

# National Crane Serie NBT40-2

## Manual del operador



10354



## **ADVERTENCIA**

### **Propuesta 65 de California**

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

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

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

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

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

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

---

El idioma original de esta publicación es el inglés.

1565 Buchanan Trail East PO Box 21  
Shady Grove, PA 17256-0021  
T 717 597 8121 F 717 593 5999  
www.manitowoc.com

## FORMULARIO DE CAMBIO DE PROPIEDAD

Pueden surgir mejoras, avances de ingeniería o información de fabricación de forma constante después de que esta grúa haya estado en el terreno durante varios años, lo que hará que sea necesario que nos comuniquemos con los futuros propietarios de esta máquina. Es importante que Manitowoc Crane tenga registros actualizados de los actuales propietarios de la grúa en caso de que sea necesario que nos comuniquemos con usted. Manitowoc Crane está interesada en el funcionamiento seguro y eficiente de sus grúas durante toda su vida útil. Por lo tanto, si usted es el segundo, tercero o posterior propietario de esta grúa, llene el siguiente formulario indicando el nuevo propietario, el modelo de la grúa y la información del número de serie de la grúa y envíelo por correo electrónico o a la siguiente dirección.

NOMBRE DE LA EMPRESA ANTERIOR: \_\_\_\_\_

NOMBRE DE LA EMPRESA ACTUAL: \_\_\_\_\_

NOMBRE DE CONTACTO: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

CIUDAD/ESTADO: \_\_\_\_\_ CÓDIGO POSTAL: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE TELÉFONO: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: \_\_\_\_\_

FECHA DE COMPRA: \_\_\_\_\_ MODELO DE GRÚA: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE SERIE DE LA GRÚA: \_\_\_\_\_

Envíe un correo electrónico a [warranty.team@manitowoc.com](mailto:warranty.team@manitowoc.com) o visite  
<https://www.manitowoc.com/support/change-ownership>

## REGISTRO DE CAMBIO DE PROPIEDAD

Soporte al Producto se esfuerza por mantener actualizada la información de contacto de los propietarios de grúas para poder comunicar con facilidad la información sobre las mejoras y los desarrollos de ingeniería de las grúas que llevan varios años en el terreno.

Soporte al Producto se complace en anunciar que desarrollamos un código QR para que el cliente pueda registrar su grúa a distancia o volver a registrarla si la compró usada.

Para registrar su grúa, escanee el siguiente código QR o visite <https://www.manitowoc.com/warranty-registration-form> para registrar su grúa.



# MANUAL DEL OPERADOR

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

## Grúas serie NBT40-2

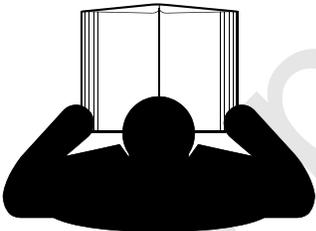
Este manual está dividido en las secciones siguientes:

SECCIÓN 1	INTRODUCCIÓN
SECCIÓN 2	PRECAUCIONES DE SEGURIDAD
SECCIÓN 3	CONTROLES Y PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO
SECCIÓN 4	CONFIGURACIÓN
SECCIÓN 5	PROCEDIMIENTO Y TABLAS DE LUBRICACIÓN
SECCIÓN 6	LISTA DE VERIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO
SECCIÓN 7	LIMITADOR DE CAPACIDAD NOMINAL

### AVISO

El número de serie de la grúa es el único método que el distribuidor o la fábrica tienen 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 en la cabina de la grúa (4, apéndice 1). **Siempre proporcione el número de serie de la grúa** al pedir repuestos o informar de problemas de servicio al distribuidor o a la fábrica.

	<h2> PELIGRO</h2> <p>Un operador que no está capacitado se expone a sí mismo y expone a otras personas a muerte o lesiones graves. No utilice esta grúa a menos que:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Haya recibido capacitación en el manejo seguro de esta grúa. National Crane no se responsabiliza de la calificación del personal.</li><li>• Haya leído, entendido y cumplido las recomendaciones de funcionamiento y de seguridad contenidas en los manuales del fabricante de la grúa y las tablas de carga, las normas de trabajo de su empleador y los reglamentos gubernamentales aplicables.</li><li>• Esté seguro de que todas las etiquetas de seguridad, protectores y otros dispositivos de seguridad estén en su lugar y en buenas condiciones.</li><li>• El manual del operador y la tabla de carga se encuentren en el bolsillo suministrado en la grúa.</li></ul>
---	--

**ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO**

<b>SECCIÓN 1</b> .....	<b>Introducción</b>	
Generalidades .....		1-1
Información suplementaria .....		1-1
Propietario nuevo .....		1-1
Nomenclatura básica .....		1-1
<b>SECCIÓN 2</b> .....	<b>Precauciones de seguridad</b>	
Mensajes de seguridad .....		2-2
Generalidades .....		2-2
Símbolo de aviso de seguridad .....		2-2
Palabras clave .....		2-2
Generalidades .....		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) .....		2-5
Dispositivo de prevención del contacto entre bloques .....		2-5
Limitador de zona de trabajo (si lo tiene) .....		2-6
Estabilidad del equipo/resistencia estructural .....		2-6
Tablas de carga .....		2-7
Lugar de trabajo .....		2-7
Fuerzas del viento .....		2-7
Velocidades del viento .....		2-8
Operaciones de elevación .....		2-20
Operaciones de elevación con grúas múltiples .....		2-21
Elevación de cargas múltiples .....		2-21
Elevación de paneles inclinados .....		2-22
Contrapeso .....		2-23
Elevación de un estabilizador .....		2-23
Hincado y extracción de pilotes .....		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 del equipo .....		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 malacate .....		2-30
Cable de malacate sintético (si es compatible) .....		2-30
Cable .....		2-31
Poleas .....		2-32
Baterías .....		2-33
Motor .....		2-33
Transporte del equipo .....		2-33
Funcionamiento de propulsión .....		2-33
Prácticas de trabajo .....		2-34
Consideraciones personales .....		2-34
Acceso al equipo .....		2-34
Preparación para el trabajo .....		2-35
Trabajo .....		2-35

Elevación . . . . .	2-36
Señales de mano . . . . .	2-37
Plumín . . . . .	2-37
Estacionamiento y bloqueo . . . . .	2-40
Apagado . . . . .	2-40
Funcionamiento en clima frío . . . . .	2-40
Efectos de la temperatura en los aparejos de gancho . . . . .	2-40
Efectos de la temperatura sobre los cilindros hidráulicos . . . . .	2-41
Información específica del modelo . . . . .	2-42
Inspección después de una sobrecarga . . . . .	2-42
Inspección de pluma . . . . .	2-43
Inspección de la superestructura . . . . .	2-45
Inspección del vehículo . . . . .	2-47
<b>SECCIÓN 3 . . . . . Controles y procedimientos de funcionamiento</b>	
Generalidades . . . . .	3-2
Riesgo de arranque con batería de refuerzo . . . . .	3-2
Carga de baterías . . . . .	3-2
Teoría de operación de la grúa . . . . .	3-3
Resumen del software de la grúa . . . . .	3-3
Comienzo . . . . .	3-3
Estados de encendido y control de la grúa . . . . .	3-3
Controles en la cabina del camión . . . . .	3-4
Interruptor de encendido de la cabina del camión . . . . .	3-4
Toma de fuerza (TDF) . . . . .	3-4
Freno de estacionamiento . . . . .	3-5
Gobernador de velocidad del motor . . . . .	3-5
Interruptor de arranque en punto muerto/de seguridad . . . . .	3-5
Controles de la cabina de la grúa . . . . .	3-5
Asiento del operador de la cabina de la grúa . . . . .	3-5
Apoyabrazos izquierdo en la cabina de la grúa . . . . .	3-5
Controles de estabilizadores . . . . .	3-5
Tablero de control del estabilizador de la cabina . . . . .	3-6
Tableros de control de estabilizadores en puesto exterior . . . . .	3-6
Control de estabilizadores de cabina . . . . .	3-8
Control remoto inalámbrico de aparejo (opcional) . . . . .	3-9
Habilitar la selección de estabilizador . . . . .	3-9
Interruptor de parada de emergencia . . . . .	3-10
Indicador de nivel de la grúa . . . . .	3-10
Tablero de control del estabilizador del puesto exterior . . . . .	3-10
Controles de la grúa . . . . .	3-12
Pedal de freno de giro . . . . .	3-14
Indicador del freno de giro . . . . .	3-14
Interruptor de control del freno de giro . . . . .	3-14
Botón de bocina . . . . .	3-14
Bloqueo de la estructura . . . . .	3-14
Pedal de telescopización de la pluma (estándar con malacate auxiliar) . . . . .	3-15
Pedal del acelerador . . . . .	3-15
Radio AM/FM/Bluetooth y altavoces . . . . .	3-15
Pantalla de RCL . . . . .	3-15
Interruptores de anulación del RCL . . . . .	3-15
Interruptor de parada de emergencia . . . . .	3-16
Ventiladores de AC/calefactor . . . . .	3-16
Interruptor de encendido de la grúa . . . . .	3-16
Receptáculo de 12 V . . . . .	3-16

Conector para diagnóstico (USB-B) .....	3-16
Conector de diagnóstico de la grúa .....	3-17
Conector de diagnóstico, puerto USB-A para pantalla .....	3-17
Puerto de alimentación USB-A .....	3-17
Indicador de nivel .....	3-17
Interruptor de motor alto/bajo .....	3-17
Interruptor de alimentación de funciones de grúa .....	3-17
Interruptor de alimentación remoto (opcional) .....	3-17
Interruptor de luces de trabajo .....	3-17
Interruptor del limpiacristal del techo .....	3-17
Interruptor del limpiaparabrisas/lavaparabrisas .....	3-17
Controles del acondicionador de aire/calefactor .....	3-18
Palanca de control de eje sencillo (elevación de pluma/cable de malacate) (opcional) .....	3-18
Palanca de control de eje sencillo (giro/telescopización de la pluma) .....	3-18
Palanca de control de eje doble (elevación de pluma/malacate principal) .....	3-18
Palanca de control de eje doble (giro/telescopización/malacate aux.) (opcional) .....	3-18
Ajuste del respaldo del asiento .....	3-19
Palanca de deslizamiento del conjunto del asiento y los controles .....	3-19
Palanca de ajuste del deslizamiento del asiento .....	3-19
Calentador del asiento del operador .....	3-19
Velocidad del malacate principal .....	3-19
Velocidad del malacate auxiliar .....	3-19
Sistema de indicador de rotación del malacate (HRI) .....	3-19
Interruptor de inclinación de la cabina .....	3-20
Válvula de velocidad de giro ajustable .....	3-20
Calefactor .....	3-20
Mezcla de combustible del calefactor para clima frío .....	3-20
Refrigerante del calefactor .....	3-21
Válvula de entrada de succión de bomba hidráulica .....	3-21
Depósito de líquido limpiaparabrisas .....	3-21
Procedimientos de funcionamiento .....	3-21
Familiarización con el equipo .....	3-21
Acceso a la cabina de la grúa .....	3-21
Revisiones del equipo .....	3-24
Funcionamiento en clima frío .....	3-25
Procedimientos de calentamiento de la grúa .....	3-25
Motor .....	3-25
Transmisión .....	3-26
Malacate .....	3-26
Mando de giro y cojinete de plataforma de giro .....	3-26
Ejes .....	3-26
Sistema de aceite hidráulico .....	3-26
Revisión de prevención del contacto entre bloques .....	3-26
Revisión del RCL .....	3-27
Funcionamiento del sistema del malacate .....	3-27
Ubicación del lugar de trabajo .....	3-27
Antes de desocupar la cabina del camión .....	3-27
Almacenamiento y estacionamiento .....	3-28
Grúa desatendida .....	3-28
Antes de elevar una carga .....	3-28
Tabla de carga .....	3-28
Uso de la tabla de carga .....	3-29
Elevación de cargas .....	3-30
Apagado y preparación para el transporte en carreteras .....	3-30
Aparejo de control remoto (opcional) .....	3-34

Carga de baterías del control remoto de aparejo .....	3-34
Funcionamiento .....	3-34
Control remoto de la grúa (opcional) .....	3-37
Carga de baterías del control remoto de la grúa .....	3-38
Activación del control remoto de la grúa .....	3-38
Sistema de cámara (opcional) .....	3-39
Indicador de velocidad del viento (opcional) .....	3-39
<b>SECCIÓN 4 .....</b>	<b>Configuración</b>
Configuración del estabilizador .....	4-1
Nivelación adecuada de la grúa .....	4-1
Ajuste del nivel de burbuja .....	4-2
Selección del sitio .....	4-2
Configuración de los estabilizadores .....	4-2
Uso del interruptor de accionamiento momentáneo del malacate .....	4-3
Configuración de los estabilizadores con el control remoto de aparejo .....	4-3
Información de seguridad del plumín .....	4-4
Desplegar y almacenar el plumín .....	4-5
Advertencias generales .....	4-5
Funcionamiento del plumín .....	4-6
Procedimiento de despliegue .....	4-6
Procedimiento de almacenamiento .....	4-8
Retiro del plumín .....	4-9
Instalación del plumín .....	4-12
Mantenimiento del plumín .....	4-12
Configuración de la polea de mástil .....	4-12
Instalación de pesos de prevención del contacto entre bloques (ATB) .....	4-14
Enhebrado de cable de secciones múltiples .....	4-14
Uso de cables de secciones múltiples .....	4-14
Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples .....	4-14
Elevación de carga nominal .....	4-19
Instalación del cable en el malacate .....	4-19
Receptáculo de cuña .....	4-19
Instalación de cuña Terminator .....	4-19
Instalación del receptáculo de cuña .....	4-20
Punta de pluma auxiliar (opcional) .....	4-23
Instalación de la punta de pluma auxiliar .....	4-23
Instalación del interruptor de prevención de contacto entre bloques en la punta de la pluma auxiliar .....	4-23
Retiro de la punta de la pluma auxiliar .....	4-24
Mover la punta de la pluma auxiliar temporalmente .....	4-25
<b>SECCIÓN 5 .....</b>	<b>Procedimiento y tablas de lubricación</b>
Generalidades .....	5-1
Protección del medioambiente .....	5-1
Lubricantes .....	5-1
Condiciones árticas inferiores a -9°C (15°F) .....	5-2
Grasa para chasis .....	5-2
Lubricante para engranajes destapados (LP-OGL) .....	5-2
Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina) (AFC) .....	5-2
Aditivos antidesgaste .....	5-2
Aceite hidráulico (HYDO) .....	5-2
Aceite hidráulico estándar .....	5-2
Aceite hidráulico para temperaturas árticas .....	5-2
Inspección del aceite hidráulico .....	5-3

Puntos de lubricación . . . . .	5-3
Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma . . . . .	5-7
Lubricación de la viga de estabilizador . . . . .	5-7
Aceite de mecanismo y freno de malacate . . . . .	5-8
Aceite del mecanismo de giro . . . . .	5-9
Nivel de aceite hidráulico en depósito . . . . .	5-10
Protección de la superficie de las varillas de cilindro . . . . .	5-10
Lubricación del cable . . . . .	5-11
Inhibidor de oxidación Carwell® . . . . .	5-11
Protección de las grúas contra la oxidación . . . . .	5-11
Procedimientos de limpieza . . . . .	5-12
Inspección y reparación . . . . .	5-13
Aplicación . . . . .	5-13
Zonas de aplicación . . . . .	5-14
<b>SECCIÓN 6 . . . . . Lista de verificación de mantenimiento</b>	
Inspección y mantenimiento de la grúa . . . . .	6-1
Inspecciones . . . . .	6-1
Inspección especial de la pluma . . . . .	6-3
Estabilidad . . . . .	6-4
Inspección y mantenimiento del cable del malacate . . . . .	6-4
Registros . . . . .	6-4
Condiciones ambientales . . . . .	6-4
Cargas de impactos dinámicos . . . . .	6-4
Precauciones y recomendaciones durante la inspección . . . . .	6-4
Inspección . . . . .	6-5
Reemplazo del cable . . . . .	6-5
Cuidado de cables . . . . .	6-6
Cable de repuesto . . . . .	6-6
Ajustes y reparaciones de la grúa . . . . .	6-7
Cable de extensión de la pluma . . . . .	6-7
Servicio y mantenimiento del gato del plumín . . . . .	6-7
Lubricación . . . . .	6-7
Prevención de la oxidación . . . . .	6-7
Sistema hidráulico . . . . .	6-7
Enfriador de aceite . . . . .	6-7
Tabla de carga e inflado de neumáticos . . . . .	6-7
Especificaciones . . . . .	6-11
Hidráulica . . . . .	6-11
Acondicionador de aire . . . . .	6-11
Sistema del malacate . . . . .	6-11
Mecanismo de giro . . . . .	6-12
Velocidades de funcionamiento de la grúa . . . . .	6-12
Contrapesos . . . . .	6-12
Anemómetro (opcional) . . . . .	6-12
Cámara (opcional) . . . . .	6-13
Generalidades . . . . .	6-13
<b>SECCIÓN 7 . . . . . Limitador de capacidad nominal</b>	
Resumen del sistema RCL . . . . .	7-2
Acerca de la pantalla del RCL . . . . .	7-3
Acerca de las advertencias de anulación del RCL y del sistema de prevención del contacto entre bloques . . . . .	7-7
Configuración del RCL . . . . .	7-7
Paso 1: Configuración de una plataforma para personal . . . . .	7-8
Paso 2: Configuración de las opciones del plumín . . . . .	7-8
Paso 3: Configuración de los estabilizadores . . . . .	7-8

Paso 4: Configuración del malacate y el enhebrado .....	7-11
Paso 5: Confirmación de la configuración .....	7-11
Modo de funcionamiento .....	7-11
Acceder a la pantalla de modo de funcionamiento .....	7-12
Activación de la función de TARA .....	7-12
Anulación del sistema RCL .....	7-12
Sistema de definición de la zona de trabajo (WADS) .....	7-12
Acceso a la pantalla del WADS .....	7-12
Ajuste del límite de ángulo de giro de la pluma .....	7-13
Ajustes de la pared virtual .....	7-13
Ajuste del límite de ángulo de la pluma .....	7-14
Ajuste del límite de altura de la punta .....	7-14
Ajuste del límite de radio .....	7-15
Borrar todos los límites .....	7-15
Herramientas .....	7-15
Acceder al menú de herramientas .....	7-15
Ajuste de las unidades de medición .....	7-16
Configuración de recordatorio de filtro hidráulico .....	7-16
Ajuste del brillo de la pantalla del RCL .....	7-16
Acerca del ajuste de salida de la palanca de control .....	7-16
Configuración del sistema .....	7-18
Acceso al menú de configuración del sistema .....	7-18
Introducción de la contraseña de configuración del sistema .....	7-18
Ajuste de fecha y hora del sistema .....	7-18
Calibración de los sensores del RCL .....	7-19
Diagnóstico .....	7-20
Acerca de la pantalla de diagnósticos .....	7-20
Acceso al menú de diagnóstico .....	7-21
Acerca de las fallas y los diagnósticos de E/S en tiempo real .....	7-22
Acerca de la aplicación móvil de códigos de diagnóstico de Manitowoc .....	7-23
<b>Etiquetas .....</b>	<b>A-1</b>
<b>Índice .....</b>	<b>I-1</b>

# SECCIÓN 1

## INTRODUCCIÓN

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Generalidades</b> .....	1-1	Propietario nuevo. ....	1-1
Información suplementaria .....	1-1	Nomenclatura básica. ....	1-1

### GENERALIDADES

Este manual se ha compilado para ayudarlo a manejar y adar mantenimiento correctamente a su grúa National Crane modelo Serie NBT40-2 (Figura 1-1). La Serie NBT40-2 incluye los modelos de grúas NBT40-2, NTC40-2, NBT45-2 y NTC45-2.

Antes de poner la grúa en servicio, todos los operadores y personas que trabajen alrededor de la grúa deberán leer y comprender completamente el contenido de este manual en cuanto a la **seguridad, funcionamiento y mantenimiento** se refiere. Antes de desplazar un vehículo equipado con la grúa, lea y atégase a la información relacionada con el transporte del vehículo.

Guarde este manual con la máquina para que pueda ser utilizado por el resto del personal.

Para información detallada con respecto al uso y mantenimiento del sistema RCL instalado en la grúa, consulte en este manual la sección 7, Limitador de capacidad nominal. Los fabricantes de los limitadores de capacidad nominal pueden referirse a ellos en sus manuales como un indicador del momento de carga (LMI) o un sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCAS). National Crane se refiere a estos sistemas como un limitador de capacidad nominal (RCL) en todos sus *manuales del operador y de servicio*.

La información de este manual no reemplaza las regulaciones federales, estatales o locales, los códigos de seguridad ni los requerimientos de seguros.

Las grúas Serie NBT40-2 se han diseñado para proporcionar un rendimiento máximo con un mantenimiento mínimo. Con el cuidado adecuado, se puede esperar años de servicio sin problemas.

National Crane y nuestra red de distribuidores desean asegurarse de que usted está satisfecho con nuestros productos y asistencia al cliente. Su distribuidor local es el mejor equipado y más conocedor para ayudarlo 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 ayudarlo 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 suplementaria

Se incluye información suplementaria en cuanto a la seguridad y el funcionamiento, las especificaciones, el servicio y mantenimiento, la instalación y las piezas para opciones tales como controles remotos, barrenas, configuraciones de controles variables, plataformas de personal, tenazas, etc. en manuales separados.

Si surgen dudas en cuanto a su producto National Crane o a esta publicación, consulte al distribuidor más cercano de National Crane para obtener la información más reciente. Además, el distribuidor de National Crane cuenta con las herramientas adecuadas, repuestos necesarios y personal de servicio capacitado para darle mantenimiento y servicio adecuados a su grúa.

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

### Propietario nuevo

Si usted es el nuevo propietario de una grúa National, regístrese con National Product Support de manera que podamos contactarlo si surge la necesidad. Vaya a: <https://www.manitowoccranes.com/en/services/crane-care/service-and-tech-support/Change-of-Ownership-Form>

### Nomenclatura básica

La nomenclatura utilizada para describir las piezas de una máquina National Crane se describe en la Figura 1-1. Esta nomenclatura se usa en todo este manual.

