (6.0 gal)	AFC	Vea las Notas 2, 3 y 4
14	Refrigerante de motor Tier 4	20.0 l (5.3 gal)	AFC	Vea las Notas 2, 3 y 4
14	Refrigerante de motor KEM-4.3L de combustible doble	16.3 l (4.3 gal)	AFC	Vea las Notas 2, 3 y 4

Art.	Nombre de la ubicación	Capacidad	Símbolo del lubricante	Instrucción
15	Transmisión con tracción en 4 ruedas	20.8 l (5.5 gal)	HTF	
15	Transmisión con tracción en 2 ruedas	16.6 l (4.4 gal)	HYDO	
Plataforma de giro				
16	Mecanismo de giro		EP-MPG	
17	Corona y piñón de giro		EP-OGL	
18	Cojinete de plataforma de giro		EP-MPG	
Cilindros				
19	Pasadores de cilindro de estabilizador		ASC	Vea la Nota 5
20	Pasadores del cilindro de elevación de la pluma		ASC	Vea la Nota 5
Pluma				
21	Poleas de punta de pluma		EP-MPG	
22	Poleas de extensión de la pluma		EP-MPG	
23	Secciones de la pluma		EP-MPG	Vea la Nota 6
24	Almohadillas de desgaste del cilindro telescópico		EP-MPG	
25	Polea de extensión de la pluma		EP-MPG	
26	Polea de retracción de la pluma		EP-MPG	
27	Cojinete de adaptador giratorio de aparejo de gancho		EP-MPG	
28	Pasador de pivote de la pluma		ASC	Vea la Nota 5
29	Poleas del aparejo de gancho		EP-MPG	
Estabilizadores				
30	Caja de estabilizador		EP-MPG	Vea la Nota 7
Malacate				
31	Mecanismo de malacate	1 l (1 qt)	EPGL-5	
32	Freno del malacate	0.24 l (0.25 qt)	TranSynd	
33	No se usa			
Otros				
34	Juntas de línea impulsora		EP-MPG	
35	Tanque de combustible	104.4 l (27.6 gal)		
36	Depósito hidráulico	130.6 l (34.5 gal)	HYDO	Vea las Notas n.º 2 y 8

Notas de lubricación

- Opción de tracción en 4 ruedas solamente.
- Ajuste el nivel final de los fluidos usando varillas de medición, medidores de nivel, marcas o tapones de llenado.
- Use una mezcla de 50 % de AFC y 50 % de agua.
- La capacidad indicada de refrigerante de motor corresponde a la capacidad combinada de refrigerante en el motor y el radiador.
- Aplique a los pasadores antes del armado.
- Lubrique todas las superficies que entren en contacto con las almohadillas de desgaste.
- Aplique en todos los lados.
- Asegúrese de que el aceite hidráulico cumpla o exceda la especificación de limpieza 6829014631 de Grove.
- Aceite o engrase todos los puntos que requieran lubricación periódica como se requiera durante el armado.
- Lubrique todos los eslabones y pasadores de horquilla de control móviles durante el armado.

ESPECIFICACIONES DEL ACEITE DEL MOTOR

Consulte el manual del motor para las especificaciones del aceite de motor.

TIPOS DE COMBUSTIBLE

El motor diésel Cummins funciona más eficientemente con el combustible diésel N° 2 en temperaturas por encima de 32°F (0°C). Cuando el funcionamiento se realiza a temperaturas por debajo de 32°F (0°C), utilice el combustible diésel N° 1 o una combinación de los combustibles diésel N° 1 y N° 2, lo que se conoce mejor como diésel N° 2 “acondicionado para invierno”. Utilice combustible diésel ASTM N° 2 con un índice cetánico mínimo de 40. El combustible diésel N° 2 proporciona la mayor economía y el mejor rendimiento en la mayoría de las condiciones de funcionamiento. Puede ser necesario usar combustibles con índice cetánico mayor que 40 en altitudes altas o en temperaturas ambiente sumamente bajas, con el fin de evitar fallas de combustión y humo excesivo.

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, entre otros, aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el 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.