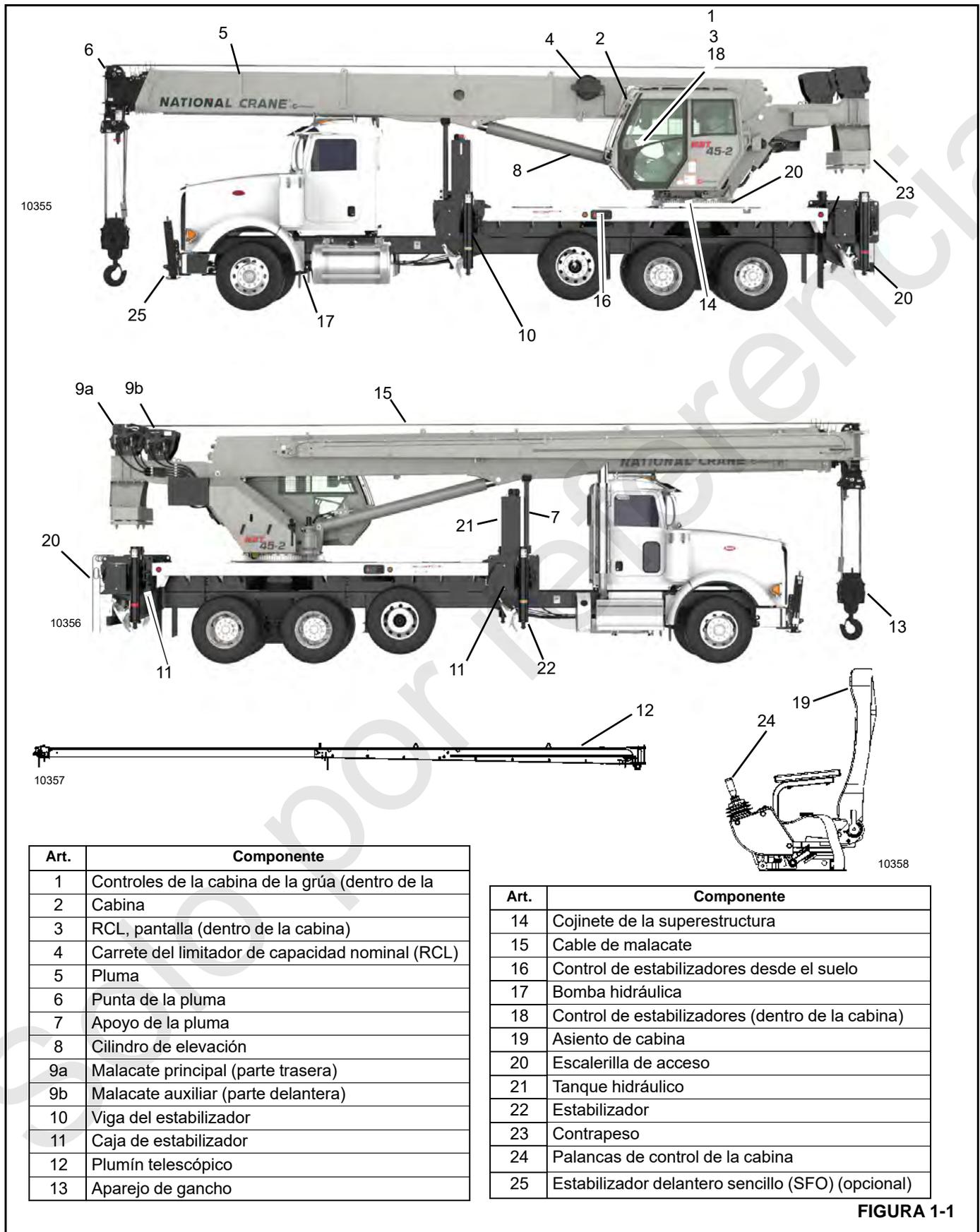


FIGURA 1-1

## AVISO AL PROPIETARIO/USUARIO

Informe INMEDIATAMENTE todos los accidentes, fallas y daños del equipo a su distribuidor local de National Crane. Todo accidente o avería al equipo se deberá reportar inmediatamente al distribuidor local de National Crane y se le deberá consultar sobre las inspecciones o reparaciones necesarias. Si el distribuidor no está disponible inmediatamente, se debe comunicar directamente con National Product Support. 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 National Crane o por National Product Support.

*ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO*

Solo por referencia

## SECCIÓN 2 PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Mensajes de seguridad</b> .....	<b>2-2</b>	<b>Protección del medioambiente</b> .....	<b>2-28</b>
Generalidades .....	2-2	<b>Mantenimiento</b> .....	<b>2-28</b>
Símbolo de aviso de seguridad .....	2-2	Servicio y reparaciones .....	2-29
Palabras clave .....	2-2	Lubricación .....	2-30
<b>Generalidades</b> .....	<b>2-2</b>	Neumáticos .....	2-30
<b>Accidentes</b> .....	<b>2-2</b>	<b>Cable de malacate</b> .....	<b>2-30</b>
<b>Información para el operador</b> .....	<b>2-3</b>	Cable de malacate sintético (si es compatible) ..	2-30
<b>Requisitos del operador</b> .....	<b>2-3</b>	Cable .....	2-31
<b>Equipos auxiliares de trabajo</b> .....	<b>2-4</b>	Poleas .....	2-32
Sistemas limitadores de capacidad nominal (RCL) .....	2-5	Baterías .....	2-33
Dispositivo de prevención del contacto entre bloques .....	2-5	Motor .....	2-33
Limitador de zona de trabajo (si lo tiene) .....	2-6	<b>Transporte del equipo</b> .....	<b>2-33</b>
<b>Estabilidad del equipo/resistencia estructural</b> ..	<b>2-6</b>	<b>Funcionamiento de propulsión</b> .....	<b>2-33</b>
Tablas de carga .....	2-7	<b>Prácticas de trabajo</b> .....	<b>2-34</b>
Lugar de trabajo .....	2-7	Consideraciones personales .....	2-34
<b>Fuerzas del viento</b> .....	<b>2-7</b>	Acceso al equipo .....	2-34
Velocidades del viento .....	2-8	Preparación para el trabajo .....	2-35
Operaciones de elevación .....	2-20	Trabajo .....	2-35
Operaciones de elevación con grúas múltiples ..	2-21	Elevación .....	2-36
Elevación de cargas múltiples .....	2-21	Señales de mano .....	2-37
Elevación de paneles inclinados .....	2-22	<b>Plumín</b> .....	<b>2-37</b>
Contrapeso .....	2-23	<b>Estacionamiento y bloqueo</b> .....	<b>2-40</b>
Elevación de un estabilizador .....	2-23	<b>Apagado</b> .....	<b>2-40</b>
<b>Hincado y extracción de pilotes</b> .....	<b>2-23</b>	<b>Funcionamiento en clima frío</b> .....	<b>2-40</b>
<b>Riesgo de electrocución</b> .....	<b>2-23</b>	<b>Efectos de la temperatura en los aparejos de gancho</b> .....	<b>2-40</b>
Configuración y funcionamiento .....	2-24	<b>Efectos de la temperatura sobre los cilindros hidráulicos</b> .....	<b>2-41</b>
Dispositivos de protección contra riesgos de electrocución .....	2-25	<b>Información específica del modelo</b> .....	<b>2-42</b>
Contacto eléctrico .....	2-26	<b>Inspección después de una sobrecarga</b> .....	<b>2-42</b>
Equipo y condiciones de funcionamiento especiales .....	2-26	Inspección de pluma .....	2-43
Conexión a tierra del equipo .....	2-26	Inspección de la superestructura .....	2-45
<b>Transporte de personas</b> .....	<b>2-27</b>	Inspección del vehículo .....	2-47

## 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 aparejos y trabajadores del sitio puede causar su muerte o graves lesiones personales y daños costosos al equipo 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 lo largo 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. Las etiquetas que se muestran en esta sección son ejemplos. Consulte el *Manual de piezas* para las etiquetas específicas instaladas en el equipo.

Ya que usted es la única parte del equipo que puede pensar y razonar, su responsabilidad de ninguna manera se reduce con la adición de 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 ayudarle, 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.

## ACCIDENTES

Todo accidente o avería al equipo se deberá reportar inmediatamente al distribuidor de National Crane y se le deberá consultar sobre las inspecciones o 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. El equipo 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 National Crane o por National Product Support.

En el caso que este equipo estuviese envuelto en un accidente con daños al equipo o lesiones corporales, comuníquese **inmediatamente** con el distribuidor de National Crane. Si no conoce o no puede localizar al distribuidor, comuníquese con el departamento de seguridad de productos:

**Grove U.S. L.L.C**

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

Teléfono: 888-777-3378 (888-PSR.DEPT)

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 equipo nuevo. 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 el equipo.

El *manual del operador* provisto con el equipo se considera como parte del mismo y debe ser leído y comprendido completamente por cada persona responsable del armado, desarmado, funcionamiento y mantenimiento del equipo.

No se permite que ninguna persona se suba al equipo o entre en la cabina del equipo 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 el equipo mientras está funcionando o moviéndose, a menos que las personas estén sentadas en una cabina para dos personas.

Manténgase alejado de los estabilizadores en movimiento para evitar peligros de aplastamiento. El contacto con componentes en movimiento podría causar la muerte o lesiones graves.

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

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

Si es necesario hacer ajustes o reparaciones, el operador debe notificar al operador del turno siguiente y al personal responsable del mantenimiento y reparación del equipo.

**REQUISITOS DEL OPERADOR**

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

Asegúrese de que todo el personal que trabaja alrededor del equipo 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 el equipo. 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 este equipo para la ubicación de todas las etiquetas de seguridad.

Debe estar familiarizado con los reglamentos y las normas que regulan este equipo 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 expone a otras personas a muerte o lesiones graves.

**No debe utilizar este equipo a menos que:**

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

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

La capacitación es ESENCIAL para el uso correcto del equipo. Nunca ponga en riesgo su propio bienestar o el de los demás, intentando manejar un equipo para el que no está capacitado.

Debe estar en buenas condiciones mentales y físicas para manejar el equipo. Nunca intente manejar el equipo 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 este equipo, 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

Los elementos auxiliares de trabajo son accesorios que proporcionan información para facilitar el funcionamiento del equipo o que toman el control de funciones particulares sin la interacción del operador cuando se detecta una condición límite, como se establece en la revisión más reciente de las normas ASME B30.5 y ASME B30.8. Los ejemplos de estos equipos auxiliares incluyen, entre otros, 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 del equipo, indicador de rotación del tambor del malacate, indicador de carga e indicador de velocidad del viento.

National Crane permanece comprometida a proporcionar productos confiables que permitan a los usuarios y operado-

res elevar y colocar cargas de manera segura. National Crane ha sido líder en la industria en la incorporación de elementos auxiliares en el diseño de sus equipos. La ley federal exige que los equipos reciban el mantenimiento adecuado y que se mantengan en buenas condiciones de funcionamiento. Debe seguir las instrucciones de los manuales que proporciona National Crane y que son específicos para cada equipo, así como los manuales del fabricante para el equipo auxiliar. Si un elemento auxiliar no funciona correctamente, el usuario o el propietario del equipo 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 del equipo cuando los elementos auxiliares no funcionen o no funcionen correctamente, los siguientes requisitos se deben aplicar para continuar usando o para apagar el equipo:

- Se deben 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 del equipo en el radio al cual se manipula la carga.
- Cuando un *indicador de ángulo de pluma o de radio* no funciona o funciona de manera incorrecta, 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 de manera incorrecta, la persona responsable designada para supervisar las operaciones de elevación debe establecer los procedimientos, tales como el asignar a una persona adicional para señalizar, 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 funciona de manera incorrecta, 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 el equipo.

**Sistemas limitadores de capacidad nominal (RCL)**

Su equipo tiene un sistema RCL 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 del equipo que podrían resultar en una condición de sobrecarga.

Revise diariamente si funciona de forma apropiada. 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 del equipo como se muestra en la *tabla de carga* antes de realizar alguna elevación.

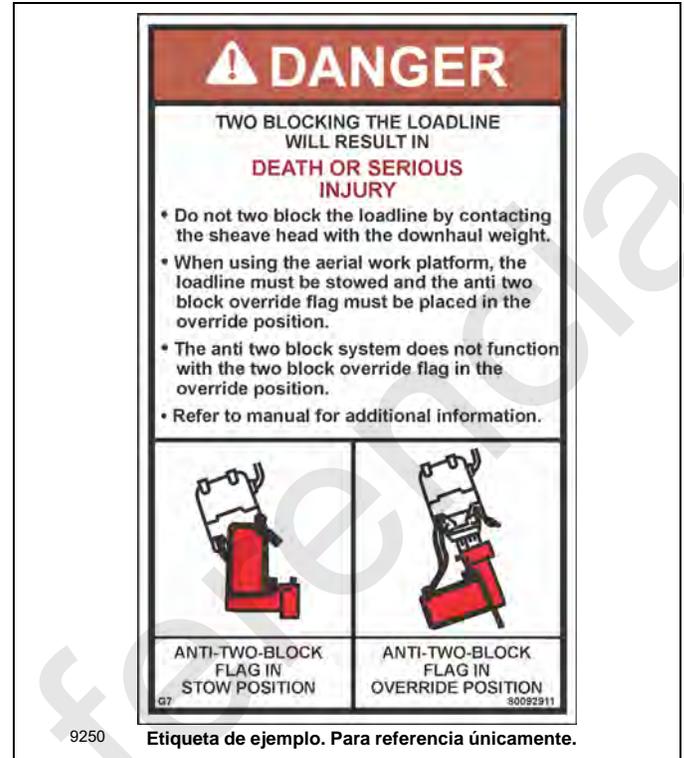
NUNCA exceda la capacidad nominal que se indica en la *tabla de carga*. Siempre revise la *tabla de carga* para asegurarse de que la carga a ser elevada en el radio deseado está dentro de la capacidad nominal del equipo.

Para información detallada con respecto al uso y mantenimiento del sistema RCL instalado en el equipo, consulte la sección correspondiente en este manual o en el manual del fabricante del sistema RCL incluido con el equipo. 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 sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCAS), un indicador de carga segura (SLI), o una EKS5; National Crane 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**

Este equipo debe tener un sistema funcional de prevención del contacto entre bloques y de bloqueo de los controles. Revise diariamente si funciona de forma apropiada.

El contacto entre bloques ocurre cuando el bloque de carga (aparejo de gancho, peso, aparejo, etc.) entra en contacto físico con la pluma (punta de la pluma, poleas, plumín, etc.). El contacto entre bloques puede ocasionar que el cable del malacate, los aparejos, el enhebrado y otros componentes se tensen demasiado y se sobrecarguen, en cuyo caso el cable puede fallar permitiendo que la carga, el bloque, etc. caiga.



9250 Etiqueta de ejemplo. Para referencia únicamente.

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 del plumín, 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 del plumín 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 malacate 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)

Este equipo puede estar equipado con un limitador de zona de trabajo como parte del sistema 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 del equipo la experiencia y el buen juicio del operador.

## ESTABILIDAD DEL EQUIPO/RESISTENCIA ESTRUCTURAL

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

Asegúrese de 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 intermedia (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 un área más grande. Revise con frecuencia en busca de la bajada inesperada.

Lea y siga la etiqueta de seguridad para el equipo:



Etiqueta de ejemplo. Para referencia únicamente.

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

El operador debe seleccionar la *tabla de carga* apropiada y el modo de funcionamiento 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 ver si hay alguna restricción para el ángulo o el largo de la pluma.

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 del equipo antes de elevar alguna carga. Asegúrese de que los estabilizadores estén colocados firmemente sobre superficies sólidas. Asegúrese de que el equipo esté nivelado, 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.

Las vigas y los cilindros de gato (más el estabilizador delantero sencillo, si lo tiene) deben estar extendidos y colocados apropiadamente para proporcionar una nivelación precisa del equipo. Los neumáticos deben elevarse del suelo antes de levantar cargas con la máquina apoyada en los estabilizadores.

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 del equipo 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 del equipo en la configuración requerida para elevar 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* del equipo.

## 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 se desplazará y funcionará el equipo. Asegúrese de que las superficies soportarán una carga mayor al peso y capacidad máxima del equipo.

Tenga en cuenta todas las condiciones que podrían afectar en forma adversa la estabilidad del equipo.

## 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 de 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. Grove recomienda que no se debe elevar 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.

**NOTA:** No todos los modelos de grúa permiten hacer operaciones de elevación en todas las configuraciones o a velocidades de 20.1 m/s (45 mph). Consulte las notas de la tabla de cargas para conocer las configuraciones autorizadas y la velocidad máxima del viento permitida.

Tabla 2-1 Escala de viento de Beaufort

Número Beaufort	Descripción	Velocidad máxima del viento			Indicador visible Efectos del viento según se observan en la tierra
		m/s	km/h	mph	
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 se desprenden 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 se desprenden de los árboles y algunos árboles pequeños son arrancados del suelo. Letreros y barricadas de construcción/temporales arrastrados por el viento.
10	Tormenta	28.4	102.2	63.5	Hay 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>.

**NOTA:** No todos los modelos de grúa permiten hacer operaciones de elevación a más de 13.4 m/s (30 millas/h). Consulte las notas de la tabla de cargas para conocer la velocidad máxima del viento permitida.

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  $\leq 13.4$  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  $\leq 20.1$  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 **Ap** y por el coe-

ficiente de arrastre del viento **Cd** 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.

**NOTA:** No todos los modelos de grúa permiten hacer operaciones de elevación en todas las configuraciones o a velocidades de 20.1 m/s (45 mph). Consulte las notas de la tabla de cargas para conocer las configuraciones autorizadas y la velocidad máxima del viento permitida.

**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]

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

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

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

donde:

**V** [m/s] o [millas/h], velocidad media del viento a 10 m (33 pies) de elevación (límite superior de la escala de Beaufort)

**Ejemplo:** Suponga que se desea elevar la carga a la 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 de 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, **Awr**<sub>(carga) no es mayor que 0.0012 m<sup>2</sup>/kg (0.0059 pies<sup>2</sup>/lb) de carga. (Vea las fórmulas 2.4 y 2.5 a continuación).</sub>

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 la 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. **Grove recomienda que no se debe elevar una carga si el viento puede ocasionar una pérdida de control al manejarla.**

**NOTA:** No todos los modelos de grúa permiten hacer operaciones de elevación en todas las configuraciones o a velocidades de 20.1 m/s (45 mph). Consulte las notas de la tabla de cargas para conocer las configuraciones autorizadas y la velocidad máxima del viento permitida.

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.

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd \tag{2.3}$$

donde:

**Awr**<sub>(carga)</sub> [m<sup>2</sup>] [pies<sup>2</sup>]: área de resistencia al viento de la carga,

**Ap** [m<sup>2</sup>] [pies<sup>2</sup>]: 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 2-2).

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 **Awr**<sub>(permitida) es igual a 0.0012 m<sup>2</sup>/kg (0.0059 pies<sup>2</sup>/lb) de carga permitida:</sub>

Métrico, con **m**<sub>(carga) [kg], masa de la carga permitida</sub>

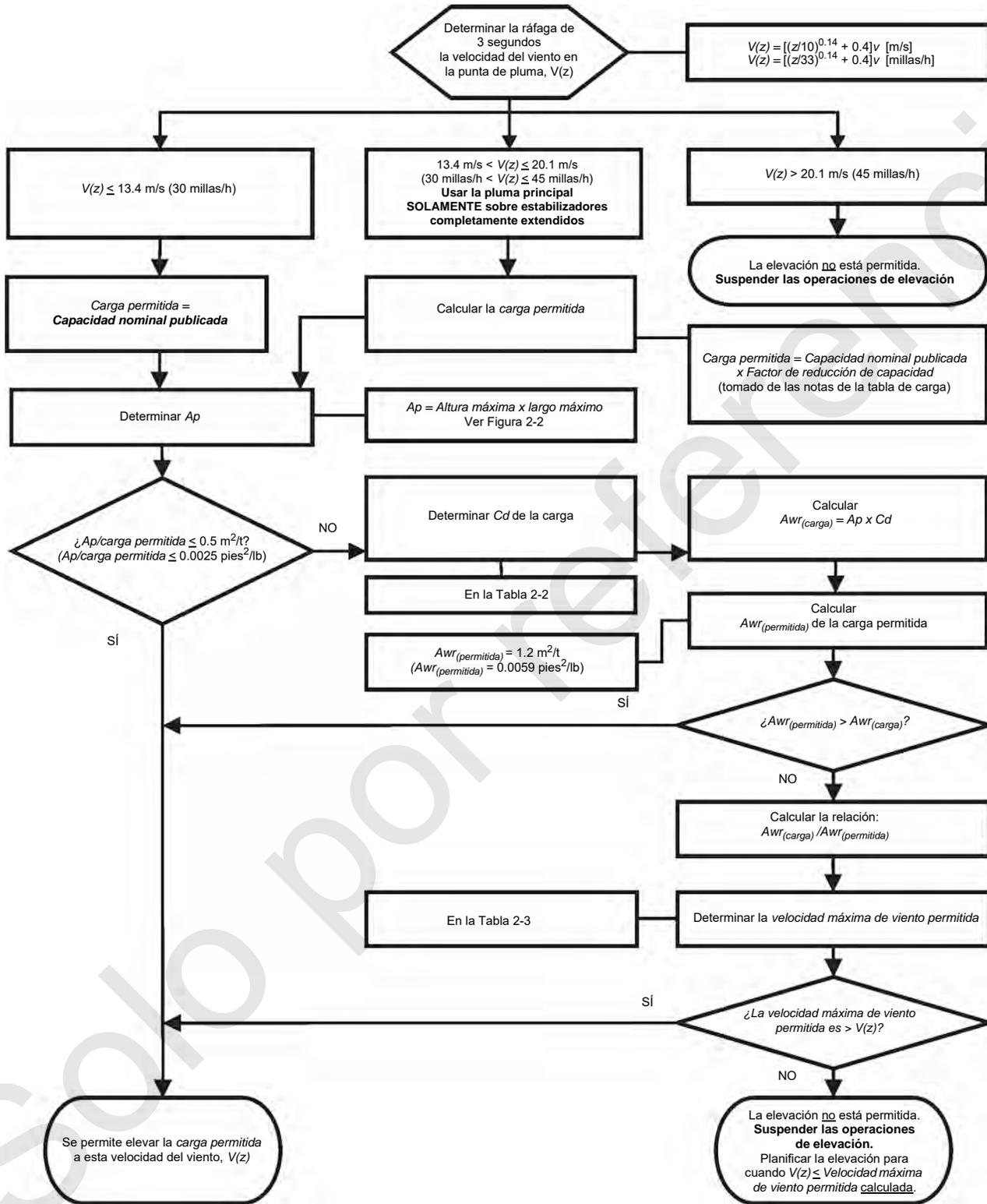
$$Awr_{(permitida)} = 0.0012 \times m_{(carga)} \tag{2.4}$$

No métrico, con **m**<sub>(carga) [lb], masa de la carga permitida</sub>

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

Si **Awr**<sub>(carga) es mayor que **Awr**<sub>(permitida), entonces la elevación de esta carga a esta velocidad de viento **V(z)** NO está permitida.</sub></sub>

**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)  
 Ap = área de viento proyectada para la carga, m² (pies²)

AWR(carga) = área real de resistencia al viento de la carga, m² (pies²)  
 AWR(permitida) = área de resistencia al viento permitida de la carga, m² (pies²)  
 Cd = coeficiente de arrastre del viento para la carga

FIGURA 2-1

Cálculo del área de viento proyectada ( $A_p$ ):

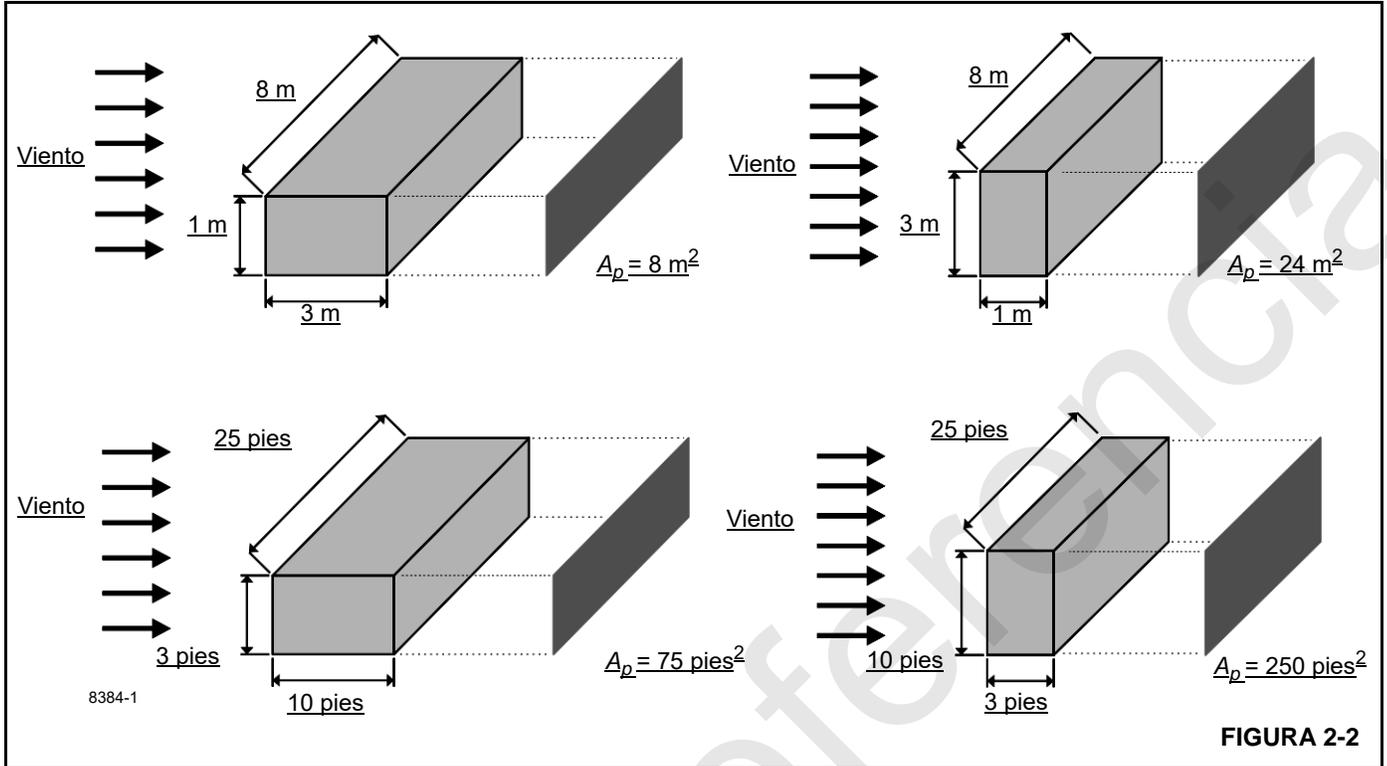


FIGURA 2-2

**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	$C_d$	
	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,  $Awr_{(carga)}$ , es mayor que el área de resistencia al viento permitida  $Awr_{(permitida)}$ , 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  $Awr$  Relación y velocidad de viento permitida  $V(z)$ , — unidades imperiales**

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
<b>NOTA:</b> No todos los modelos de grúa permiten hacer operaciones de elevación en todas las configuraciones o a velocidades de 20.1 m/s (45 mph). Consulte las notas de la tabla de cargas para conocer las configuraciones autorizadas y la velocidad máxima del viento permitida.					