AJUSTES DE VÁLVULAS DE ALIVIO

Válvula de alivio	Ajuste de presión
Margen de la bomba (de espera)	350 ± 25 psi (24 ± 1.7 bar)
Detección de carga	3500 ± 50 psi (241 ± 3.5 bar)
Detección de carga de flujo prioritario	2500 ± 100 psi (172 ± 7.0 bar)
Corte de acumulador - carga alta	2000 +100 psi –0 psi (138 +7.0 bar –0 bar)
Corte de acumulador - carga baja	1600 ± 100 psi (110 ± 7.0 bar)
Extensión de la pluma	3250 +50 psi –0 psi (224 +3.5 bar –0 bar)
Retracción telescópica de la pluma	2200 ± 100 psi (152 ± 7.0 bar)
Giro	2400 ± 150 psi (165 ± 10.2 bar)
Bloqueo de giro (opción)	2400 ± 150 psi (165 ± 10.2 bar)
Malacate bajo plataforma (opción)	2500 ± 50 psi (172 ± 3.5 bar)

ESPECIFICACIONES GENERALES

Pluma

Pluma de 3 secciones	12.5 m (41 pies)
Pluma de 4 secciones	15.4 m (50 pies)
Extensión de la pluma (opcional)	4.6 m (15 pies)
Elevación de la pluma	0° a 72°

Sistema eléctrico

Capacidad	12 VCC negativo a tierra
Capacidad de la batería (1unidad, sin mantenimiento)	1125 A de arranque en frío a –18°C (0°F)
Alternador T3 y T4	130 A
Alternador, combustible doble	150 A

Motor

Marca y modelo	Cummins QSF3.8 I-4 cilindros Diésel Tier 4F
Tipo de aspiración	Turboalimentado
Potencia	74 hp a 2200 rpm
Ralentí lento del motor	900 rpm
Velocidad sin carga del motor	2350 rpm
Velocidad a carga plena del motor	2200 rpm

Tanque de combustible

Capacidad	104.4 l (27.6 gal)
-----------------	--------------------

Sistema hidráulico

Bomba principal	Émbolo axial
	65 cc - Sentido horario para tracción en 2 ruedas
	65 cc - Sentido contrahorario para tracción en 4 ruedas
Motor de giro	Sección sencilla, tipo Geroler
Motor del malacate	Sección sencilla, tipo Geroler
Filtro hidráulico	Un filtro de retorno en línea de 3 micrones

Cilindros hidráulicos	Cilindros de efecto doble para elevación, telescopización, dirección y estabilizadores
Depósito hidráulico.....	130.6 l (34.5 gal), construido en acero con deflector interno

Mástil

Rotación	360°
Cojinete de mástil (diámetro)	860.65 mm (33.884 pulg)
Mecanismo de mando de giro	Mecanismo impulsado por motor hidráulico
Velocidad de giro.....	2.1 rpm

Estabilizadores

Tipo	Cilindro hidráulico cada esquina
Construcción	Oblicua, caja soldada

Neumáticos

Tamaño	385/65 D22.5
Presión de aire	9 bar (125 psi)
Valor de apriete de tuercas de ruedas	500 lb-pie (680 Nm)

Velocidades de propulsión (aproximadas)

Tracción en 2 ruedas, dirección de dos ruedas

1a marcha, avance	4.0 km/h (2.5 millas/h)
2a marcha, avance.....	8.9 km/h (5.5 millas/h)
3a marcha, avance.....	17.7 km/h (11 millas/h)
4a marcha, avance	27.0 km/h (16.8 millas/h)
1a marcha, retroceso	4.0 km/h (2.5 millas/h)
2a marcha, retroceso	8.7 km/h (5.4 millas/h)
3a marcha, retroceso	17.2 km/h (10.7 millas/h)

Peso (Peso bruto de vehículo)

Tracción en 2 ruedas, pluma de 41 pies, extensión de 15 pies, peso de línea de tensión, aparejo de gancho, cabina cerrada de operador con acondicionador de aire y operador:

con motor T4	11 771 kg (25 950 lb)
con motor Tier 3	11 673 kg (25 735 lb)
con motor de combustible doble	11 609 kg (25 594 lb)