**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) $V(z) > 13.4 \text{ m/s} \leq 20.1 \text{ m/s}$ , la capacidad reducida debe calcularse multiplicando la capacidad nominal publicada por los siguientes factores:									
	Longitud de pluma principal en metros								
Velocidad del viento $V(z) > 13.4 \text{ m/s} \leq 20.1 \text{ m/s}$	10.9	12.2	15.2	18.3	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, $Awr_{(permitida)} = 0.0012 \times \text{capacidad reducida calculada en kg}$ .									
Área de resistencia al viento de la carga, $Awr_{(carga)} = \text{Área de viento proyectada } Ap \times \text{Coeficiente de arrastre del viento } Cd$ 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.									
<b>NOTA:</b> No todos los modelos de grúa permiten hacer operaciones de elevación en todas las configuraciones o a velocidades de 20.1 m/s (45 mph). Consulte las notas de la tabla de cargas para conocer las configuraciones autorizadas y la velocidad máxima del viento permitida.									

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	#001								
	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 (78)				
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)	8,225 (78)		
7	28,325 (42.5)	28,300 (49)	28,225 (59)	26,250 (65)	18,225 (69)	18,225 (72)	18,225 (74.5)	13,725 (78)	11,400 (78)
8	24,150 (32.5)	24,150 (42)	23,975 (54.5)	22,250 (61.5)	18,225 (66)	18,225 (69.5)	16,575 (71)	14,550 (74)	11,400 (76)
9	20,600 (18.5)	20,550 (33.5)	20,775 (41)	19,000 (47)	18,225 (63)	16,575 (67)	15,000 (70)	13,875 (72.5)	11,400 (74.5)
10		17,200 (20.5)	17,300 (44)	17,275 (41)	17,325 (60)	17,125 (64)	17,725 (65)	12,700 (70.5)	11,400 (72.5)
12			12,075 (41)	12,225 (45.5)	12,575 (55)	12,775 (59)	11,600 (63)	10,725 (66.5)	10,050 (69)
14				9,000 (30)	8,900 (45)	8,775 (53.5)	9,955 (58.5)	9,205 (62)	8,620 (65)
16				6,750 (19)	6,750 (37.5)	7,545 (47)	7,920 (53)	7,980 (57.5)	7,470 (61.5)
18					5,955 (26)	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.

FIGURA 2-3

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
<b>NOTA:</b> No todos los modelos de grúa permiten hacer operaciones de elevación en todas las configuraciones o a velocidades de 20.1 m/s (45 mph). Consulte las notas de la tabla de cargas para conocer las configuraciones autorizadas y la velocidad máxima del viento permitida.					

**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  $V(z)$** .

**NOTA:** No todos los modelos de grúa permiten hacer operaciones de elevación en todas las configuraciones o a velocidades de 20.1 m/s (45 mph). Consulte las notas de la tabla de cargas para conocer las configuraciones autorizadas y la velocidad máxima del viento permitida.

**Ejemplo 1: Configuración de la grúa:**

- longitud de pluma = 27.4 m,
- radio de carga = 9 m,
- velocidad del viento medida a  $V(z) \leq 20.1$  m/s.

En el **Ejemplo de tabla de carga nominal — Métrico** (Figura 2-3), a la velocidad máxima de viento permitida,  $V(z) = 13.4$  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  $V(z) \leq 13.4$  m/s** para esta configuración:

- Carga máxima de 15 050 kg
- Área máxima de resistencia al viento de la carga de 18.06 m<sup>2</sup>

Para una velocidad de viento permitida  $> 13.4$  m/s y  $\leq 20.1$  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  $V(z) > 13.4$  m/s y  $\leq 20.1$  m/s**, para esta configuración:

- Carga máxima de 12 040 kg
- Área máxima de resistencia al viento de la carga de 14.45 m<sup>2</sup>

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<sup>2</sup>.

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  **$Cd$  conocido** para la carga, y

- una carga de 11 200 kg para elevar,
- un área de viento proyectada  $Ap = 9.20$  m<sup>2</sup>,
- un coeficiente de arrastre del viento  $Cd = 1.5$

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

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 9.2 \times 1.5 = 13.8 \text{ m}^2$$

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 kg  $\leq$  12 040 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  $A_p = 5.45 \text{ m}^2$ ,
- 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 kg  $\leq$  12 040 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  $A_p = 21.85 \text{ m}^2$ ,
- 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 kg  $\leq$  12 040 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**  $V(z) < 13.4 \text{ m/s}$  indicados anteriormente. Comparando la carga con el valor permitido:

- ¿La carga que se desea elevar es menor que la carga permitida?  
14 000 kg  $\leq$  15 050 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  $A_{wr(carga)}$  amplia,

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

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

$$A_{wr(carga)} = A_p \times C_d = 15.25 \times 1.3 = 19.83 \text{ m}^2$$

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  $A_{wr(carga)}$  es menor que la  $A_{wr(permitida)}$ ?  
 $19.83 \text{ m}^2 \leq 14.45 \text{ m}^2$  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.

Solo por referencia

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)	*36,900 (78)	
25	56,650 (36.5)	56,600 (45)	56,350 (56)	53,650 (63)	40,200 (67)	40,200 (71.5)	37,950 (73)	34,900 (75)	*25,150 (78)
30	43,500 (11.5)	44,300 (32)	43,950 (48.5)	43,650 (57.5)	40,200 (62)	36,100 (66)	32,750 (69.5)	29,200 (73)	25,150 (74)
35			33,550 (40)	33,700 (51.5)	34,700 (58)	34,450 (62.5)	28,500 (66)	24,400 (71)	24,700 (71.5)
40			25,800 (28)	25,700 (44)	25,900 (51.5)	27,700 (58.5)	25,200 (62.5)	23,300 (66)	21,800 (68.5)
45				21,500 (45)	21,450 (47)	22,300 (51)	22,400 (55)	20,700 (62.5)	19,400 (65.5)
50				16,500 (36.5)	17,400 (41)	18,200 (45)	19,100 (55)	18,550 (59.5)	17,350 (62.5)
55				14,300 (31.5)	14,300 (34)	15,100 (38)	16,000 (51)	16,400 (56)	15,800 (60)
60				12,200 (31.5)	12,700 (38.5)	13,500 (46.5)	13,950 (52.5)	14,100 (56.5)	14,100 (60)
65					10,700 (31.5)	11,550 (41.5)	11,950 (48.5)	12,300 (53.5)	12,300 (57.5)
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.

8382-1

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  $\leq 45$  millas/h, la capacidad reducida debe calcularse multiplicando la capacidad nominal publicada por los siguientes factores:

Velocidad del viento $Vz > 30$ millas/h $\leq 45$ millas/h	Longitud de la pluma principal en pies								
	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,  $Awr_{(carga)}$ , debe ser mayor que el área máxima de resistencia al viento permitida  $Awr_{(permitida)}$ .

Área máxima de resistencia al viento permitida en [pies<sup>2</sup>],  $Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times$  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.

**NOTA:** No todos los modelos de grúa permiten hacer operaciones de elevación en todas las configuraciones o a velocidades de 20.1 m/s (45 mph). Consulte las notas de la tabla de cargas para conocer las configuraciones autorizadas y la velocidad máxima del viento permitida.

**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

**NOTA:** No todos los modelos de grúa permiten hacer operaciones de elevación en todas las configuraciones o a velocidades de 20.1 m/s (45 mph). Consulte las notas de la tabla de cargas para conocer las configuraciones autorizadas y la velocidad máxima del viento permitida.

**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  $V(z)$** .

**NOTA:** No todos los modelos de grúa permiten hacer operaciones de elevación en todas las configuraciones

o a velocidades de 20.1 m/s (45 mph). Consulte las notas de la tabla de cargas para conocer las configuraciones autorizadas y la velocidad máxima del viento permitida.

**Ejemplo 2:**

Una grúa está configurada con:

- longitud 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 pies<sup>2</sup>

Para una velocidad de viento permitida  $> 30$  millas/h y  $\leq 45$  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  $\leq 45$  millas/h** para esta configuración:

- Carga máxima de 20 160 lb
- Área máxima de resistencia al viento de la carga de 119 pies<sup>2</sup>

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 pies<sup>2</sup>.

Consulte la configuración de la 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  **$Ap = 70$  pies<sup>2</sup>**,
- 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  $\leq 45$  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 pies<sup>2</sup>  $\leq$  119 pies<sup>2</sup> 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  **$Ap = 45$  pies<sup>2</sup>**,
- 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  $\leq 45$  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 pies<sup>2</sup>  $\leq$  119 pies<sup>2</sup> 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  **$Ap = 180$  pies<sup>2</sup>**,
- 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  $\leq 45$  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.

- ¿La  $Awr_{(carga)}$  es menor que la  $Awr_{(permitida)}$ ?  
216 pies<sup>2</sup>  $\leq$  149 pies<sup>2</sup> 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  $Ap = 125$  pies<sup>2</sup>,
- 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  $V(z) > 30$  millas/h y  $\leq 45$  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?  
12 000 lb  $\leq$  20 160 lb SÍ
- ¿La  $Awr_{(carga)}$  es menor que la  $Awr_{(permitida)}$ ?  
162 pies<sup>2</sup>  $\leq$  119 pies<sup>2</sup> 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 nivelación de la grúa revisando para garantizar que 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 de 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 de 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 de la grúa, 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 las posiciones intermedias, los estabilizadores también deben estar fijados.
- Los soportes debajo de las bases de los estabilizadores son inadecuados.
- La grúa se utiliza 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 eleve 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 2-22 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 malacate.

## 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 de 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 cargas múltiples

Grove recomienda levantar solo una carga a la vez.

La elevación de dos o más cargas aparejadas por separado a la vez solamente se permite durante el montaje de acero de acuerdo con 29CFR1926.753 cuando se cumplen los siguientes criterios:

1926.753(e)(1) Solo se realizará un levantamiento múltiple si se cumplen los siguientes criterios:

- 1926.753(e)(1)(i) Se utiliza un conjunto de aparejo de elevación múltiple;

- 1926.753(e)(1)(ii) Se eleva un máximo de cinco miembros por elevación;
- 1926.753(e)(1)(iii) Solo se levantan vigas y miembros estructurales similares; y
- 1926.753(e)(1)(iv) Todos los empleados que participan en la operación de elevación múltiple han sido capacitados en estos procedimientos de acuerdo con § 1926.761(c)(1);
- 1926.753(e)(1)(v) No se permite el uso de una grúa para una operación de elevación múltiple cuando dicho uso sea contrario a las especificaciones y limitaciones del fabricante.

1926.753(e)(2) Los componentes del conjunto de aparejo de elevación múltiple deberán estar específicamente diseñados y ensamblados con una capacidad máxima para el conjunto total y para cada punto de enganche individual. Esta capacidad, certificada por el fabricante o por un aparejador cualificado, se basará en las especificaciones del fabricante con un factor de seguridad de 5 a 1 para todos los componentes.

1926.753(e)(3) La carga total no deberá exceder:

- 1926.753(e)(3)(i) La capacidad nominal del equipo de elevación especificada en las tablas de carga del equipo de elevación;
- 1926.753(e)(3)(ii) La capacidad de aparejo especificada en la tabla de clasificación de aparejos.

1926.753(e)(4) El conjunto de aparejo de elevación múltiple debe ser aparejado con miembros:

- 1926.753(e)(4)(i) Fijados en su centro de gravedad y mantenidos razonablemente nivelados;
- 1926.753(e)(4)(ii) Aparejados de arriba hacia abajo; y
- 1926.753(e)(4)(iii) Aparejados con una separación mínima de 7 pies (2.1 m).

1926.753(e)(5) Los miembros del conjunto de aparejo de elevación múltiple deben colocarse de abajo hacia arriba.

1926.753(e)(6) Se debe usar un descenso controlado de carga cuando la carga esté sobre los conectores.

## Elevación de paneles inclinados

Los requisitos y recomendaciones para el funcionamiento y uso de las grúas National se indican en las etiquetas y en el manual del operador 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 adicionales si es necesario que la grúa que se va a utilizar para elevar paneles inclinados utilice una grúa equipada con dos malacates:

- La grúa debe configurarse y utilizarse siguiendo las instrucciones de Grove en el Manual del operador, en la tabla de capacidades y en las etiquetas instaladas en la grúa.
- El cable del malacate principal debe enhebrarse sobre la punta de pluma principal enhebrada para dos secciones de cable.
- El cable de malacate del malacate auxiliar se debe enhebrar por encima de la punta de la pluma auxiliar enhebrada para una sección de cable o hasta dos secciones de cable, dependiendo de los valores de la tabla de carga aplicable.
- 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 pluma.
- 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.

## Contrapeso

En las grúas que tienen 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* de la grúa, no exceden del 85 % de la carga de vuelco en los estabilizadores según lo determinado por la norma SAE J765 “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 Grove 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.

## HINCADO Y EXTRACCIÓN DE PILOTES

Las grúas National Crane no están aprobadas y no deben utilizarse para operaciones de hincado de pilotes o en las que haya vibración. Las operaciones de hincado de pilotes o en las que hay vibración aumentarán significativamente el ciclo de carga y promoverán la fatiga temprana o el fallo prematuro de los componentes.

## RIESGO DE ELECTROCUCIÓN

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

**Las leyes federales (EE. UU.) prohíben el uso de equipos 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, National Crane recomienda mantener todas las partes del equipo, la pluma y la carga a por lo menos 6 m (20 pies) de todas las líneas y equipos de alimentación eléctrica de menos de 350 kV.**

**NOTA:** Para pautas detalladas sobre el funcionamiento cerca de líneas de alimentación eléctrica, consulte la edición más actualizada de OSHA 29CFR1926.1408 y ASME B30.5 de la Sociedad de Ingenieros Mecánicos de los EE. UU.



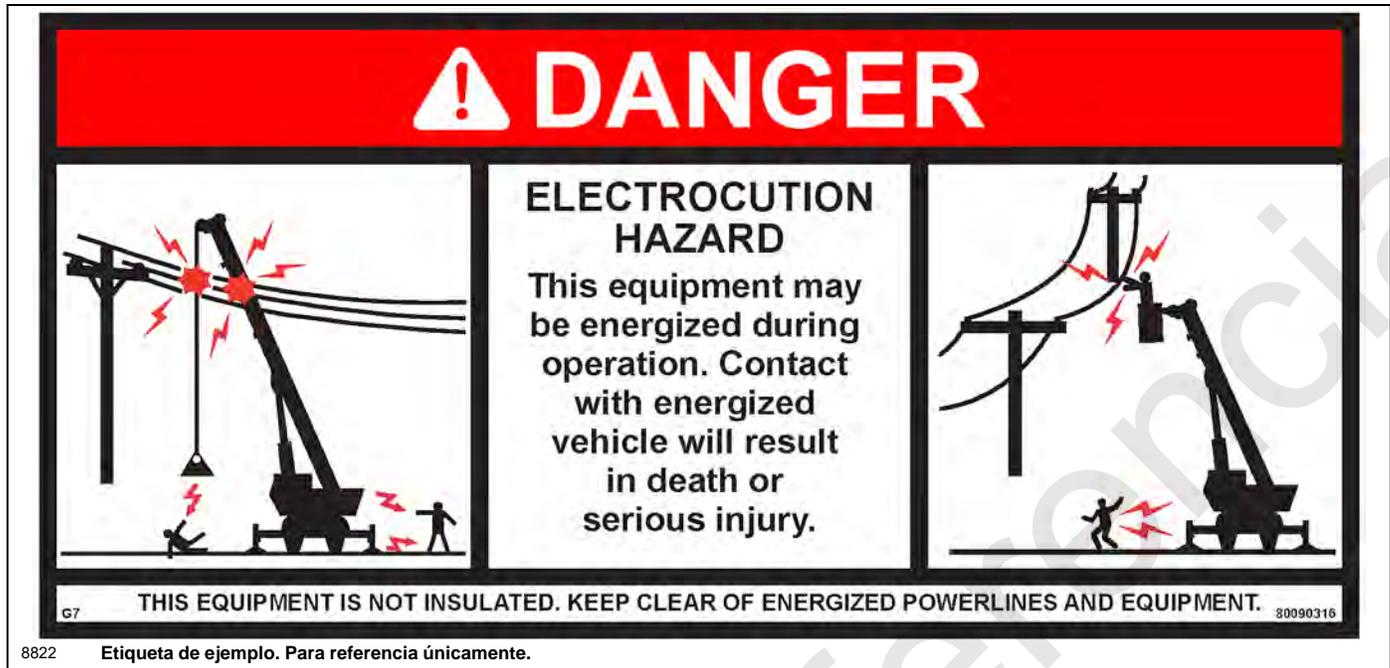
## PELIGRO

### ¡Riesgo de electrocución!

Los equipos National Crane no están equipados con todas las funciones requeridas para funcionar dentro de los espacios libres en la Tabla A de OSHA 29CFR1926.1408 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 el equipo.



8822 Etiqueta de ejemplo. Para referencia únicamente.

El uso del equipo 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 este equipo cerca de las líneas o equipo de alimentación eléctrica, notifique a la empresa de servicios de energía. Asegúrese totalmente de que la alimentación se haya apagado.

Este equipo **no está aislado**. Siempre considere todas las partes de la carga y el equipo, 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 del equipo mientras funciona. No permita que nadie se apoye en el equipo ni lo toque. 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 del malacate, la pluma o cualquier parte del equipo entra en contacto o se acerca demasiado a una fuente de alimentación eléctrica, todas las personas que están dentro, sobre o alrededor del equipo 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 del equipo si se acerca demasiado a una fuente de alimentación eléctrica. Los voltajes bajos también pueden ser peligrosos.

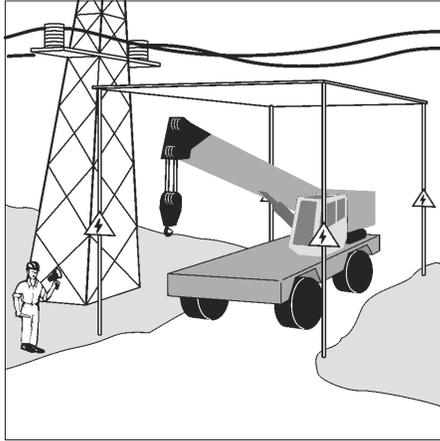
### Configuración y funcionamiento

Mientras utiliza el equipo, suponga que todos los cables están energizados (“calientes” o “activos”) y tome las precauciones necesarias.

Coloque el equipo en una posición de manera que la carga, la pluma o cualquier parte del equipo 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 del equipo (completamente extendida a la altura, radio y longitud máximos) y todos los accesorios (plumines, aparejos, cargas, etc.). Los cables del tendido eléctrico 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 el equipo 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.



8823

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 del equipo o la carga se mueva cerca de una fuente de alimentación. Esta persona no deberá encargarse de otras tareas mientras el equipo 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 la muerte o lesiones graves. 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 el equipo tiene 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 equipos 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 del equipo 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 el equipo entra en contacto con una fuente de alimentación energizada, usted debe:

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

Únicamente como último recurso, el operador puede intentar salir del equipo después de entrar en contacto con una fuente de alimentación. Si es absolutamente necesario salir del puesto del operador, **salte lejos del equipo. 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 National Crane sobre el incidente y se debe consultar sobre las inspecciones y reparaciones necesarias. Inspeccione completamente el cable del malacate y todos los puntos de contacto del equipo. Si el distribuidor no está disponible inmediatamente, comuníquese con National Product Support. El equipo 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 National Crane o National Product Support.

## Equipo y condiciones de funcionamiento especiales

Nunca maneje el equipo durante una tormenta eléctrica.

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

- El transmisor se debe desenergizar.
- Deben efectuarse pruebas para determinar si se inducirá una carga eléctrica en el equipo o la carga.
- El equipo 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 equipos provistos con electroimanes, debe tomar precauciones adicionales. No permita que nadie toque el imán o la carga. Alerta 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 el equipo 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 del equipo

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



### ADVERTENCIA

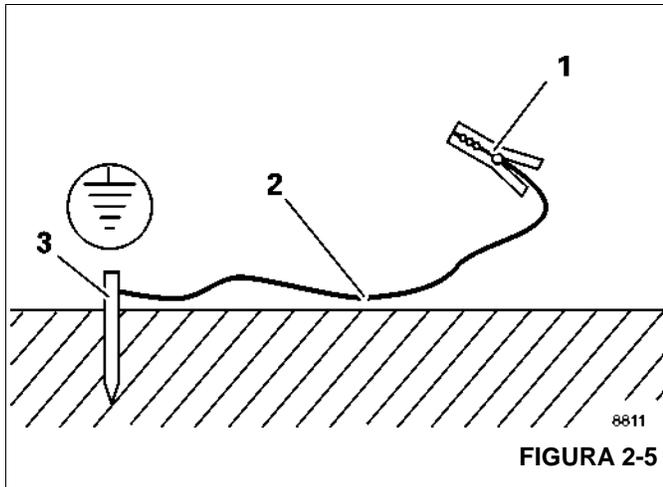
#### ¡Riesgo de accidentes debido a descargas eléctricas!

Conecte el equipo 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 2-5) (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 mm<sup>2</sup> (0.025 pulg<sup>2</sup>) (AWG 5).
4. Conecte el extremo libre del cable con una abrazadera (1) a un lugar del marco que sea buen conductor eléctrico.



### 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

Para equipos que tienen clasificación doble como elevador aéreo y grúa, consulte la sección Precauciones de seguridad, Elevador aéreo. También consulte el manual del equipo opcional llamado Manual de canasta para personas, el que aborda temas de seguridad, inspección, pruebas, funcionamiento, instalación y lubricación.

La información a continuación es para máquinas que no tienen clasificación doble.

La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) publicó la norma nacional (EE. UU.) titulada *Personnel Lifting Systems* (Sistemas de elevación de personal), ASME B30.23.

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 personas, 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 normal 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 29CFR 1926.1431 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 la grúa o del mástil 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 equipos se incluyen en *ASME B30.5, Grúas locomotrices y móviles*, *ASME B30.8, Grúas y elevadores flotantes* y en *los reglamentos OSHA 29CFR1910.180 para el sector industrial general y 29CFR1926.1431 para la construcción*.

El uso de un equipo National Crane para transportar 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 del equipo para transportar a personas es el medio menos peligroso para la realización del trabajo.
- El operador del equipo está cualificado para poner en funcionamiento el tipo específico de equipo de elevación utilizado para transportar a personas.
- El operador del equipo debe permanecer en los controles del equipo en todo momento mientras el personal no esté en el suelo.
- El operador del equipo y los ocupantes de la grúa han sido informados sobre los riesgos conocidos de este tipo de plataformas elevadoras de personal.
- El equipo se encuentra en buenas condiciones de trabajo.
- El equipo debe estar equipado con un indicador de ángulo de pluma que sea visible para el operador del equipo.
- La *tabla de carga* del equipo 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 del equipo.

- El equipo está nivelado con una inclinación máxima de 1 % y está situado sobre una base firme. Los equipos con estabilizadores tendrán los mismos extendidos de conformidad con las especificaciones del fabricante.
- El *manual del operador* del equipo, 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:
  - El equipo posee un gancho con cierre y bloqueo que bloquea la abertura del gancho.
  - El equipo está equipado 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:
  - En los equipos que cuentan una plataforma elevadora de personal montada en la pluma, utilice solamente una plataforma aprobada por National Crane.
  - La plataforma está fijada y asegurada adecuadamente.

Para evitar la posibilidad de lesiones graves o la muerte:

- NUNCA emplee este equipo para saltos con cables elásticos u otras formas de entretenimiento o 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 del equipo en movimiento.
- NUNCA permita que nadie permanezca en la plataforma de acceso al malacate mientras se propulsa la máquina.

Las siguientes normas y reglamentos con respecto al transporte de personas 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 consulte en línea en:

<https://www.asme.org/codes-standards/find-codes-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 los equipos National Crane 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 del equipo, respete 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

El equipo debe ser inspeccionado antes de utilizarlo en cada turno de trabajo. El propietario, usuario y operador deben asegurarse que se están realizando debidamente el mantenimiento y la lubricación de rutina. **Nunca** maneje un equipo dañado o con un mantenimiento deficiente.

National Crane continúa recomendando que los equipos sean sometidos a mantenimiento, inspección periódica y reparación según sea necesario. National Crane recuerda a los propietarios de los equipos que todas las etiquetas de seguridad deben encontrarse en los lugares pertinentes y ser totalmente legibles. National Crane recomienda a los propietarios de equipos que actualicen sus equipos con sistemas Limitadores de la Capacidad Nominal y de bloqueo de palancas de control para todas las operaciones de elevación.

Apague el equipo mientras realiza alguna reparación o ajuste.

Siempre revise después de haber hecho alguna reparación para asegurarse de 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 del equipo, así como durante las operaciones del equipo.

Mantenga limpio el equipo en todo momento, sin fango, suciedad ni 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 del equipo, de acuerdo con las recomendaciones establecidas en el *Registro de inspección y lubricación*. Cualquier pregunta relacionada con los procedimientos y especificaciones se debe dirigir a su distribuidor de National Crane.

## 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 muerte o lesiones graves.

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 del equipo. 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 National Crane 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 del equipo 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 del equipo.**

Todos los repuestos deben estar aprobados por National Crane.

**Se prohíbe estrictamente** cualquier modificación, alteración o cambio a un equipo que afecte su diseño original y no esté autorizado y aprobado por National Crane. 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 la muerte o lesiones graves. 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.
- 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 al equipo.
- Los puntos de estricción que podrían resultar de un movimiento relativo entre las piezas mecánicas son áreas del equipo que pueden ocasionar la muerte o lesiones graves. No acerque las extremidades o el cuerpo a los puntos de estricción en o alrededor del equipo. 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 del mantenimiento o las reparaciones:**

Antes de realizar cualquier mantenimiento, servicio o reparación en el equipo:

- 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 el equipo 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 National Product Support para determinar si se requiere la prueba de carga después de hacer una reparación estructural.

**Lubricación**

El equipo 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 del equipo, 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 o lesiones personales!**

Si se conduce el equipo 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 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.

Asegúrese de que todas las tuercas de rueda 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 MALACATE****Cable de malacate sintético (si es compatible)**

**NOTA:** El cable de malacate sintético no es compatible con todos los modelos National. Para obtener más información, comuníquese con National Product Support.

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

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

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

Durante las inspecciones regulares, el operador debe asegurarse de que las superficies en el equipo, 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 National Crane, como se indica en *la tabla de carga* del equipo. 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 National Product Support.

## 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 torcedura, 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 (p. ej., durante trabajos de soldadura) 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 de tracción 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 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 los cables 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.**

#### Instalación de un cable nuevo:

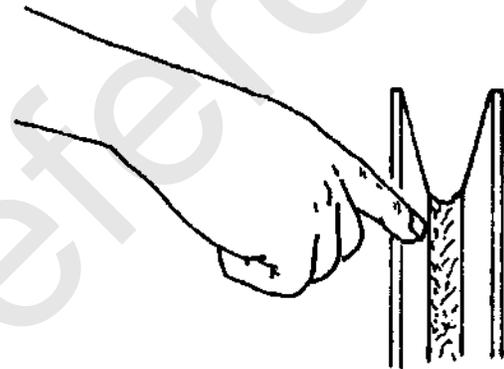
- Mantenga todas las partes del cuerpo y la ropa lejos de los tambores giratorios de los malacates y de las poleas.
- Nunca manipule los cables con las manos desnudas.
- Siga las instrucciones correspondientes para quitar el cable del carrete.
- Aplique un esfuerzo en sentido inverso al carrete de almacenamiento/desenrollado 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.

#### Quando 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



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 o inutilizables pueden acelerar el deterioro del cable.

Asegúrese de 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 de elevación 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 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 sus-

titución del cable que se basan solo 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.
- 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.
- Mantenga el electrolito de la batería al nivel apropiado. Revise el electrolito con una linterna.
- Si aplica a su equipo, 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.

## Motor

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

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 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 los equipos que cuentan con calentadores de rejilla para el colector de admisión.

## TRANSPORTE DEL EQUIPO

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

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

Para cargar o descargar el equipo en un remolque o vagón, utilice una rampa que pueda soportar el peso del equipo.

Asegúrese de que el equipo esté bien fijado al vehículo transportador.

No utilice la orejeta del extremo muerto 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.

Antes de transportar el equipo 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 o el peso 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 el peso permanecen enhebrados sobre la pluma, deben 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 del equipo mientras el cable está enganchado en la argolla del aparejo de gancho.

## FUNCIONAMIENTO DE PROPULSIÓN

Únicamente el operador del equipo debe ocupar el equipo durante el desplazamiento.

Cuando viaje, la pluma debe retraerse completamente y bajarse a la posición de transporte. Si está equipada con un apoyo para la pluma, baje la pluma sobre apoyo de la pluma

y enganche el pasador de bloqueo de giro o el bloqueo de giro de 360° de la plataforma de giro.

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

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.

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

Siga las instrucciones dadas en este manual para preparar el equipo 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.

Al conducir el equipo, asegúrese de que la cabina se encuentre nivelada, si tiene una cabina inclinable.

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

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 el equipo, revise la idoneidad de la ruta propuesta con respecto a la altura, el ancho y la longitud del equipo.

Nunca retroceda sin la ayuda de un señalero para verificar que el área detrás del equipo está libre de personal y obstrucciones.

En los equipos que cuentan con frenos neumáticos, no intente mover el equipo 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 del equipo.

Si es necesario conducir el equipo 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 el equipo cuidadosamente, cumpliendo con los límites de velocidad y los reglamentos de circulación.

Permanezca alerta mientras conduce.

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

#### Pendientes:

- 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 al equipo



#### ADVERTENCIA

##### ¡Riesgo de caídas!

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

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

Debe tener mucha precaución para asegurarse de no resbalar o caerse del equipo. La caída desde cualquier altura podría resultar en la muerte o lesiones graves.

Nunca salga ni entre a la cabina o plataforma del equipo por cualquier otro medio que no sean los sistemas de acceso proporcionados (es decir, peldaños y asideros). Cuando se

suba o baje del equipo, 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 del equipo que no haya sido evaluada y aprobada por National Crane.

No se pare sobre las superficies del equipo que no sean aprobadas o adecuadas para caminar o trabajar. Todas las superficies que se utilizan para caminar o trabajar en el equipo 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 del equipo.

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 del equipo/puesto del operador o al subir a la superestructura del equipo. 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 el equipo. Esta práctica impedirá que el personal que está en el suelo sufra aplastamientos o sea electrocutado cuando intente acceder a sus pertenencias personales guardadas en el equipo.

## Preparación para el trabajo

Antes de utilizar el equipo:

- Cierre toda el área en donde está trabajando el equipo y aleje a todo el personal innecesario del área de trabajo.
- Asegúrese de que el equipo esté equipado apropiadamente, incluidos 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 ayudas del operador funcionan apropiadamente (por ejemplo, el RCL).
- Revise todo el sistema de frenos (es decir, los frenos de giro, malacate y ruedas) y los dispositivos de bloqueo antes de accionarlos.

Debe asegurarse de que los cilindros de gato y los estabilizadores estén extendidos y colocados apropiadamente antes de realizar alguna operación de elevación. En los modelos equipados con estabilizadores que pueden fijarse en las posiciones intermedias, los estabilizadores también deben estar fijados cuando se utilizan en la posición intermedia.

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 emplaza el equipo incorrectamente sobre los estabilizadores, 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 del equipo 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 del equipo.

Conozca la ubicación y la función de todos los controles del equipo.

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

Las chispas producidas por el sistema eléctrico del equipo o el escape del motor pueden ocasionar una explosión. **No** maneje este equipo en una zona 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 use el equipo es muy importante que haya buena ventilación.

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

Nunca utilice el equipo en la oscuridad, con niebla u otras restricciones visuales, las cuales crean una situación inse-

gura. Nunca trabaje en el equipo en condiciones de tormenta o vientos fuertes.

Siempre sea consciente de sus alrededores durante el funcionamiento del equipo. Evite que el equipo 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 del equipo debe ocuparlo durante el desplazamiento.

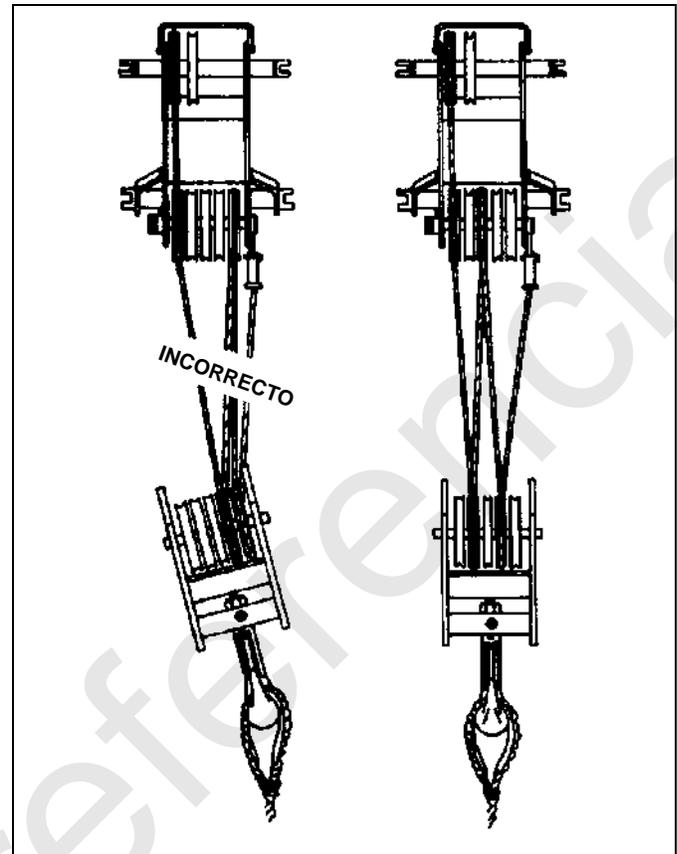
Siempre debe ser consciente de todo lo que hay alrededor del equipo cuando levante o transporte una carga. Si no puede ver claramente en el sentido de movimiento, debe colocar un vigía o un señalero antes de mover el equipo o levantar la carga. Haga sonar la bocina para alertar al personal.

Maneje el equipo únicamente desde el puesto de control del operador. No accione ningún control a través de una ventana o una puerta.

Accione el equipo 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.

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



## 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. 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.

Asegúrese de 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 malacate alrededor de una carga.

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

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. Asegúrese 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 del equipo.

Nunca deje el equipo con una carga suspendida. Si es necesario salir del equipo, 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, asegúrese de que no se excedan las capacidades estipuladas en la *Tabla de carga*. ¡Conozca su equipo!

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 equipo. 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 del equipo; nunca arrastre una carga.

No someta el equipo a cargas laterales. Una carga lateral puede inclinar el equipo u ocasionar que este sufra una falla estructural.

Si la pluma hace contacto con un objeto, deténgase inmediatamente e inspeccione la pluma. Si la pluma está dañada, retire el equipo 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. Asegúrese de que el peso de la carga esté dentro de la capacidad del equipo 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 el equipo 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.

Asegúrese de que todos estén alejados del equipo y de la zona de trabajo antes de elevar 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 del equipo no pueda ver claramente la carga en todo momento.
- Cuando se esté desplazando el equipo 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 2-6) previamente acordadas y completamente comprensibles para el guardavía y el operador.

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

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

Obedezca una señal de parar dada por cualquier persona.

## PLUMÍN

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

Instale y fije correctamente todos los pasadores.

Controle el movimiento del plumín en todo momento.

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

No saque los pasadores de la escuadra de almacenamiento delantera, a menos que el plumín esté correctamente asegurado en el lado derecho de la punta de pluma.

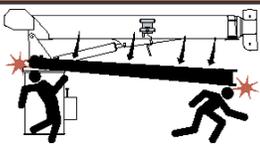
Inspeccione, efectúe los trabajos de mantenimiento y ajuste correctamente el plumín y los puntos de montaje.

Cuando esté montando o desmontando las secciones del plumín, use bloques para apoyar adecuadamente cada sección y garantizar un alineamiento adecuado.

Manténgase alejado de las secciones del plumín y de las celosías.

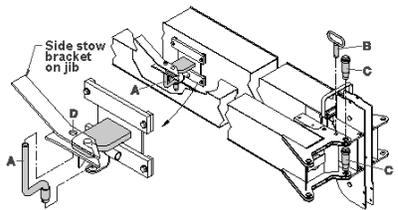
Preste atención a los pasadores que puedan caer durante su extracción.

**⚠ DANGER**



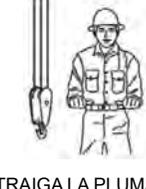
**A FREE FALLING JIB WILL RESULT IN  
DEATH OR SERIOUS INJURY**

Before operating the crane check that jib is properly secured. You must follow proper jib erection and stowing procedures. See crane manufacturer's manual.



- Before removing pins (C) when stowing jib, boom must be level and fully retracted, and stow pin (A) must be properly located in the side stow bracket through hole (D).
- Do not extend boom after removing jib swing pin (B) until boom is in level position.
- When stowing or erecting jib, boom must be in level position.

9023-48
Etiqueta de ejemplo. Para referencia únicamente.

<p align="center"><b>SEÑALES DE MANO COMUNES PARA CONTROLAR LAS MANIOBRAS DE LA GRÚA</b></p> <p align="center">Cumple con la norma ASME B30.5-2014</p>				
 <p><b>ELEVE LA CARGA.</b> Con el antebrazo vertical, el dedo índice apuntando hacia arriba, haga un círculo pequeño con la mano.</p>	 <p><b>BAJE LA CARGA.</b> Con el brazo extendido hacia abajo, el dedo índice apuntando hacia abajo, haga un círculo horizontal pequeño con la mano.</p>	 <p><b>UTILICE EL MALACATE PRINCIPAL.</b> Golpéese la cabeza con un puño, luego use las señales de costumbre.</p>	 <p><b>UTILICE EL CABLE AUXILIAR (malacate auxiliar).</b> Golpéese el codo con una mano, luego use las señales de costumbre.</p>	 <p><b>ELEVE LA PLUMA.</b> Brazo extendido, dedos empuñados, pulgar apuntando hacia arriba.</p>
 <p><b>BAJE LA PLUMA.</b> Brazo extendido, dedos empuñados, pulgar apuntando hacia abajo.</p>	 <p><b>MUEVA LENTAMENTE.</b> 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").</p>	 <p><b>ELEVE LA PLUMA Y BAJE LA CARGA.</b> Con el brazo extendido, pulgar apuntando hacia arriba, abra y cierre los dedos por el tiempo que se desee mover la carga.</p>	 <p><b>BAJE LA PLUMA Y ELEVE LA CARGA.</b> Con el brazo extendido, pulgar apuntando hacia abajo, abra y cierre los dedos por el tiempo que se desee mover la carga.</p>	 <p><b>GIRE.</b> Brazo extendido, apunte con el dedo en el sentido de giro de la pluma.</p>
 <p><b>PARE.</b> Brazo extendido, palma hacia abajo, mueva el brazo de lado a lado horizontalmente.</p>	 <p><b>PARADA DE EMERGENCIA.</b> Brazos extendidos, palmas hacia abajo, mueva los brazos de lado a lado horizontalmente.</p>	 <p><b>DESPLÁCESE.</b> Brazo extendido hacia adelante, mano abierta y ligeramente elevada, haga un movimiento de empuje en el sentido de avance.</p>	 <p><b>ASEGURE TODOS LOS ELEMENTOS.</b> Estréchese las manos delante del cuerpo.</p>	 <p><b>AVANCE (ambas orugas).</b> 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).</p>
 <p><b>AVANCE (una oruga).</b> 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).</p>	 <p><b>EXTIENDA LA PLUMA (plumas telescópicas).</b> Ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando hacia afuera.</p>	 <p><b>RETRAIGA LA PLUMA (pluma telescópica).</b> Ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando el uno al otro.</p>	 <p><b>EXTIENDA LA PLUMA (pluma telescópica).</b> Señal de una mano. Un puño delante del cuerpo, pulgar apuntando hacia adelante y punta del puño golpeando el pecho.</p>	 <p><b>RETRAIGA LA PLUMA (pluma telescópica).</b> Señal de una mano. Un puño delante del cuerpo, pulgar apuntando hacia afuera y punta del puño golpeando el pecho.</p>
<p align="center">Reimpreso de ASME B30.5-2014 con la autorización de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos. Todos los derechos reservados.</p>				
				80086727

9580

**FIGURA 2-6**

## ESTACIONAMIENTO Y BLOQUEO

### ADVERTENCIA

#### ¡Riesgo de vuelcos!

Cuando se estaciona el equipo y se deja desatendido, siga las instrucciones indicadas en la sección Controles y procedimientos 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 acuíe las ruedas.

En la sección Controles y procedimientos de este manual se proveen instrucciones para estacionar y bloquear el equipo si se va a dejar desatendido. Estas instrucciones tienen como objetivo permitir que el equipo quede estacionado en la posición más estable y segura posible. Sin embargo, National Crane reconoce que algunas condiciones del sitio de trabajo pueden impedir la bajada de la pluma o del plumín del equipo completamente 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:

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

## APAGADO

Utilice los siguientes pasos cuando apague el equipo:

- Aplique el freno de estacionamiento.
- Retraiga y baje completamente la pluma.
- Engrane el pasador de bloqueo de giro o el bloqueo de giro de 360°.

- Coloque los controles en su punto muerto.
- Apague el motor y quite la llave de encendido.
- Acuíe 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 el equipo de todo el hielo y la nieve.

Deje suficiente tiempo para que se caliente el aceite hidráulico.

En clima extremadamente frío, estacione el equipo en un área en donde no pueda congelarse en el suelo. La línea impulsora puede dañarse cuando intente liberar un equipo congelado.

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

Nunca almacene materiales inflamables en el equipo.

National Crane recomienda el uso de los equipos auxiliares de arranque en clima frío que se proveen en su equipo. Se prohíbe el uso de pulverizadores en aerosol u otros tipos de líquidos de arranque.

## 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 aproximadamente 0.00077 cm<sup>3</sup> por cm<sup>3</sup> de volumen para un cambio de temperatura de 1°C (0.00043 pulg<sup>3</sup> por pulg<sup>3</sup> 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 aproximadamente 196 mm (7 3/4 pulg.) (vea la Tabla 2-8). Un cilindro extendido a 1.5 m (5 pies) en el cual el aceite se enfría por 15.5°C (60°F) se retraerá solamente aprox. 38 mm (1 1/2 pulg). La velocidad de enfriamiento del aceite depende de muchos factores y será más notable con una mayor diferencia entre la temperatura del aceite y la temperatura ambiente.

Junto con la lubricación 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 el equipo 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.

**Tabla 2-8 Tabla de desplazamiento de la pluma (cambio de longitud de cilindro en pulgadas)**

Factor = 0.00043 (pulg<sup>3</sup>/pulg<sup>3</sup>/°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 (pulg<sup>3</sup>/pulg<sup>3</sup>/°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)

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

## INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL MODELO

En las grúas equipadas con una plataforma elevadora de personal montada en la pluma, utilice solamente una plataforma aprobada por National Crane.

## INSPECCIÓN DESPUÉS DE UNA SOBRECARGA

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

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

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 National Product Support para informarse de la acción correctiva.

Es posible que la siguiente ilustración no sea una representación exacta de su equipo y se debe usar solamente como referencia.



## ADVERTENCIA

### ¡Peligro de sobrecarga!

Para evitar accidentes causados por daño debido a sobrecarga del equipo:

- Lleve a cabo las inspecciones descritas en esta publicación para sobrecargas de hasta el 50 %.
- Pare el funcionamiento del equipo y póngase en contacto con National Product Support 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 del equipo.