Cable

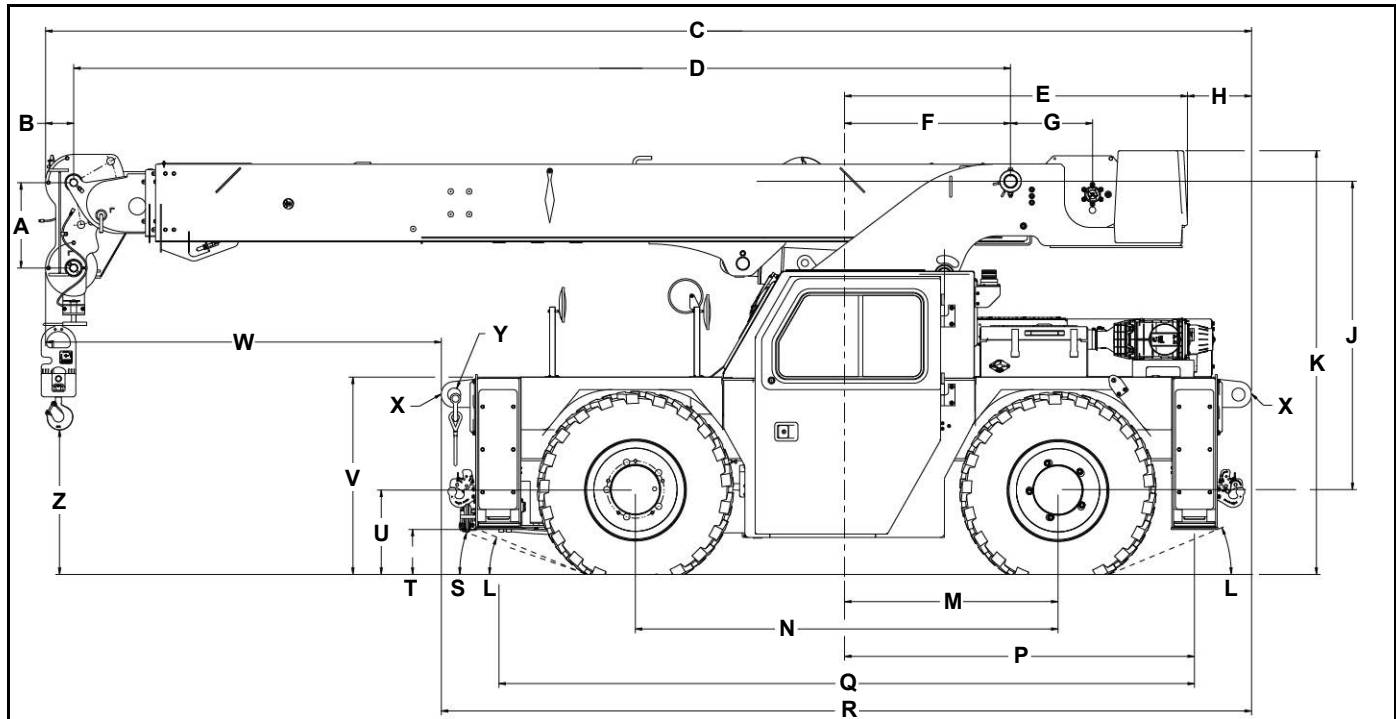
Malacate principal:

Tamaño	14 mm (9/16 pulg) 6 x 19 XXIPS-IWRC
Longitud (para todos los largos de la pluma)	97.5 m (320 pies)
Tracción de cable	3856 kg (8500 lb)

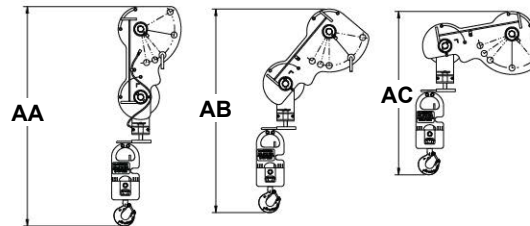
Malacate opcional debajo de la plataforma:

Diámetro	11.1 mm (7/16 pulg)
Largo	35.1 m (115 pies)
Carga máxima de trabajo	4536 kg (10 000 lb)

DIMENSIONES (VISTA LATERAL)