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

### Inspección de pluma

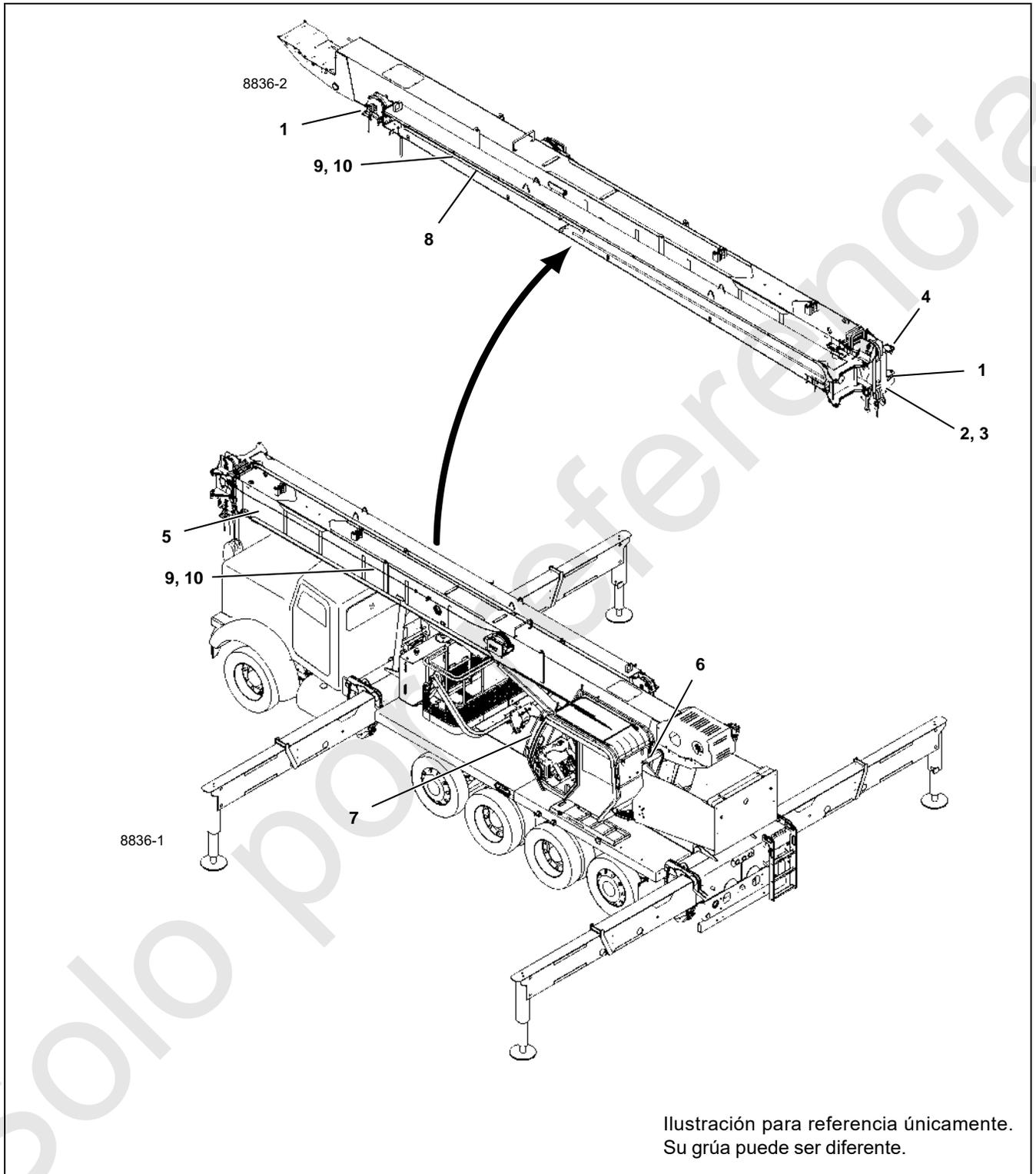
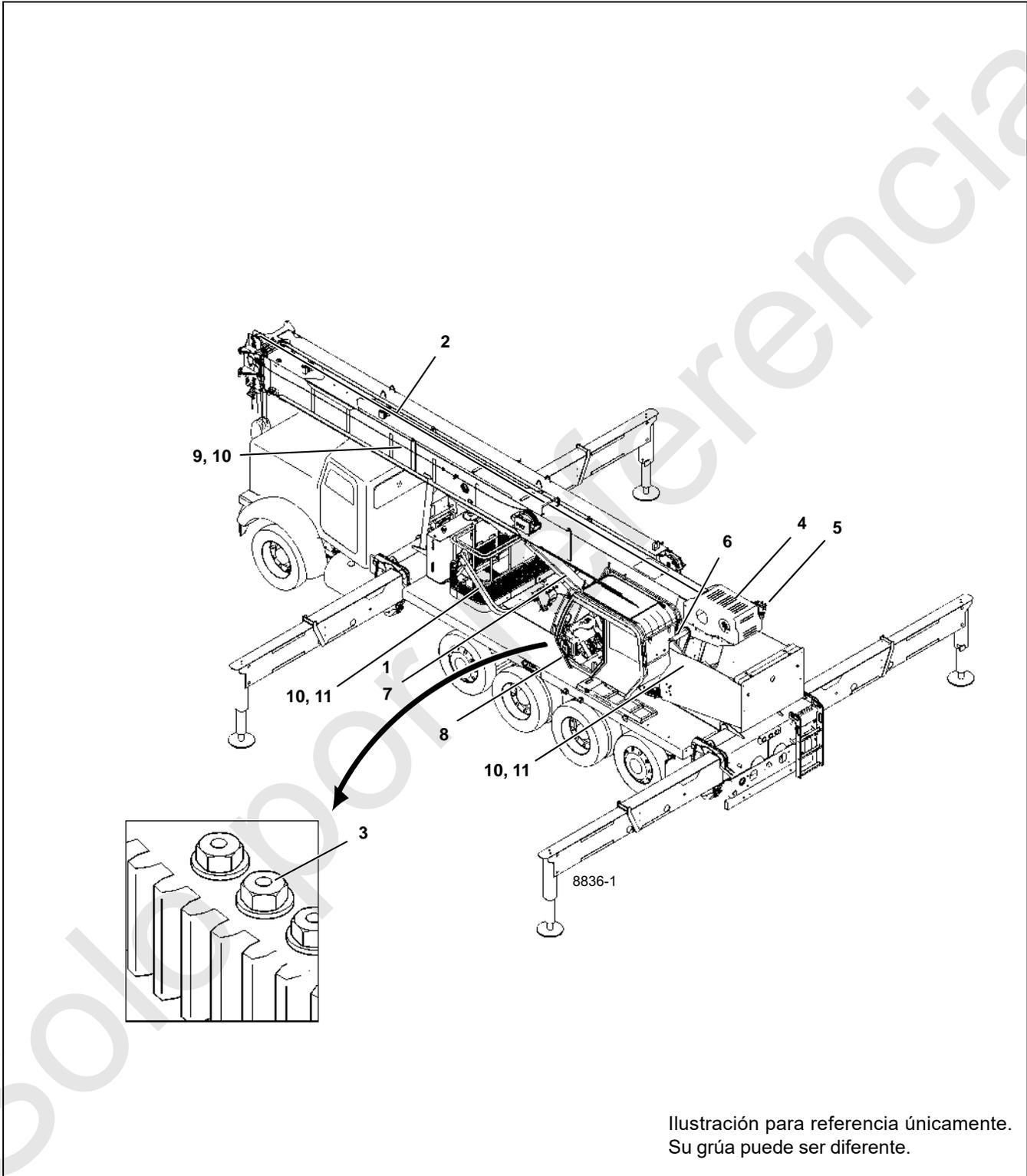


Ilustración para referencia únicamente.  
Su grúa puede ser diferente.

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

<b>Sobrecarga menor que 25 %</b>			
1	Poleas, guías de cables	Inspeccione todo en busca de daño.	
2	Collar: almohadillas de desgaste, retenedores de almohadillas	Inspeccione en busca de daño.	
<b>Sobrecarga de 25 % a 49 %</b>			
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	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	Superestructura, sección base	Inspeccione en busca de soldaduras agrietadas.	
8	Sección de plumín	Inspeccione en busca de sección doblada o torcida. Verifique la rectitud.	
9	Soldaduras	Inspeccione en busca de grietas.	
10	Pintura	Inspeccione en busca de pintura agrietada que podría indicar miembros torcidos, estirados o comprimidos.	

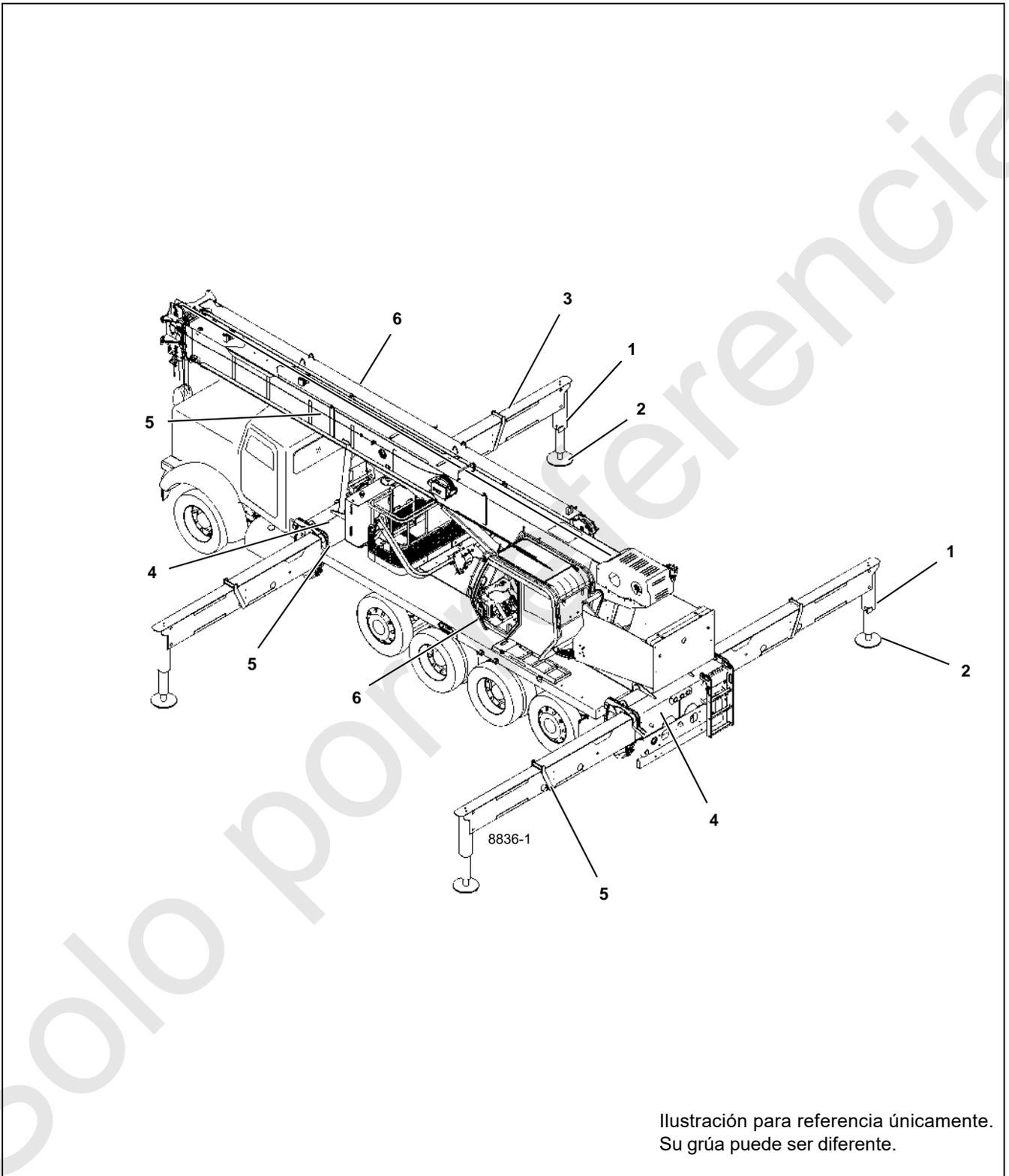
### Inspección de la superestructura



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

<b>Sobrecarga menor que 25 %</b>			
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.
<b>Sobrecarga de 25 % a 49 %</b>			
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	Área de la superestructura	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



2

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

<b>Sobrecarga menor que 25 %</b>			
1	Cilindros de estabilizador	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Bases de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
<b>Sobrecarga de 25 % a 49 %</b>			
1	Cilindros de estabilizador	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	Cajas de estabilizadores	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.	

## SECCIÓN 3

### CONTROLES Y PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO

#### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Generalidades</b> .....	<b>3-2</b>	Ventiladores de AC/calefactor .....	3-16
Riesgo de arranque con batería de refuerzo .....	3-2	Interruptor de encendido de la grúa.....	3-16
Carga de baterías .....	3-2	Receptáculo de 12 V .....	3-16
<b>Teoría de operación de la grúa</b> .....	<b>3-3</b>	Conector para diagnóstico (USB-B) .....	3-16
Resumen del software de la grúa .....	3-3	Conector de diagnóstico de la grúa.....	3-17
<b>Comienzo</b> .....	<b>3-3</b>	Conector de diagnóstico, puerto USB-A para pantalla .....	3-17
Estados de encendido y control de la grúa .....	3-3	Puerto de alimentación USB-A .....	3-17
<b>Controles en la cabina del camión</b> .....	<b>3-4</b>	Indicador de nivel.....	3-17
Interruptor de encendido de la cabina del camión .....	3-4	Interruptor de motor alto/bajo .....	3-17
Toma de fuerza (TDF) .....	3-4	Interruptor de alimentación de funciones de grúa.....	3-17
Freno de estacionamiento .....	3-5	Interruptor de alimentación remoto (opcional) ..	3-17
Gobernador de velocidad del motor .....	3-5	Interruptor de luces de trabajo.....	3-17
Interruptor de arranque en punto muerto/de seguridad .....	3-5	Interruptor del limpiacristal del techo.....	3-17
<b>Controles de la cabina de la grúa</b> .....	<b>3-5</b>	Interruptor del limpiaparabrisas/lavaparabrisas ..	3-17
Asiento del operador de la cabina de la grúa .....	3-5	Controles del acondicionador de aire/calefactor ..	3-18
Apoyabrazos izquierdo en la cabina de la grúa ..	3-5	Palanca de control de eje sencillo (elevación de pluma/cable de malacate) (opcional) .....	3-18
Controles de estabilizadores.....	3-5	Palanca de control de eje sencillo (giro/telescopización de la pluma) .....	3-18
Tablero de control del estabilizador de la cabina .....	3-6	Palanca de control de eje doble (elevación de pluma/malacate principal).....	3-18
Tableros de control de estabilizadores en puesto exterior .....	3-6	Palanca de control de eje doble (giro/telescopización/malacate aux.) (opcional) ..	3-18
<b>Control de estabilizadores de cabina</b> .....	<b>3-8</b>	Ajuste del respaldo del asiento .....	3-19
Control remoto inalámbrico de aparejo (opcional) .....	3-9	Palanca de deslizamiento del conjunto del asiento y los controles .....	3-19
Habilitar la selección de estabilizador.....	3-9	Palanca de ajuste del deslizamiento del asiento .....	3-19
Interruptor de parada de emergencia .....	3-10	Calentador del asiento del operador .....	3-19
Indicador de nivel de la grúa.....	3-10	Velocidad del malacate principal .....	3-19
Tablero de control del estabilizador del puesto exterior .....	3-10	Velocidad del malacate auxiliar .....	3-19
<b>Controles de la grúa</b> .....	<b>3-12</b>	Sistema de indicador de rotación del malacate (HRI).....	3-19
Pedal de freno de giro .....	3-14	Interruptor de inclinación de la cabina.....	3-20
Indicador del freno de giro .....	3-14	Válvula de velocidad de giro ajustable .....	3-20
Interruptor de control del freno de giro .....	3-14	<b>Calefactor</b> .....	<b>3-20</b>
Botón de bocina .....	3-14	Mezcla de combustible del calefactor para clima frío .....	3-20
Bloqueo de la estructura .....	3-14	Refrigerante del calefactor.....	3-21
Pedal de telescopización de la pluma (estándar con malacate auxiliar).....	3-15	Válvula de entrada de succión de bomba hidráulica .....	3-21
Pedal del acelerador .....	3-15	Depósito de líquido limpiaparabrisas.....	3-21
Radio AM/FM/Bluetooth y altavoces.....	3-15		
Pantalla de RCL .....	3-15		
Interruptores de anulación del RCL .....	3-15		
Interruptor de parada de emergencia .....	3-16		

<b>Procedimientos de funcionamiento</b> . . . . .	<b>3-21</b>	Almacenamiento y estacionamiento . . . . .	3-28
Familiarización con el equipo . . . . .	3-21	Grúa desatendida. . . . .	3-28
Acceso a la cabina de la grúa . . . . .	3-21	Antes de elevar una carga . . . . .	3-28
Revisiones del equipo . . . . .	3-24	<b>Tabla de carga</b> . . . . .	<b>3-28</b>
Funcionamiento en clima frío . . . . .	3-25	Uso de la tabla de carga . . . . .	3-29
<b>Procedimientos de calentamiento de la grúa</b> . . . . .	<b>3-25</b>	<b>Elevación de cargas</b> . . . . .	<b>3-30</b>
Motor . . . . .	3-25	<b>Apagado y preparación para el transporte</b>	
Transmisión. . . . .	3-26	<b>en carreteras</b> . . . . .	<b>3-30</b>
Malacate . . . . .	3-26	<b>Aparejo de control remoto (opcional)</b> . . . . .	<b>3-34</b>
Mando de giro y cojinete de plataforma de giro . . . . .	3-26	Carga de baterías del control remoto	
Ejes . . . . .	3-26	de aparejo . . . . .	3-34
Sistema de aceite hidráulico . . . . .	3-26	Funcionamiento . . . . .	3-34
Revisión de prevención del contacto		<b>Control remoto de la grúa (opcional)</b> . . . . .	<b>3-37</b>
entre bloques. . . . .	3-26	Carga de baterías del control remoto	
Revisión del RCL. . . . .	3-27	de la grúa . . . . .	3-38
<b>Funcionamiento del sistema del malacate</b> . . . . .	<b>3-27</b>	Activación del control remoto de la grúa . . . . .	3-38
Ubicación del lugar de trabajo. . . . .	3-27	<b>Sistema de cámara (opcional)</b> . . . . .	<b>3-39</b>
Antes de desocupar la cabina del camión. . . . .	3-27	<b>Indicador de velocidad del viento (opcional)</b> . . . . .	<b>3-39</b>

## GENERALIDADES

Esta sección contiene información en cuanto a los controles y procedimientos de funcionamiento, incluyendo:

- Controles en la cabina del camión relacionados con el funcionamiento de la grúa
- Controles de estabilizadores
- Controles de la grúa
- Procedimientos de funcionamiento
- Funcionamiento del sistema del malacate
- Ubicación del lugar de trabajo
- Tabla de carga
- Elevación de cargas
- Parada y preparación para el transporte

### Riesgo de arranque con batería de refuerzo

No intente arrancar la grúa haciendo puente.

## PRECAUCIÓN

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

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

Las baterías deben estar completamente desconectadas del sistema eléctrico de la grúa y cargadas usando un cargador de baterías con el nivel de voltaje apropiado o reemplazar las baterías con baterías completamente cargadas. Consulte la sección *Carga de baterías*, página 3-2.

### Carga de baterías

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

Se prefiere la “carga lenta” a la “carga rápida”. La carga rápida ahorra tiempo, pero corre el riesgo de sobrecalentar

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

## TEORÍA DE OPERACIÓN DE LA GRÚA

### Resumen del software de la grúa

La Serie NBT40-2 está equipada con un sistema electrónico de bus de red de área de controladores (CAN) que controla la mayoría de los dispositivos en la grúa. Este es un sistema distribuido que consta de varios módulos electrónicos que ejecutan diferentes funciones basado en el software de la grúa. Todos estos módulos se conectan con un par de alambres trenzados que permite que todos los módulos se comuniquen por medio del mismo bus de datos, el bus CAN, para proveer la información del estado de todos los dispositivos en la máquina. Hay un módulo principal, o módulo “servidor”, que controla todos los otros módulos secundarios llamados módulos “clientes” en el sistema. El software que describe cómo debe reaccionar la grúa a los diversos interruptores, sensores, palancas de control y pedales está instalado en el módulo servidor, que a partir de allí controla las funciones de los módulos clientes.

Cuando se utiliza un interruptor o pedal se envía una señal de entrada a un módulo electrónico que monitorea cualquier cambio en el valor. Cuando se ha recibido la señal de entrada y la lógica del software de la grúa permite que esto se comunique al dispositivo de salida, la máquina entonces responde a la señal de entrada del operador. Por ejemplo, si el operador de la grúa mueve la palanca de control de giro a la izquierda para girar la máquina, la “señal de entrada” de la palanca de control es leída por los módulos de control, pero el módulo servidor sabe que ese movimiento no está permitido a menos que se active el interruptor de liberación del freno de giro. En este ejemplo, la salida proporcional de giro a izquierda no está energizada y no hay movimiento de la grúa.

Para obtener información adicional acerca del Limitador de capacidad nominal, consulte “Limitador de capacidad nominal” en la página 7-1.

### COMIENZO

Las grúas Serie NBT40-2 tiene varios interbloques que deben cumplirse antes de hacer funcionar la grúa. Para operar la grúa desde la cabina de la grúa, la máquina se debe arrancar con la llave de contacto en la cabina de la grúa (9, Figura 3-4). Arrancar el camión desde la cabina del camión no permitirá el funcionamiento de la grúa. Hay varias condiciones de interbloqueo que deben cumplirse antes de encender y hacer funcionar la grúa desde la cabina:

- Los interruptores inferiores de parada de emergencia (ESTOP) en el tablero de estabilizadores a nivel de suelo (9, Figura 3-1) deben estar sueltos.
- El interruptor de parada de emergencia (ESTOP) de la cabina de la grúa (9, Figura 3-2) debe estar suelto.
- La llave de contacto del camión debe estar en la posición apagada.

También hay interbloques que impiden que la llave de contacto de la grúa arranque el motor del camión:

- La TDF debe estar engranada. Para más información, consulte “Toma de fuerza (TDF)” en la página 3-4.
- El freno de estacionamiento del camión debe estar activado.

Si no puede activar la llave de contacto de la grúa, primero verifique el estado de estos artículos y luego cicle la llave de contacto e intente de nuevo. En algunos de los camiones nuevos, la TDF electrónica caerá automáticamente luego de que el motor del camión se apague. Es posible que sea necesario volver a engranar la TDF o que se deba arrancar el motor para que se vuelva a conectar la señal de la TDF. Estos interbloques están diseñados para garantizar que la grúa funcione como se desea y permitir que todos los interruptores de ESTOP estén disponibles para su uso si es necesario.

### Estados de encendido y control de la grúa

El sistema de control de la grúa consiste en varios “estados” que describen grupos de funciones que pueden o no ejecutarse mientras se encuentran en ese estado. Esto permite que la máquina funcione de varias formas cuando está funcionando, del chasis del camión, de la grúa o con control remoto de radio de la grúa. Estos “estados” se pueden ver solamente a través del programa de software de diagnóstico de la grúa y están disponibles como parte de las pantallas de E/S.

#### Estados de la máquina

Puesto que la grúa y el chasis del camión tienen llaves de contacto, existe una lógica de interbloqueo que permite solo la activación de un interruptor a la vez incluso si ambos interruptores están encendidos. El interruptor del camión, cuando está encendido, anulará el interruptor de la cabina de la grúa. La siguiente lista resume los estados de la máquina:

- Estado de la máquina 0: Llave de contacto del camión apagada, llave de contacto de la grúa apagada.
- Estado de la máquina 1: Interbloques de la grúa (TDF, freno de estacionamiento). Este estado es la llave de contacto del camión encendida.