Art.	mm	pies	pulg	Comentarios
A	500	1	8	
B	165	0	7	
C	7066	23	2	Pluma de 41 pies retraída
	6853	22	6	Pluma de 50 pies retraída
D	5489	18	0	Pluma de 41 pies retraída
	12500	41	0	Pluma de 41 pies extendida
	5277	17	4	Pluma de 50 pies retraída
	15253	50	1	Pluma de 50 pies extendida
E	2009	6	7	
F	972	3	3	
G	480	1	7	
H	376	1	3	
J	1805	5	11	
K	2481	8	2	
L	22°			
M	1250	4	1	
N	2476	8	2	
P	2050	6	9	
Q	4075	13	5	
R	4747	15	7	
S	19°			Opcional
T	262	0	11	
U	494	1	8	
V	1154	3	10	
W	2319	7	7	
X				
Y	76	0	3	4 agujeros de elevación
Z	846	2	10	
AA	1613	5	4	Cabeza de pluma 0°
AB	1495	4	11	Cabeza de pluma 40°
AC	1200	3	11	Cabeza de pluma 80°



NOTA 1: La grúa debe elevarse usando los adaptadores específicos indicados con una "X".

NOTA 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.

NOTA 3: Las dimensiones y las alturas indicadas son para la configuración más grande disponible.

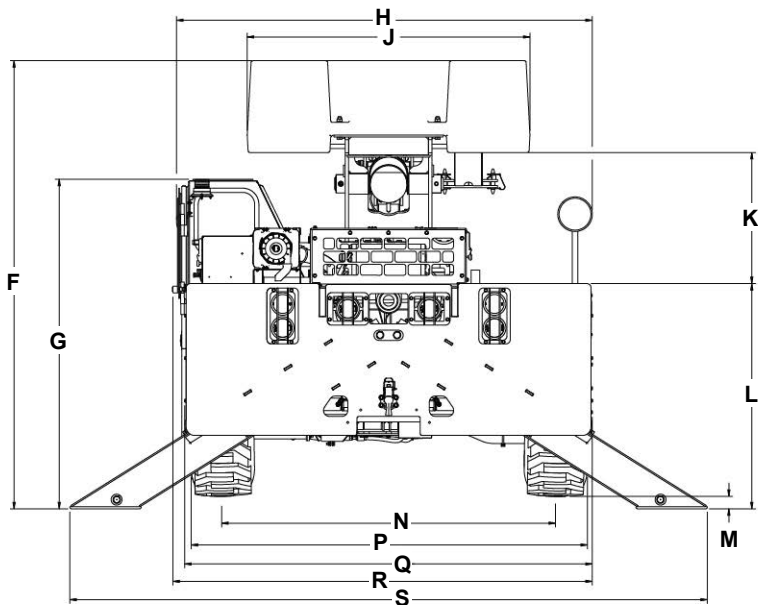
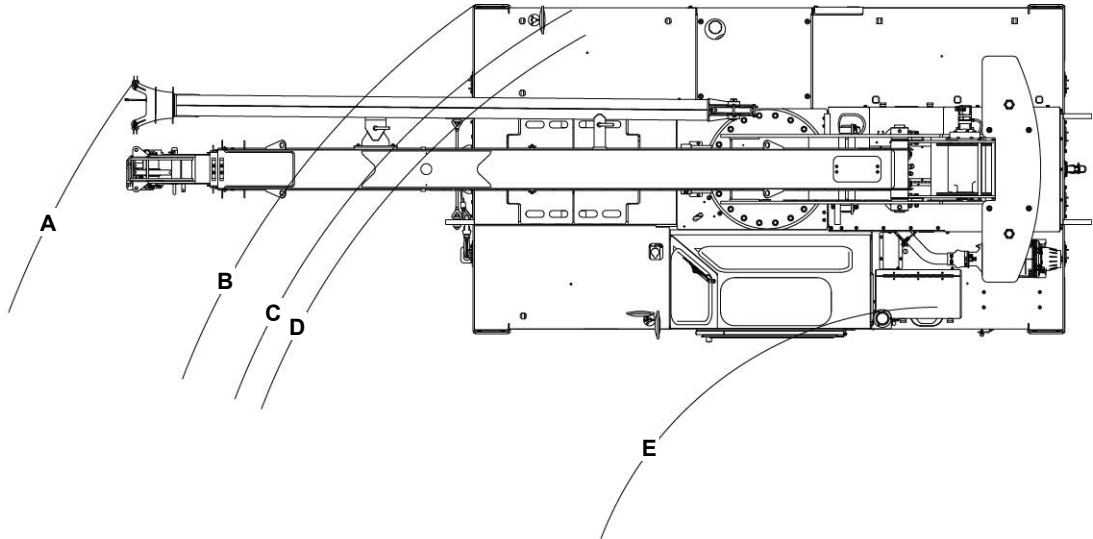
NOTA 4: El personal de instalación de aparejos debe verificar las dimensiones necesarias para evitar el contacto con obstáculos.