- Estado de la máquina 2: Aparejo de encendido del camión. Este estado permite que el operador configure los estabilizadores de los controles inferiores o el aparejo del control remoto antes de entrar a la cabina de la grúa. Se debe aplicar el freno de estacionamiento, el camión en funcionamiento y la TDF encendida.
- Estado de la máquina 3: Aparejo de control de la grúa. Este estado se utiliza para ejecutar los controles de estabilizadores inferiores y el control remoto del parachoques. Frecuentemente se utiliza cuando el operador está en la cabina para desactivar los controles de la grúa y para permanecer inactivo para desactivar las funciones de la grúa.
- Estado de la máquina 4: Control de la grúa activo. Este estado permite que el operador utilice los controles de la pluma. El interruptor del asiento y las condiciones de los apoyabrazos deben cumplirse para activar el interruptor de alimentación de la grúa. La luz LED roja en el interruptor de alimentación de la grúa se encenderá cuando se cumplan esas condiciones. Los controles de la pluma de la grúa y de los estabilizadores de cabina pueden luego activarse al encender el interruptor.
- Estado de la máquina 5: Parada de emergencia (E-stop) activa. Este estado está activo cuando cualquiera de los botones de parada de emergencia están presionados. Este estado apaga la ignición del camión y detiene los comandos de la pluma. La pantalla RCL permanece encendida y permite al usuario ingresar a las pantallas de diagnóstico para ver los errores o indicadores activos. También permite al operador ver la pantalla de E/S y ver qué parada de emergencia está activa. Este estado no incluye la parada de emergencia remota por radio.
- Estado de la máquina 6: Preoperación remota activa. Este estado es el estado inactivo que habilita los controles remotos de funciones completas para estar en línea, luego espera la secuencia de arranque por control remoto. Este estado no permite las funciones de la grúa desde los controles de la cabina o el control remoto de funciones completas. Se ingresa a este estado girando el interruptor basculante de alimentación de la grúa de 3 posiciones a la posición remota. Es necesario cumplir con 4 interbloqueos para entrar en este estado.
- Estado de la máquina 7: Control remoto activo. En este estado, el control remoto se activa al presionar el botón de bocina/encendido y permitir que suene la bocina cuando se encuentra en el estado preoperacional remoto. Esto permite que el control remoto habilite las funciones de grúa. Para habilitar las funciones de la grúa con el remoto de funciones completas, el botón de habilitación del control remoto debe estar presionado antes de activar cualquier función de control de la pluma.

- Estado de la máquina 8: Parada de emergencia remota activa. Este estado es similar al estado de la máquina 5, estado de parada de emergencia activa. Este estado se activa cuando el operador en un estado operativo remoto presiona la parada de emergencia desde el control remoto. El operador tendrá un breve período de tiempo para revisar los problemas en la pantalla de diagnóstico o apagar el interruptor de alimentación remoto antes de que el sistema se apague por completo.

Consulte *Control remoto de la grúa (opcional)*, página 3-37 y "Limitador de capacidad nominal" en la página 7-1 para obtener más información sobre el funcionamiento del control remoto de la grúa.

## CONTROLES EN LA CABINA DEL CAMIÓN

Los controles en la cabina del camión descritos aquí son los que se usan junto con los controles de la grúa.

### Interruptor de encendido de la cabina del camión

El interruptor de encendido de la cabina del camión deberá estar en la posición de apagado para poder utilizar el interruptor de encendido de la cabina de la grúa. Sin embargo, los controles inferiores de la grúa se pueden operar cuando el interruptor de llave del camión está encendido, siempre que el freno de estacionamiento del camión esté activado y la TDF esté engranada.

### Toma de fuerza (TDF)

#### **Control manual de cambios**

La TDF se engrana cuando la perilla del tablero de instrumentos o del piso se tira hacia afuera y se desengrana cuando la perilla se empuja hacia adentro. El camión debe estar en punto muerto y el embrague presionado antes de mover la perilla.

#### **Control neumático de cambios**

La TDF se engrana cuando se mueve el interruptor a la posición de aplicar aire a la TDF y se desengrana cuando el interruptor está en la posición de apagado. El camión debe estar en punto muerto y el embrague presionado antes de mover el interruptor. La palanca de cambios de la transmisión debe volverse a colocar en la posición "N" para trabajar con el vehículo detenido. La toma de fuerza puede desengranarse con la transmisión engranada en cualquiera de sus gamas siempre y cuando primero se haya quitado la carga de la TDF.

#### **Control de servotransmisión**

Si el vehículo tiene transmisión automática, es necesario engranar la toma de fuerza con el motor a ralentí. Consulte

las instrucciones del fabricante de la transmisión para los procedimientos especiales del caso.

## Freno de estacionamiento

El freno del camión deberá estar bien aplicado antes de desocupar la cabina para empezar los trabajos. Si la superficie del suelo está helada o resbaladiza, o si es una pendiente, podría ser necesario inmovilizar el camión colocando cuñas en las ruedas.

## Gobernador de velocidad del motor

Algunos motores diésel están provistos de un gobernador de velocidad variable que anula al gobernador de velocidad del motor. Si lo tiene, hay dos perillas en la cabina que se usan para seleccionar entre el modo de funcionamiento de la grúa y el modo de conducción normal.

## Interruptor de arranque en punto muerto/de seguridad

El camión deberá tener un interruptor de seguridad de punto muerto/arranque en la transmisión. Revise ocasionalmente para comprobar que funcione correctamente y repare de ser necesario.

## CONTROLES DE LA CABINA DE LA GRÚA

Las siguientes secciones describen los controles ubicados en la cabina de la grúa.

### Asiento del operador de la cabina de la grúa

El asiento del operador de la cabina de la grúa (Figura 3-4) está equipado con un sensor de ocupación. El operador debe estar sentado en el asiento del operador para que pueda usar las funciones de la grúa. Las funciones de la grúa se desactivan cuando el asiento del operador está desocupado. Los estabilizadores pueden accionarse desde los tableros de control inferiores cuando el asiento del operador está desocupado.

### Apoyabrazos izquierdo en la cabina de la grúa

El apoyabrazos en la cabina de la grúa (Figura 3-4) está equipado con un interruptor de proximidad que detecta la posición del apoyabrazos. El apoyabrazos debe estar en la posición baja para operar las funciones de la grúa. Cuando

el apoyabrazos está en la posición levantada, las funciones de la grúa se inhabilitan, aunque haya un operador en el asiento del operador en la cabina de la grúa y el interruptor de alimentación de la grúa esté encendido. Los estabilizadores pueden accionarse desde los controles inferiores cuando un apoyabrazos está en la posición levantada. Sin embargo, los controles de estabilizadores de cabina de la grúa están activos solo cuando el asiento está ocupado, el apoyabrazos abajo y la alimentación de la grúa encendida.

## Controles de estabilizadores

Los estabilizadores se pueden accionar desde varios lugares, que incluyen el controlador de teclado (Figura 3-2) ubicado en la (6 and 9, Figura 3-1) consola de la cabina de la grúa y dos teclados de control de los puestos exteriores ubicados en los lados izquierdo y derecho del chasis del vehículo. El controlador de estabilizadores en la cabina contiene los controles para extender y retraer las vigas, para elevar y bajar los cilindros de estabilizadores (gatos) y para elevar y bajar el estabilizador delantero sencillo (SFO), si lo tiene. El puesto exterior del lado derecho (pasajero) controla todos los cilindros de estabilizador verticales y el SFO (si lo tiene), pero solo las vigas horizontales en el lado derecho (pasajero) de la grúa. El puesto exterior del lado izquierdo (conductor) controla todos los cilindros de estabilizador verticales y el SFO (si lo tiene), pero solo las vigas horizontales en el lado izquierdo (conductor) de la grúa.

También se puede usar un control remoto manual opcional para operar los estabilizadores. Para más información, consulte "Aparejo de control remoto (opcional)" en la página 3-34.

El pasador selector de tramo central de estabilizador (1, Figura 3-1) puede usarse para extender el estabilizador al 50 % de su largo. El pasador selector de 75 % (10) del estabilizador es estándar en máquinas NTC y puede usarse para extender el estabilizador al 75 % de su largo. Para más información acerca del despliegue de los estabilizadores, consulte "Configuración del estabilizador" en la página 4-1.

Para obtener información adicional acerca de los controles de estabilizadores en la cabina, consulte "Tablero de control del estabilizador de la cabina" en la página 3-6. Para obtener información adicional acerca de los controles de estabilizadores en el puesto exterior, consulte "Tableros de control de estabilizadores en puesto exterior" en la página 3-6.

Para obtener información adicional acerca de la configuración de los estabilizadores en el limitador de capacidad nominal (RCL), consulte el "Paso 3: Configuración de los estabilizadores" en la página 7-8.

## Tablero de control del estabilizador de la cabina

El tablero de control de los estabilizadores de la cabina (Figura 3-2) está ubicado en el tablero de la consola delantera de la cabina de la superestructura y se utiliza para controlar los estabilizadores desde el interior de la cabina. El tablero de control contiene una pantalla táctil con botones de control e indicadores para extender y retraer las vigas, elevar y bajar los cilindros de gato de los estabilizadores y elevar y bajar el estabilizador delantero sencillo (SFO), si lo tiene. Si no tiene un SFO, los indicadores LED de SFO arriba del botón SFO se iluminan de color rojo. El puesto de control en la cabina de la grúa contiene un indicador de nivel y un interruptor de parada de emergencia. Todas las funciones de los estabilizadores se pueden controlar desde el tablero de control de la cabina.

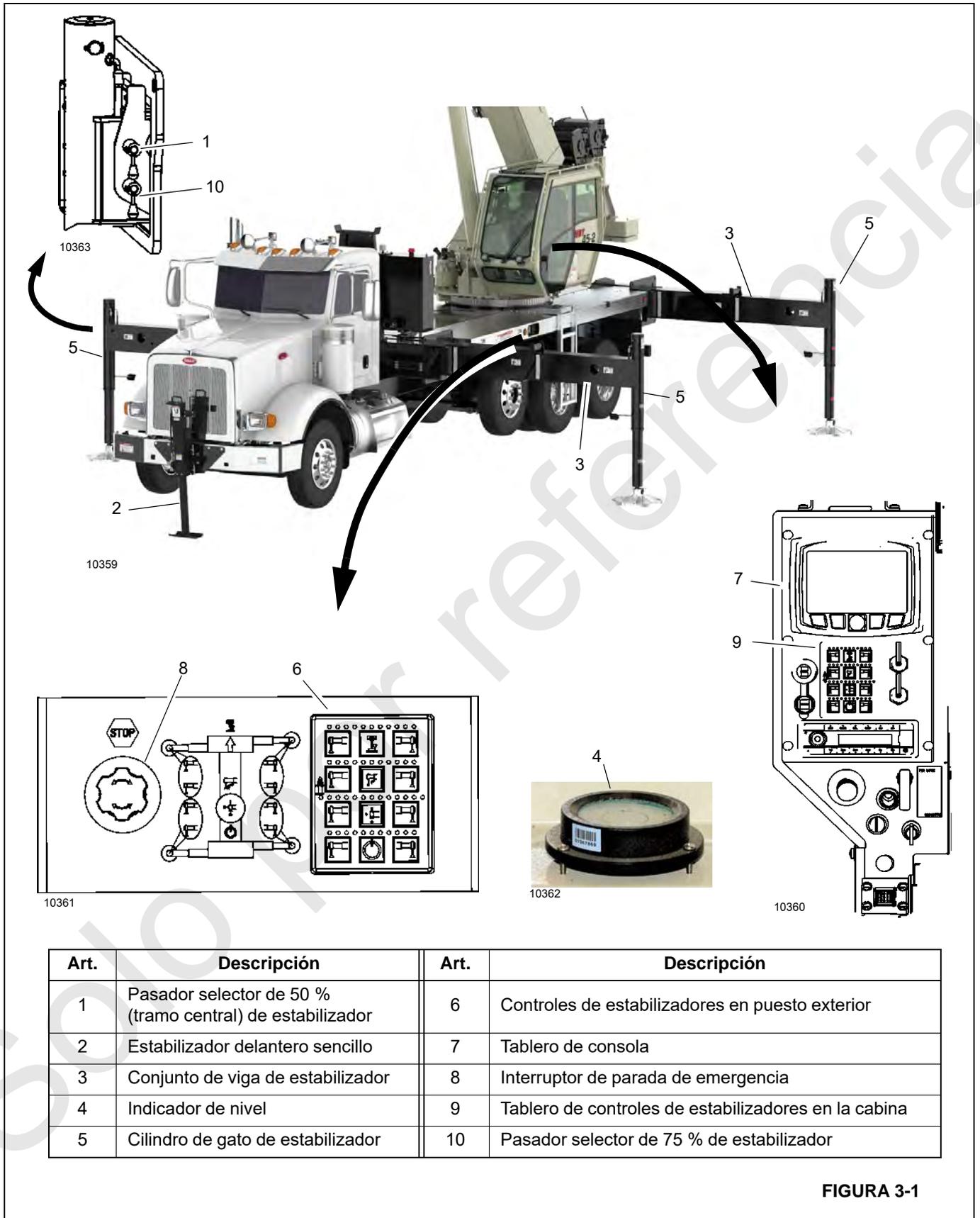
**NOTA:** El operador debe estar en el asiento de la cabina de la grúa con el apoyabrazos abajo y el interruptor de alimentación de la grúa (Figura 3-4) encendido para que los controles de los estabilizadores en la cabina de la grúa funcionen.

**NOTA:** Para garantizar una indicación precisa siempre, asegúrese de que la cabina esté completamente bajada.

## Tableros de control de estabilizadores en puesto exterior

Los tableros de control en puesto exterior están ubicados a la izquierda (lado del conductor) y derecha (lado del pasajero) de la plataforma del vehículo (Figura 3-1). Cada puesto de control tiene interruptores de control para extender y retraer las vigas, para elevar y bajar los cilindros de gato de los estabilizadores y para elevar y bajar el estabilizador delantero sencillo (SFO), si lo tiene. Cada puesto contiene un indicador de nivel y un interruptor de parada de emergencia.

Las funciones de viga de los estabilizadores se pueden controlar solamente desde el lado en el que el tablero de control en puesto exterior está ubicado.

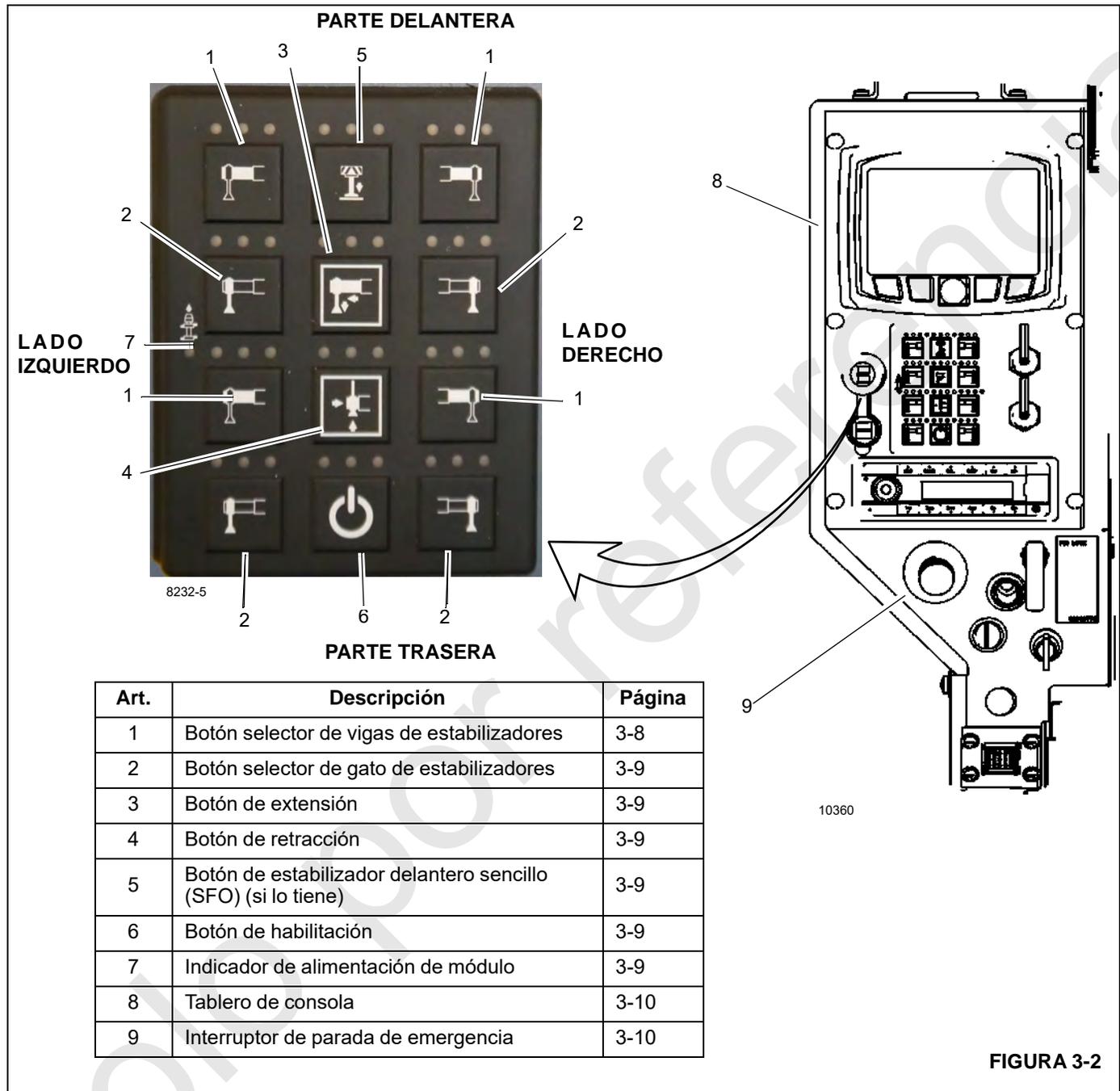


3

Art.	Descripción	Art.	Descripción
1	Pasador selector de 50 % (tramo central) de estabilizador	6	Controles de estabilizadores en puesto exterior
2	Estabilizador delantero sencillo	7	Tablero de consola
3	Conjunto de viga de estabilizador	8	Interruptor de parada de emergencia
4	Indicador de nivel	9	Tablero de controles de estabilizadores en la cabina
5	Cilindro de gato de estabilizador	10	Pasador selector de 75 % de estabilizador

FIGURA 3-1

**CONTROL DE ESTABILIZADORES DE CABINA**



**FIGURA 3-2**

**Botones selectores de estabilizadores**

Hay cuatro botones de selección de vigas de estabilizador y cuatro de gato de estabilizador ubicados en cada tablero de control de estabilizadores (Figura 3-1 y Figura 3-2).

La preselección de un botón o de una combinación de botones (una o más vigas o uno o más gatos) se puede seleccionar en 5 segundos antes de pulsar la siguiente función en el

tablero de control de estabilizadores de cabina (Figura 3-3). El botón de habilitación activa las funciones seleccionadas.

**NOTA:** Un LED azul se ilumina durante 5 segundos, indicando que un botón se ha seleccionado. Un LED rojo se ilumina si un botón no se puede seleccionar.

**NOTA:** La viga de extensión y el gato no se pueden combinar para funcionar simultáneamente.

### **Botón de habilitación**

El botón de habilitación se encuentra en los tableros de control de estabilizadores de cabina (Figura 3-2) y se usa junto con la preselección de los interruptores selectores de estabilizadores para controlar el funcionamiento de los estabilizadores.

La preselección de un botón o de una combinación de botones (una o más vigas o uno o más gatos) se puede seleccionar en 5 segundos antes de pulsar el botón de habilitación para activar todas las funciones seleccionadas. Un LED azul se ilumina durante 5 segundos, indicando que el botón se ha seleccionado. Un LED rojo se ilumina si alguna selección no está disponible.

Presione el botón de extensión o retracción mientras mantiene presionado el botón de habilitación para completar el procedimiento.

**NOTA:** La viga de extensión y el gato no se pueden usar al mismo tiempo.

### **Botón de extensión**

El botón de extensión se encuentra en el tablero de control de estabilizadores (3, Figura 3-2 y Figura 3-3) y se usa junto con los botones de habilitación para controlar las funciones de las vigas de los estabilizadores y de los gatos.

### **Botón de retracción**

El botón de retracción se encuentra en el tablero de control de estabilizadores (4, Figura 3-2 y Figura 3-3) y se usa junto con los botones de habilitación para controlar las funciones de las vigas de los estabilizadores o de los gatos.

### **Indicador LED**

Los indicadores LED muestran el estado del botón de control que se está seleccionando (Figura 3-2) en el tablero de control de estabilizadores de cabina. Un LED azul se iluminará por 5 segundos después de que un botón se ha seleccionado.

- El azul indica la selección activa
- Verde: indica que una preselección está habilitada
- El rojo indica una selección inactiva. (Por ejemplo, el operador está en la cabina de la grúa y la grúa está en modo de grúa y un teclado de un puesto exterior está activo, el indicador será rojo porque el teclado del puesto exterior está inactivo.)

### **Estado de módulo**

El indicador de estado de módulo se encuentra en el tablero de control de estabilizadores e indica que el puesto de control del estabilizador (Figura 3-2) está activo cuando se ilumina un LED verde. El puesto de control no se puede activar si la grúa está realizando otra función. (Por ejemplo: accionando la pluma).

### **Botón selector de vigas de estabilizadores**

Los botones selectores de vigas de estabilizadores (1, Figura 3-2 y Figura 3-3) se utilizan para accionar las vigas de estabilizadores delanteros o traseros. Ambos lados se pueden accionar desde el tablero de control de estabilizadores de la cabina.

**NOTA:** Los siguientes detalles corresponden a ambos tableros de control en puesto exterior, como se indica.

Los botones selectores de vigas de estabilizadores de control exterior (Figura 3-1 y Figura 3-3) se usan para accionar la viga de estabilizadores delanteros o traseros solamente en el lado de la grúa donde se encuentra el control desde el suelo.

- El tablero de la derecha acciona las vigas de estabilizadores del lado derecho solamente.
- El tablero de la izquierda acciona las vigas de estabilizadores del lado izquierdo solamente.

### **Botón selector de gato de estabilizadores**

Use los botones selectores de gato de estabilizadores (2, Figura 3-2 y Figura 3-3) para indicar qué gato desea accionar.

### **Botón de estabilizador delantero sencillo (SFO), si lo tiene**

El botón de estabilizador delantero sencillo (SFO) está ubicado en el tablero de control de estabilizadores para los controles de estabilizadores de cabina (Figura 3-2) y controles exteriores de estabilizadores (Figura 3-1 y Figura 3-3). El botón SFO se usa para bajar y elevar el estabilizador delantero sencillo opcional (si lo tiene). Para accionar el SFO, presione el botón del SFO para activarlo y luego presione el botón de extensión/retracción y el botón de habilitación. El SFO se retraerá de manera automática cuando se ajusta cualquiera de los otros gatos y se lo debe reposicionar si la elevación va a continuar. Si no tiene un SFO, el LED rojo se ilumina.

### **Control remoto inalámbrico de aparejo (opcional)**

El control remoto inalámbrico de aparejo (Figura 3-22) puede utilizarse para extender y retraer los estabilizadores desde fuera de la grúa. El control remoto se debe guardar en la cabina del operador. Para más información, consulte "Aparejo de control remoto (opcional)" en la página 3-34.

### **Habilitar la selección de estabilizador**

Después de empujar los botones selectores deseados, el botón de habilitación y el botón de extensión o de retracción energiza el solenoide de control para permitir que el fluido

hidráulico pase por la válvula de solenoide de control y las válvulas de solenoide individuales, y mueve el componente seleccionado en el sentido deseado.

### Interruptor de parada de emergencia

Hay un interruptor de parada de emergencia (9, Figura 3-2 y Figura 3-3) ubicado en cada control de estabilizadores a cada lado del vehículo (Figura 3-3) y en el interior de la cabina en la consola delantera (Figura 3-2). Cuando se presiona un interruptor de parada de emergencia, se apaga el motor. Si el interruptor de emergencia se presiona y los interbloques de grúa están activos y la grúa está alimentada desde la cabina de la grúa, el RCL mostrará qué interruptor de emergencia estaba presionado.

**NOTA:** Use el interruptor de parada de emergencia solo en caso de una emergencia para apagar el motor. No use el interruptor de parada de emergencia como un medio para apagar la grúa.

### Indicador de nivel de la grúa

Un indicador de nivel de burbuja se ubica dentro de la cabina cerca del lado derecho del apoyabrazos. Este indicador proporciona al operador una indicación visual para determinar el nivel de la grúa cuando se utilizan los estabilizadores. Hay dos indicadores de nivel adicionales montados en cada uno de los puestos de control a nivel del suelo.

**NOTA:** Para garantizar una indicación precisa siempre, asegúrese de que la cabina esté completamente bajada.

### Tablero de control del estabilizador del puesto exterior

Los siguientes párrafos describen los controles e indicadores (Figura 3-3) que se encuentran en los tableros de control de estabilizadores en el puesto exterior.

#### Tablero de control de estabilizadores

Hay un tablero de control de estabilizadores a cada lado de la plataforma del guardabarros de la máquina, como se ilustra en la Figura 3-3. Los siguientes detalles corresponden a ambos tableros de control, como se indica.

- El tablero de la derecha acciona las vigas de estabilizador horizontal de ese lado solamente.
- El tablero de la izquierda acciona las vigas de estabilizador horizontal de ese lado solamente.
- Los estabilizadores verticales (gatos) pueden accionarse desde el lado derecho o izquierdo de la máquina.

- Cada tablero de control contiene un interruptor de control para elevar y bajar el estabilizador delantero sencillo (SFO).
- Cada tablero de control contiene un interruptor de parada de emergencia.

#### Interruptor selector de vigas de estabilizadores

El botón selector de vigas de estabilizadores (1, Figura 3-3) se usa para accionar la viga de estabilizadores delanteros o traseros en el mismo lado de la grúa donde se encuentra el control desde el suelo.

#### Botón selector de gato

Use el botón selector de gato (2, Figura 3-3) para indicar qué gato desea accionar.

#### Botones de extender y retraer

Los botones de extender/retraer (3, 4, Figura 3-3) accionan las vigas de los estabilizadores o los gatos.

Después de empujar el botón selector deseado, si se empuja el botón de extender o de retraer o el botón de habilitación, se energiza el solenoide de control para permitir que el fluido hidráulico pase por la válvula de solenoide de control y la válvula de solenoide individual y mueva el componente seleccionado en el sentido deseado.

#### Botón del estabilizador delantero sencillo (SFO)

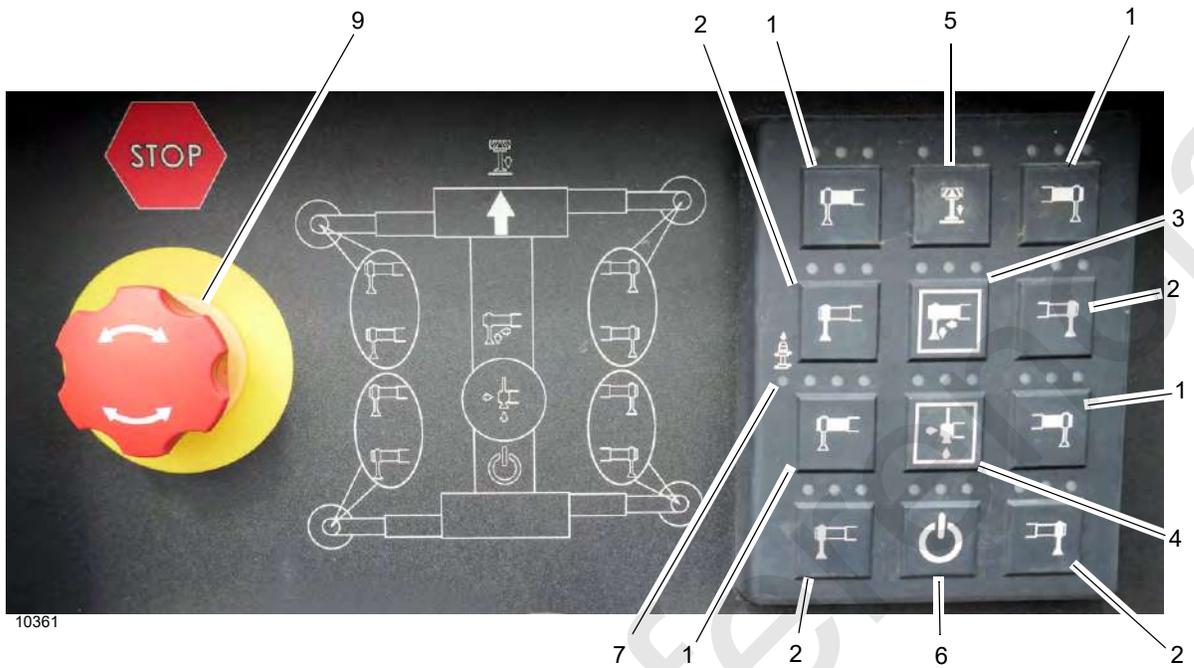
El botón de estabilizador delantero sencillo (SFO) (5, Figura 3-3) está ubicado en el centro de la fila superior de botones del tablero de control de estabilizadores en el puesto exterior. Se debe utilizar con el botón de extender/retraer o botón de habilitación para controlar el funcionamiento del SFO (si lo tiene). El SFO se retrae de manera automática cuando se retrae cualquiera de los otros cuatro estabilizadores, por lo tanto, se lo debe reposicionar si la elevación va a continuar.

Si no tiene un SFO, los indicadores LED arriba del botón SFO se iluminan de color rojo.

#### Interruptor de parada de emergencia

Hay un interruptor de parada de emergencia (9, Figura 3-3) en los controles de estabilizadores a cada lado del vehículo. Oprima cualquiera de los interruptores para apagar el motor. Si el interruptor de emergencia se presiona y los interbloques de grúa están activos y la grúa está alimentada desde la cabina de la grúa, el RCL mostrará qué interruptor de emergencia estaba presionado.

**NOTA:** Use el interruptor de parada de emergencia solo en caso de una emergencia para apagar el motor; no use el interruptor de parada de emergencia de forma regular para apagar la máquina.

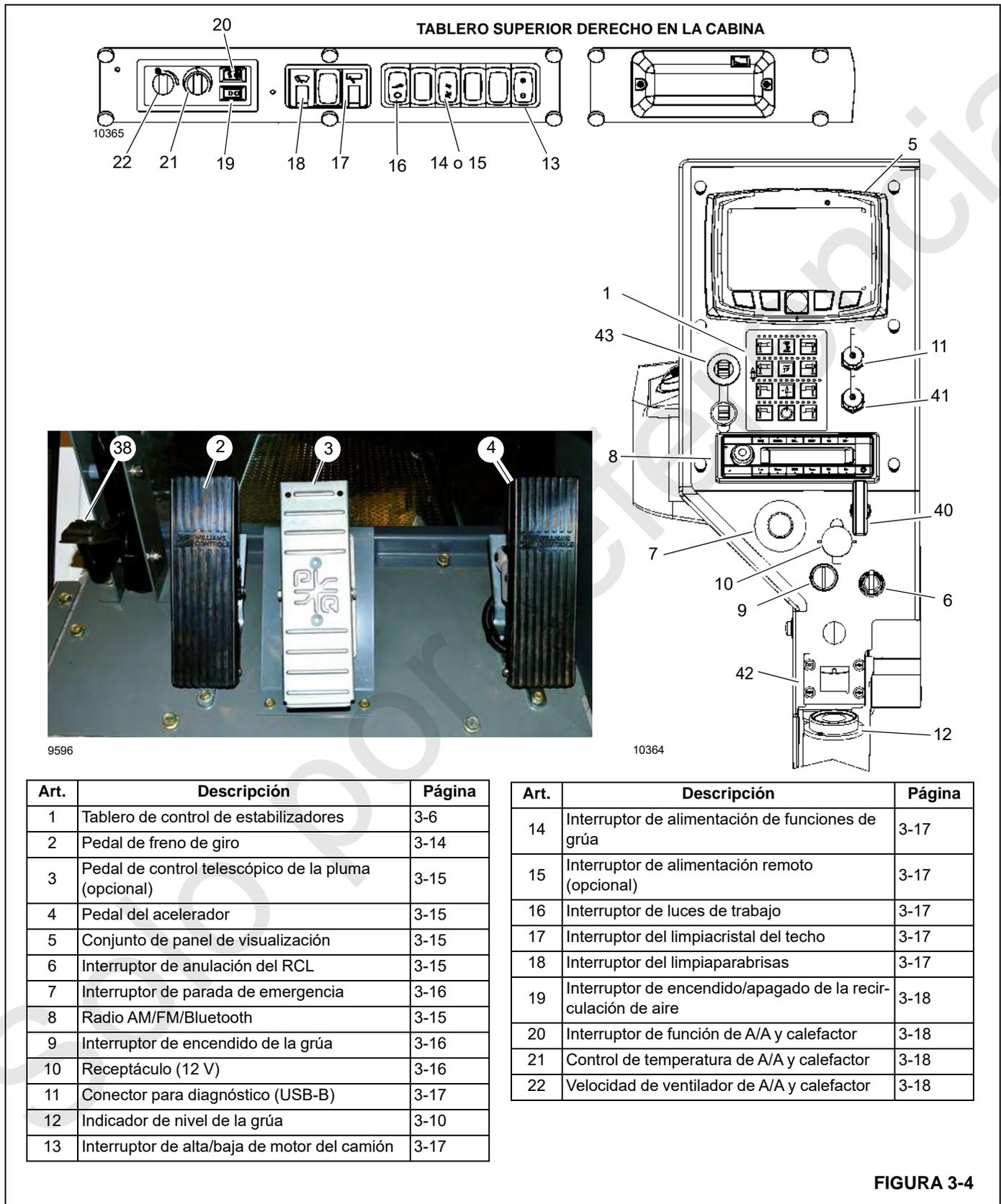


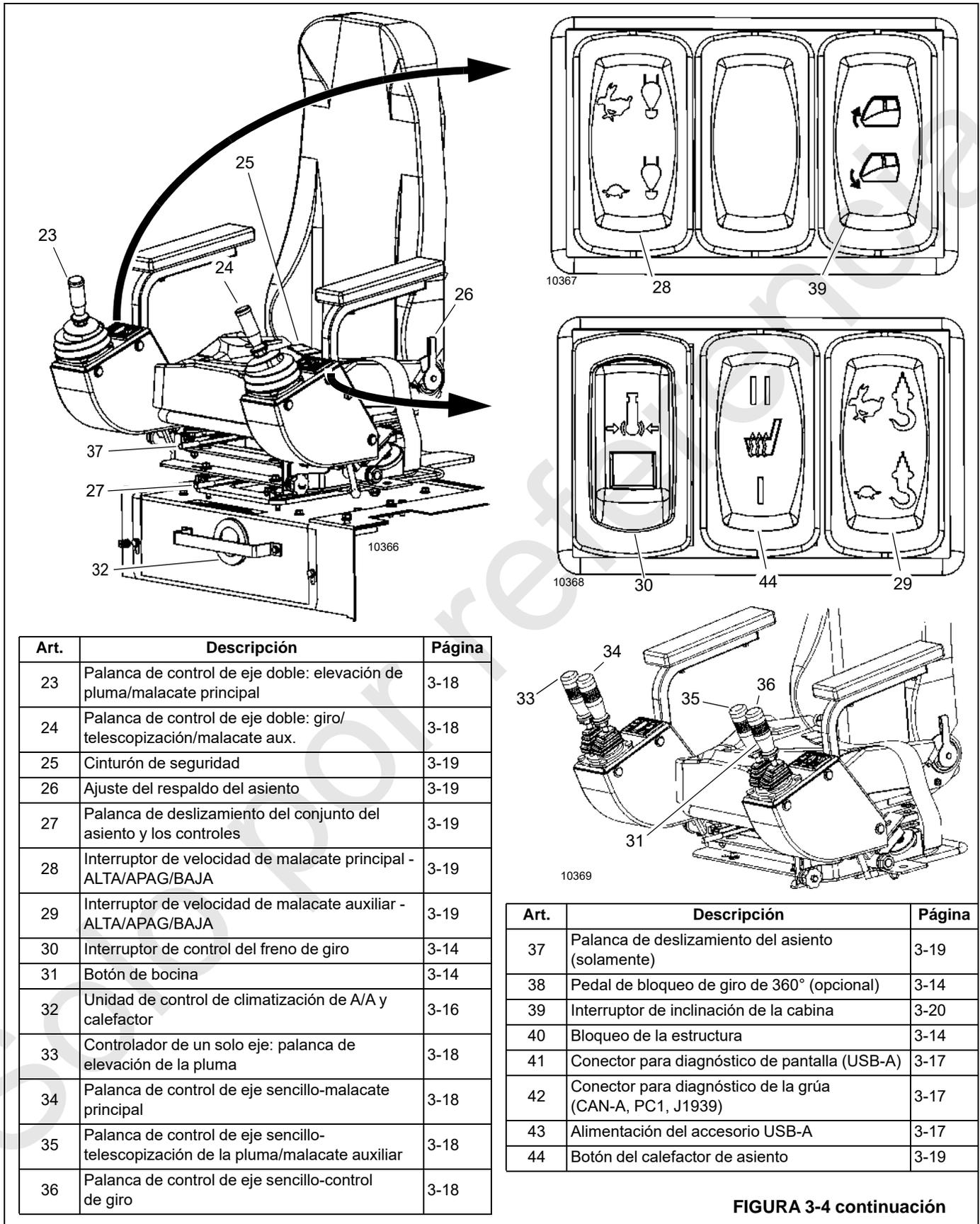
Art	Descripción	Página
1	Botón selector de vigas de estabilizadores	3-10
2	Botón selector de gato de estabilizadores	3-10
3	Botón de extensión	3-10
4	Botón de retracción	3-10
5	Botón de estabilizador delantero sencillo (SFO) (si lo tiene)	3-10
6	Botón de habilitación	3-9
7	Indicador de alimentación de módulo	3-9
8	Tablero de consola	3-6
9	Interruptor de parada de emergencia	3-10
10	Indicador de nivel	3-10



FIGURA 3-3

CONTROLES DE LA GRÚA





Art.	Descripción	Página
23	Palanca de control de eje doble: elevación de pluma/malacate principal	3-18
24	Palanca de control de eje doble: giro/telescopización/malacate aux.	3-18
25	Cinturón de seguridad	3-19
26	Ajuste del respaldo del asiento	3-19
27	Palanca de deslizamiento del conjunto del asiento y los controles	3-19
28	Interruptor de velocidad de malacate principal - ALTA/APAG/BAJA	3-19
29	Interruptor de velocidad de malacate auxiliar - ALTA/APAG/BAJA	3-19
30	Interruptor de control del freno de giro	3-14
31	Botón de bocina	3-14
32	Unidad de control de climatización de A/A y calefactor	3-16
33	Controlador de un solo eje: palanca de elevación de la pluma	3-18
34	Palanca de control de eje sencillo-malacate principal	3-18
35	Palanca de control de eje sencillo-telescopización de la pluma/malacate auxiliar	3-18
36	Palanca de control de eje sencillo-control de giro	3-18

Art.	Descripción	Página
37	Palanca de deslizamiento del asiento (solamente)	3-19
38	Pedal de bloqueo de giro de 360° (opcional)	3-14
39	Interruptor de inclinación de la cabina	3-20
40	Bloqueo de la estructura	3-14
41	Conector para diagnóstico de pantalla (USB-A)	3-17
42	Conector para diagnóstico de la grúa (CAN-A, PC1, J1939)	3-17
43	Alimentación del accesorio USB-A	3-17
44	Botón del calefactor de asiento	3-19

FIGURA 3-4 continuación

## Pedal de freno de giro

### PRECAUCIÓN

No active la palanca de control de giro cuando el freno de giro está aplicado ya que la superestructura puede presionar el freno. Se puede dañar el freno de giro.

El pedal del freno de giro (2, Figura 3-4) se encuentra en el lado izquierdo del piso de la cabina de la grúa. Al pisar el pedal, se aplica el freno a la superestructura y se impide que gire. Cuando se suelta el pedal, la superestructura puede girar libremente.

## Indicador del freno de giro

Cuando el freno de giro se bloquea, el icono de indicador de freno de giro se visualizará en la pantalla de la consola RCL en la cabina de la grúa. Para obtener información adicional acerca de los iconos de RCL, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

## Interruptor de control del freno de giro

El interruptor de control de freno de giro (30, Figura 3-4) se ubica en el apoyabrazos izquierdo del asiento y es un interruptor de dos posiciones; presione hacia adelante para bloquear el freno de giro. Cuando el freno de giro se bloquea, el icono de indicador de freno de giro se visualizará en la pantalla de la consola RCL en la cabina de la grúa. Presione y deslice la mitad posterior del interruptor (1, Figura 3-5) para desbloquear el freno de giro.

La mitad posterior del interruptor (1, Figura 3-5) está diseñada con un mecanismo de bloqueo para asegurar el freno de giro en la posición bloqueada e impedir el movimiento accidental de la cabina y la superestructura.



FIGURA 3-5

## Botón de bocina

El botón de la bocina (31, Figura 3-4) se encuentra en la palanca de control izquierda del asiento de cabina. El operador puede usar esta bocina para generar una advertencia de que la superestructura está girando.

## Bloqueo de la estructura

El bloqueo de la estructura (40, Figura 3-4) se usa para bloquear el giro la superestructura cuando la pluma está sobre

la parte delantera o la parte trasera de la grúa. Consiste en una manivela de empuje-tiro en la consola y un pasador de control de bloqueo de la estructura. El bloqueo de la estructura debe estar activado durante el transporte.

### Bloqueo de giro positivo 360° (opcional)

Si está instalado, el pedal del freno de giro en 360° (38, Figura 3-4) se encuentra en el lado izquierdo más alejado del piso de la cabina de la grúa. El pedal se utiliza para activar el conjunto de bloqueo de giro para evitar que la superestructura gire en cualquier posición. Al pisar el pedal, se aplica el freno a la superestructura y se impide que gire. Cuando se suelta el pedal, la superestructura puede girar libremente.

### Control de bloqueo de la estructura (tipo pasador)

La manija del cable del control de bloqueo de la estructura se encuentra en la consola de la cabina (1, Figura 3-6). El propósito del bloqueo de la estructura es bloquear la superestructura directamente sobre la parte delantera o trasera de la grúa. Con la superestructura ubicada directamente sobre la parte delantera y colocada en el apoyo de la pluma, empuje la palanca de control hacia abajo y gire la palanca en sentido horario. El pasador de bloqueo de la estructura (2, Figura 3-6), ubicado cerca de la cabina, se inserta en un receptáculo del chasis del vehículo, bloqueando la superestructura en esta posición (3, Figura 3-6). Cuando se gira la palanca de control en sentido contrahorario y se tira de ella hacia arriba, el pasador sale del receptáculo y se libera la superestructura. Gire la palanca en el cable en sentido horario para fijar la superestructura en la posición de desbloqueo.

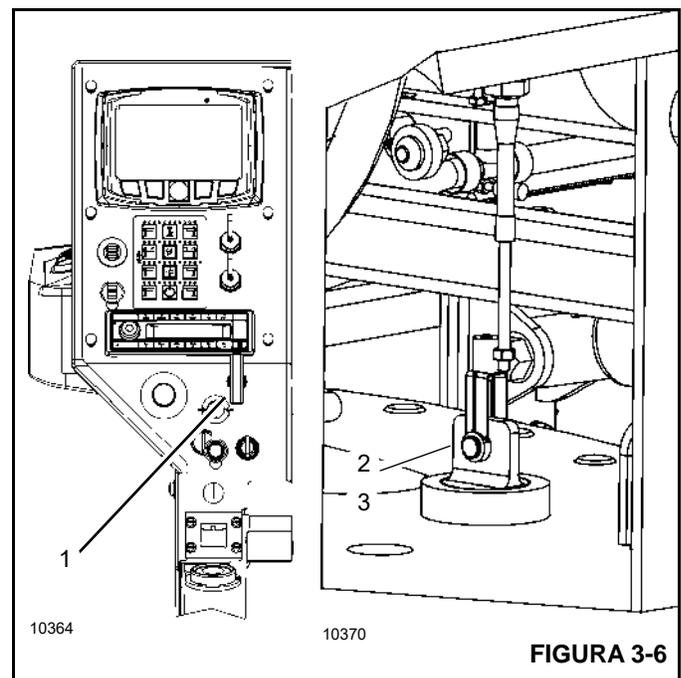


FIGURA 3-6

### Pedal de telescopización de la pluma (estándar con malacate auxiliar)

La grúa está equipada con el pedal de telescopización de la pluma solo cuando se incluye la opción de malacate auxiliar. El pedal de telescopización (3, Figura 3-4) se encuentra en el piso de la cabina de la grúa y sirve para extender y retraer la pluma. Al pisar la parte superior del pedal se extiende la pluma; al pisar la parte inferior del pedal se retrae la pluma.

### Pedal del acelerador

El pedal acelerador (4, Figura 3-4) se encuentra en el piso de la cabina de la grúa y se usa para regular la velocidad del motor. Pise el pedal para acelerar el motor y suéltelo para permitir que el motor retorne a ralentí.

### Radio AM/FM/Bluetooth y altavoces

El radio AM/FM/Bluetooth (8, Figura 3-4) se encuentra en la consola del operador. Para obtener más información acerca de las funciones de radio, consulte el manual del operador de radio.

Los altavoces estéreo (1, Figura 3-7) están ubicados detrás del asiento del operador.



FIGURA 3-7

### Pantalla de RCL

La pantalla (5, Figura 3-4) corresponde al limitador de capacidad nominal (RCL). Para más información, consulte "Limitador de capacidad nominal" en la página 7-1.

El RCL proporciona al operador de la grúa la información que requiere para que la grúa funcione de modo seguro dentro de sus límites de diseño. El RCL muestra información sobre el largo y ángulo de la pluma, el radio de trabajo calculado, la carga nominal y la carga real calculada, el peso total elevado y la posición del estabilizador.

El RCL supervisa estos parámetros continuamente y proporciona al operador una indicación actualizada del estado de la grúa. Si se infringe a una condición de límite de capacidad nominal, el RCL alerta al operador por medio de una alarma y bloquea las funciones de la grúa.

### PELIGRO

El RCL solo auxilia al operador cuando está debidamente programado con la tabla de carga y configuración correctas para la grúa. Para evitar causar la muerte o lesiones graves al personal, compruebe que el RCL esté programado debidamente antes de usar la grúa.