NOTA 5: No utilice los ganchos de remolque o las orejetas de contrapesos para levantar o amarrar la grúa.

Art.	Ctd.	Elevación	Remolque	Amarre	Capacidad - Toneladas métricas (Toneladas EE. UU.)				
					Elevación	Remolque	Amarre		
							Longitudinal	Cos-tado	Bajada
X	4	ACEP-TABLE	ACEP-TABLE	ACEP-TABLE	25.4 (28)	25.4 (28)	25.4 (28)	7.3 (8)	25.4 (28)

DIMENSIONES (VISTAS SUPERIOR Y TRASERA)

Tamaño de neumáticos	Radio mm (pies-pulg)									
	A Espacio libre de pluma	B Espacio libre del vehículo	C Separación de bordillo	D Giro exterior	E Giro interior	A Espacio libre de pluma	B Espacio libre del vehículo	C Separación de bordillo	D Giro exterior	E Giro interior
385/65D22.5	7307 (24-0)	5939 (19-6)	5526 (18-2)	5318 (17-6)	2647 (8-8)	5210 (17-1)	3606 (11-10)	3175 (10-5)	2856 (9-5)	2068 (6-10)
Dirección de dos ruedas					Dirección de cuatro ruedas					



Art.	mm	pies	pulg
F	2635	8	8
G	1938	6	5
H	2444	8	0
J	1662	5	6
K	771	2	7
L	1325	4	4
M	74	0	3
N	1963	6	6
P	2329	7	8
Q	2396	7	11
R	2465	8	1
S	3747	12	4

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

ÍNDICE ALFABÉTICO

Accidentes	2-2
Ajustes de válvulas de alivio	8-6
Apagado	2-40
Aparejo de gancho	5-1
Apoyo al cliente	1-2
Cabeza pivotante de pluma	5-7
Cabina del operador	3-8
Cable de elevación	2-30
Conjunto de cabezal con gancho	5-9
Controles, interruptores y medidores	3-2
Diagrama esquemático de lubricación	8-2
Dimensiones (vista lateral)	8-8
Dimensiones (vistas superior y trasera)	8-9
Efectos de la temperatura en los aparejos de gancho	2-41
Efectos de la temperatura sobre los cilindros hidráulicos	2-41
El manual	1-1
Enhebrado del cable de 4 secciones	5-12
Equipos auxiliares de trabajo	2-4
Especificaciones del aceite del motor	8-5
Especificaciones generales	8-6
Estabilidad de la grúa/resistencia estructural	2-6
Estacionamiento y bloqueo	2-40
Exención de responsabilidad	1-2
Extensión de la pluma	2-40
Extensión de pluma (plumín)	5-5
Fuerzas del viento	2-7
Funcionamiento de la grúa	3-10
Funcionamiento de los controles de estabilizadores	3-17
Funcionamiento de los controles de la grúa	3-19
Funcionamiento de los controles opcionales	3-28
Funcionamiento de propulsión	2-34
Funcionamiento del motor en clima frío	3-15
Funcionamiento en clima frío	2-41
Generalidades	2-2
Información para el operador	2-3
Informes	1-1
Inhibidor de oxidación Carwell®	6-35
Inspección después de una sobrecarga	2-43
Instalación del cable en el malacate	5-9
Introducción	6-1
Lubricantes	6-2
Mantenimiento	2-28
Mantenimiento de elementos varios	6-32
Mantenimiento especial	6-5
Mantenimiento preventivo	6-6
Mantenimiento programado	6-11
Mensajes de seguridad	2-2
Nomenclatura	1-2
Peso de la línea de tensión	5-2
Placa del número de serie	1-1
Prácticas de funcionamiento	3-29
Prácticas de trabajo	2-35
Protección del medioambiente	2-28
Receptáculo de cuña del cable	5-9

Referencia direccional	1-1
Registros de mantenimiento	6-2
Requisitos del operador	2-3
Riesgo de electrocución	2-23
Tipos de combustible	8-5
Transporte de la grúa	2-34
Transporte de personas	2-27
Uso de la tabla de capacidades	4-1