### Interruptores de anulación del RCL

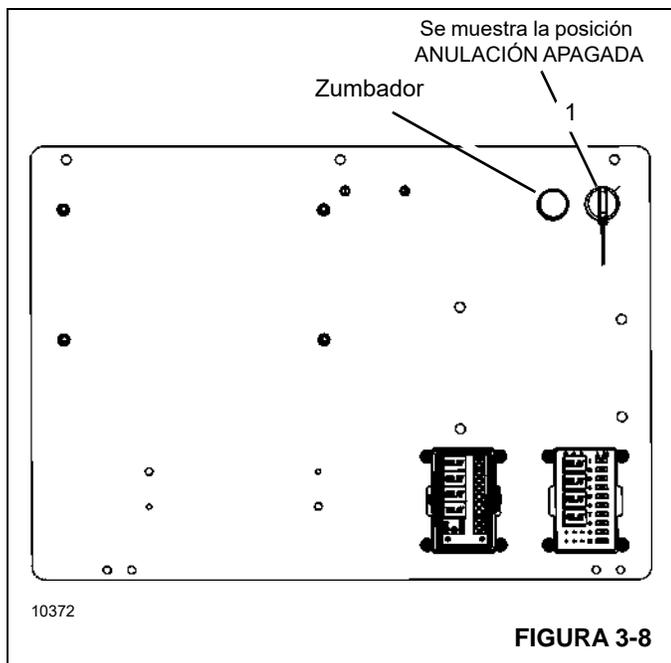
### PELIGRO

Tenga sumo cuidado cuando se haga funcionar la grúa con el sistema RCL anulado. El uso de la anulación del sistema RCL para usar la grúa en una gama no admisible puede causar la muerte o graves lesiones al personal o daños al equipo y a la propiedad.

Hay dos interruptores de anulación del RCL ubicados en la cabina de la grúa.

El interruptor ubicado en el tablero de control delantero es un interruptor momentáneo (6, Figura 3-4). Gire la llave a la posición de encendido (derecha) para anular temporalmente las restricciones del RCL. Al soltar la llave se permite que las restricciones del RCL se activen.

El interruptor de anulación del RCL (1, Figura 3-8), ubicado detrás del asiento de la cabina, es un interruptor de apagado/encendido y anula los bloqueos de control de la grúa y del RCL hasta que el interruptor esté en la posición de apagado. El interruptor de anulación del RCL (1) no es un interruptor momentáneo y permanece activo hasta que se apague.



El RCL es anulado solamente por el tiempo en que los interruptores estén en la posición de encendido. Cuando está anulado, se muestran iconos de advertencia en la pantalla del RCL. Para más información, consulte “Acerca de las advertencias de anulación del RCL y del sistema de prevención del contacto entre bloques” en la página 7-7.

Cuando se alcanza una condición de sobrecarga, ciertos controles se inhabilitan automáticamente. Cuando se gira el interruptor a la posición de CONECTADO, se vuelven a habilitar las funciones de bajada de la pluma, telescopización y elevación. Estas funciones se inhabilitan cuando el RCL detecta una condición de sobrecarga. Es importante leer y comprender la información acerca de la anulación del RCL antes de utilizar el interruptor de encendido/apagado de anulación del RCL. Para obtener información con respecto al uso y mantenimiento del sistema RCL, consulte la Sección 7, Limitador de capacidad nominal en este manual.

### Interruptor de parada de emergencia

El interruptor de parada de emergencia de la grúa (7, Figura 3-4) se ubica en la consola de la cabina y se utiliza para apagar el motor del camión en caso de emergencia. Empuje el botón rojo para apagar el motor, gire la perilla y tire para reanudar el funcionamiento normal.

**NOTA:** Use el interruptor de parada de emergencia en caso de una emergencia para apagar el motor. No use el interruptor de parada de emergencia como un medio para apagar la máquina.

Los interruptores de parada de emergencia están disponibles en los tableros de control de estabilizadores en el puesto exterior a los lados de la grúa. Para obtener más

información, consulte “Tableros de control de estabilizadores en puesto exterior” en la página 3-6. Los interruptores de parada de emergencia también están disponibles en los controles remotos opcionales. Para obtener más información, consulte “Aparejo de control remoto (opcional)” en la página 3-34 y “Control remoto de la grúa (opcional)” en la página 3-37.

### Ventiladores de AC/calefactor

La cabina cuenta con seis ventiladores de acondicionador de aire y calefacción ubicados en el tablero de control, tableros laterales y debajo del asiento.

### Interruptor de encendido de la grúa

El interruptor de encendido de la grúa (9, Figura 3-4) se encuentra en la consola de la cabina de la grúa y regula la alimentación del motor diésel del camión y de la cabina de la grúa. El interruptor de encendido tiene cuatro posiciones:

- La posición de desconectado apaga el motor y la alimentación de la cabina.
- La posición de conectado activa el encendido del motor del camión y la alimentación de toda la cabina.
- Start (arranque) es el arranque del motor del camión.
- Posición de accesorio

**NOTA:** El interruptor de llave de la cabina de la grúa tiene energía solo cuando el interruptor de llave del camión está apagado.

Para obtener información adicional acerca de los estados de ignición, consulte *Estados de encendido y control de la grúa*, página 3-3.

### Receptáculo de 12 V

Este tomacorriente para accesorios de 12 V (10, Figura 3-4) se ubica en la parte inferior del tablero de control delantero y está diseñado para aceptar la mayoría de los enchufes adaptadores de 12 V.

### Conector para diagnóstico (USB-B)

El puerto USB para diagnóstico (11, Figura 3-4) se encuentra en el tablero de control delantero. Utilice este puerto para descargar el software y para resolución de problemas de diagnóstico. Se usa para prestar servicio al sistema RCL.

Se requiere una computadora portátil con un conector USB y el software de sistema eléctrico apropiado. Comuníquese con National Product Support para obtener los cables de diagnóstico apropiados.

## Conector de diagnóstico de la grúa

El conector de diagnóstico de la grúa (42, Figura 3-4) se ubica en la parte inferior del tablero de control delantero. Se usa para prestar servicio al módulo de control RCL del sistema de control de la grúa (CCS).

Se requiere una computadora portátil con conexión USB, bus CAN, la herramienta grid connect, un cable adaptador de diagnóstico y el software correspondiente. Comuníquese con National Product Support para obtener el cable de diagnóstico apropiado.

## Conector de diagnóstico, puerto USB-A para pantalla

El puerto USB-A para pantalla (41, Figura 3-4) ubicado en el tablero de control se usa para instalar y actualizar el software de la pantalla del RCL y para diagnóstico de pantalla.

## Puerto de alimentación USB-A

El puerto de alimentación USB-A estándar (43, Figura 3-4) se encuentra en el tablero de control delantero. Utilice este puerto para realizar cargas mediante un cable y un dispositivo USB compatible.

## Indicador de nivel

El indicador de nivel de burbuja (12, Figura 3-4) se ubica cerca de la pared interior derecha de la cabina. El indicador proporciona al operador una indicación visual para determinar el estado de nivelación de la máquina.

**NOTA:** Para garantizar una indicación precisa siempre, asegúrese de que la cabina esté completamente bajada.

## Interruptor de motor alto/bajo

El interruptor de gama alta/baja de motor del camión (13, Figura 3-4) se ubica en la consola superior derecha.

Es un interruptor momentáneo de dos posiciones (+/-) que funciona como acelerador auxiliar, que proporciona entradas de control de ralentí que aumentan o reducen la velocidad de ralentí del motor.

Es un interruptor tipo incrementar/disminuir, presione y suelte el lado (+) o (-) del interruptor para aumentar o disminuir la velocidad de ralentí de manera gradual.

Presione sin soltar el interruptor en sentido de gama alta o baja y el motor pasará a velocidad máx. o velocidad mín.

Presione sin soltar la posición menos (-) en inactivo por cinco segundos para apagar el motor del camión.

## Interruptor de alimentación de funciones de grúa

El interruptor de alimentación de funciones de la grúa (14, Figura 3-4) se encuentra en la consola superior derecha. El interruptor tiene dos posiciones: El apagado inhabilita los controladores de la palanca de control y el interruptor del freno de giro (asegurando que el freno se mantenga bloqueado). La posición de apagado previene el funcionamiento inadvertido de estas funciones y asegura que el freno de giro esté aplicado cuando la grúa no está energizada. La posición de encendido restablece la alimentación a los controladores de la palanca de control y al freno de giro.

## Interruptor de alimentación remoto (opcional)

El interruptor de control remoto por radio (15, Figura 3-4) se utiliza para habilitar los controles remotos por radio. El encendido del camión deberá estar apagado para poder usar la grúa con el control remoto por radio. El interruptor de encendido de la grúa debe estar en la posición de encendido.

## Interruptor de luces de trabajo

El interruptor de luces de trabajo (16, Figura 3-4) es un interruptor de dos posiciones, encendido y apagado, ubicado en la consola superior derecha. Enciende o apaga las luces de trabajo exteriores de la cabina.

## Interruptor del limpiacristal del techo

El interruptor del limpiacristal de techo (17, Figura 3-4) se encuentra en la consola superior. Es un interruptor tipo palanca de alta/baja con 6 posiciones intermitentes; la temporización intermitente es de 2 a 15 segundos; la temporización del lavaparabrisas es de 3 segundos.

## Interruptor del limpiaparabrisas/lavaparabrisas

El interruptor del limpiaparabrisas/lavaparabrisas (18, Figura 3-4) se encuentra en la consola superior. Es un interruptor tipo palanca de alta/baja con 6 posiciones de velocidad intermitente, que van de 2 a 15 segundos, y 2 velocidades constantes, alta y baja. La sincronización del limpiaparabrisas/lavaparabrisas es de 3 segundos.

El líquido limpiaparabrisas debe reponerse periódicamente. Para obtener más información acerca del depósito de líquido limpiaparabrisas, consulte "Depósito de líquido limpiaparabrisas" en la página 3-21.

## Controles del acondicionador de aire/ calefactor

El interruptor de encendido/apagado de la recirculación de aire (19, Figura 3-4) selecciona aire recirculado o fresco.

El interruptor de función (20, Figura 3-4) permite al operador seleccionar ya sea el calefactor o el acondicionador de aire.

El control de temperatura (21, Figura 3-4) controla la temperatura del calefactor y del acondicionador de aire.

El control de velocidad del ventilador (22, Figura 3-4) controla el ventilador del calefactor y del acondicionador de aire.

## Palanca de control de eje sencillo (elevación de pluma/cable de malacate) (opcional)

El nivel de control de elevación de la pluma (33, Figura 3-4) y la palanca de control del malacate principal (34, Figura 3-4) se ubican en el apoyabrazos derecho.

Empuje la palanca de elevación de la pluma (33) hacia adelante para bajar la pluma, tire de ella hacia atrás para elevar la pluma.

Empuje la palanca del malacate principal (34) hacia adelante para desenrollar la línea de carga, tire de ella para enrollar la línea de carga.

## Palanca de control de eje sencillo (giro/telescopización de la pluma)

### PRECAUCIÓN

No active la palanca de control de giro cuando el pedal de freno de giro está aplicado ya que la superestructura puede presionar el freno. Se puede dañar el freno de giro.

La palanca de control de giro (36, Figura 3-4) y la palanca de control de telescopización o de malacate auxiliar (35, Figura 3-4) se ubican en el apoyabrazos izquierdo.

Empuje la palanca de giro (36) para girar la superestructura en sentido horario, tire de la palanca de giro para girar la superestructura en sentido contrahorario. Si la palanca de giro se acciona en una dirección opuesta al sentido activo del movimiento, el freno de giro se aplica proporcionalmente a la posición del controlador hasta que la rotación se detiene. En este punto, el par hidráulico se aplica en la dirección de la entrada de giro.

Empuje la palanca de telescopización (35) hacia adelante para extender la pluma y tire de ella hacia atrás para retraer la pluma. Si está equipada con un malacate auxiliar, esta palanca (35) acciona la palanca del malacate auxiliar, y el

pedal de telescopización (3, Figura 3-4) controla la función telescópica de la pluma.

## Palanca de control de eje doble (elevación de pluma/malacate principal)

La palanca de control de elevación de la pluma y del malacate principal (23, Figura 3-4) se encuentra en el apoyabrazos derecho.

Cuando la palanca se coloca a la izquierda eleva la pluma. Coloque la palanca hacia la derecha para bajar la pluma.

Empujar la palanca hacia delante desenrollará el cable del malacate y si se la tira hacia atrás, enrollará el cable.

Si se desplaza la palanca en sentido diagonal, se accionan las dos funciones simultáneamente.

## Palanca de control de eje doble (giro/telescopización/malacate aux.) (opcional)

### PRECAUCIÓN

No active la palanca de control de giro cuando el pedal de freno de giro está aplicado ya que la superestructura puede presionar el freno. Se puede dañar el freno de giro.

La palanca de control de giro y telescopización o del malacate auxiliar (24, Figura 3-4) se encuentra en el extremo del apoyabrazos izquierdo.

La palanca controla las funciones de giro y telescópicas cuando la grúa no está provista de malacate auxiliar. Cuando la máquina está provista de malacate auxiliar, la palanca controla las funciones de giro y del malacate auxiliar, mientras que las funciones telescópicas se controlan por medio de un pedal (3, Figura 3-4).

Giro/telescopización, mueva la palanca a la izquierda para girar a la izquierda (en sentido contrahorario). Mueva la palanca a la derecha para girar a la derecha (en sentido horario). Al colocar la palanca hacia adelante, la pluma se extiende hacia afuera y al tirar de la palanca hacia atrás, la pluma se empuja hacia adentro. Si la palanca de giro se acciona en una dirección opuesta a la dirección del movimiento, el freno de giro se aplica proporcionalmente a la posición del controlador hasta que la rotación llega al descanso. En este punto, el par hidráulico se aplica en la dirección de la entrada de giro.

Giro/malacate auxiliar, si la máquina tiene el malacate auxiliar, cuando se empuja la palanca hacia adelante, se desenrolla el cable del malacate. Si se tira de la palanca hacia atrás, el cable se enrolla. Si se desplaza la palanca en sentido diagonal, las dos funciones se accionan simultáneamente.

## Ajuste del respaldo del asiento

Para ajustar el respaldo del asiento tire de la perilla de ajuste (26, Figura 3-4) y luego ajuste el asiento según sea necesario.

## Palanca de deslizamiento del conjunto del asiento y los controles

Al mover la palanca de ajuste deslizante del conjunto de asiento/controles (27, Figura 3-4) deslizará el conjunto de asiento/controles hacia adelante o hacia atrás.

## Palanca de ajuste del deslizamiento del asiento

Al mover la palanca de ajuste del deslizamiento del asiento (37, Figura 3-4) deslizará el asiento (solamente) hacia adelante o hacia atrás.

## Calentador del asiento del operador

La grúa tiene un asiento de operador con calefacción en la cabina de la grúa. El interruptor para activar el calefactor del asiento se encuentra en los controles del apoyabrazos (44, Figura 3-4). El interruptor permite dos configuraciones de calefacción. La luz en el interruptor se ilumina cuando el calefactor del asiento está activo.

## Velocidad del malacate principal

El interruptor selector de velocidad del malacate principal (28, Figura 3-4) se encuentra en el apoyabrazos derecho del asiento. Es un interruptor de tres posiciones (ALTA-APAGADO-BAJA), designada como velocidad conejo (rápida) y velocidad tortuga (lenta) de motor del malacate. La posición central del interruptor apaga las funciones del malacate. El símbolo de la velocidad del malacate principal se muestra en la pantalla del RCL. Para obtener información adicional acerca de los iconos del indicador de rotación del malacate (HRI) que se muestran en la pantalla del RCL, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

## Velocidad del malacate auxiliar

Si lo tiene, el interruptor selector de velocidad del malacate auxiliar (29, Figura 3-4) se encuentra en el apoyabrazos izquierdo del asiento. Es un interruptor de tres posiciones (ALTA-APAGADO-BAJA), designada como velocidad conejo (rápida) y velocidad tortuga (lenta) de motor del malacate. La posición central del interruptor desactiva las funciones

del malacate. La velocidad del malacate auxiliar se muestra en la pantalla del RCL. Para más información, consulte Tabla 7-3 en la página 7-5.

## Sistema de indicador de rotación del malacate (HRI)

Las siguientes secciones describen el sistema de indicador de rotación del malacate (HRI). Para obtener información acerca de los iconos del indicador de rotación del malacate (HRI) que se muestran en la vista de la pantalla del RCL, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

### *Pantalla del indicador de rotación del malacate (HRI)*

La información del HRI se muestra en la vista de funcionamiento de la pantalla del RCL. El icono indica el malacate que está actualmente en funcionamiento y su sentido de rotación. Para obtener información acerca de los iconos del indicador de rotación del malacate (HRI) que se muestran en la vista de la pantalla del RCL, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

### *Indicadores de rotación del malacate (HRI)*

Los indicadores de rotación de malacate para el malacate principal y el malacate auxiliar se encuentran en la parte superior de cada palanca de control de malacate. Cada indicador se controla electrónicamente por medio de una señal de entrada recibida de un sensor instalado en el malacate correspondiente y una señal de salida de un módulo de control. Cada palanca de control de malacate vibra cuando su malacate está funcionando de manera que el pulgar del operador pueda sentirlo.

### *Indicador de 3 vueltas de cable*

El indicador de 3 vueltas de cable (a veces llamado *indicador de vueltas mínimas*) indica al operador cuando quedan tres vueltas de cable de malacate en el tambor del malacate. El sensor del indicador de 3 vueltas de cable está en el lado izquierdo (conductor) de los malacates principal y auxiliar instalados. Cada malacate está equipado con un rodillo ahusado. Cuando se alcanza la tercera vuelta (mínima) de la última capa, el sensor del indicador de 3 vueltas de cable se activa y un icono en la pantalla del RCL se visualizará sólido. Esta función se puede apagar, solo le da al operador un icono visual y una alarma auditiva, o bloquea la función de bajada del malacate, incluido el icono visual y la alarma auditiva.

El icono del indicador de 3 vueltas de cable se muestra en la pantalla del RCL. Para obtener información adicional acerca del icono, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

### Interruptor de inclinación de la cabina

El botón interruptor de inclinación de la cabina (39, Figura 3-4) se encuentra en el apoyabrazos del asiento derecho. Este interruptor es de tipo basculante de tres posiciones con retorno por resorte. Tiene tres posiciones, arriba, abajo y en reposo, para inclinar la cabina hacia arriba o abajo.

**NOTA:** La inclinación de la cabina y la cabina deben estar completamente abajo antes de realizar un recorrido.

### Válvula de velocidad de giro ajustable

La grúa tiene una válvula de velocidad de giro ajustable (1, Figura 3-9) que fija la velocidad máxima de giro de la máquina. Gire la perilla de la válvula en sentido horario para aumentar o en sentido contrahorario para reducir la velocidad. El aumento de la velocidad disminuye la capacidad de giro libre. Si es necesaria la funcionalidad de giro libre, se requiere un compromiso entre la velocidad y el giro libre.

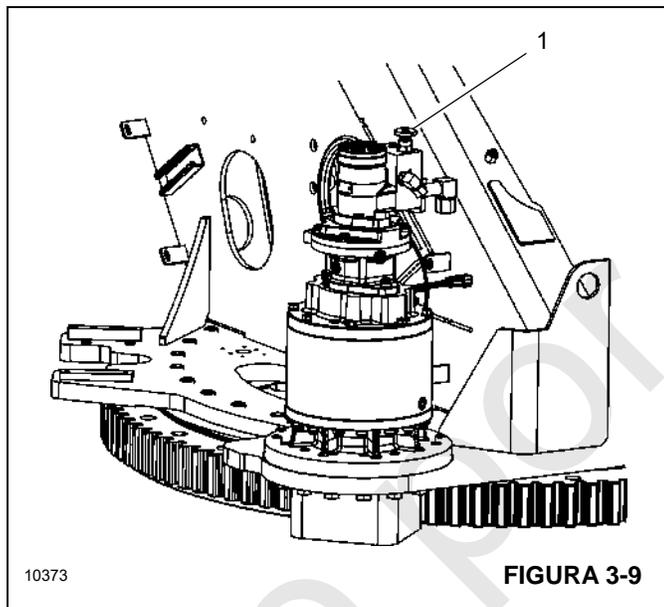


FIGURA 3-9

### CALEFACTOR

El calefactor suplementario alimentado por diésel (1, Figura 3-10) está ubicado dentro del marco de la superestructura. El calefactor controla la temperatura de la cabina de la grúa haciendo circular refrigerante entre el calefactor y la caja del ventilador de la cabina ubicada en la cabina. Los controles (20, 21, 22, Figura 3-4) del calefactor se ubican en el tablero de control superior en la cabina de la grúa.

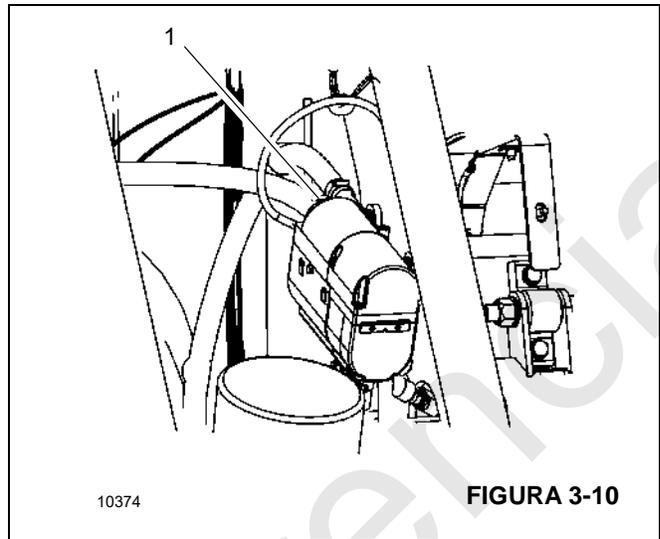


FIGURA 3-10

### ⚠ ADVERTENCIA

**¡Peligro de explosión!**

No mezcle gasolina con el combustible diésel. Existe la posibilidad de lesiones graves o la muerte debido a una explosión.

### Mezcla de combustible del calefactor para clima frío

Si la temperatura es menor que 20°F (-7°C), añada un aditivo para tiempo frío o mezcle queroseno con el combustible diésel a partes iguales. Agregue la mezcla al tanque de combustible diésel del calefactor (1, Figura 3-11).

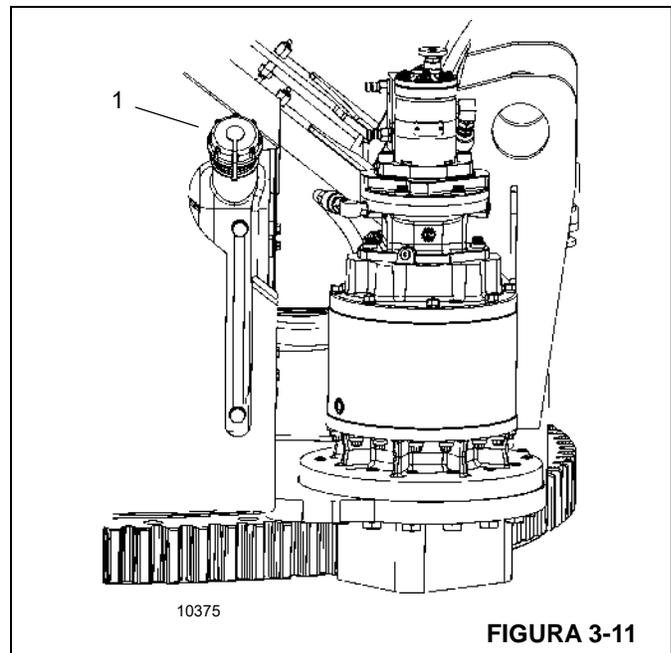
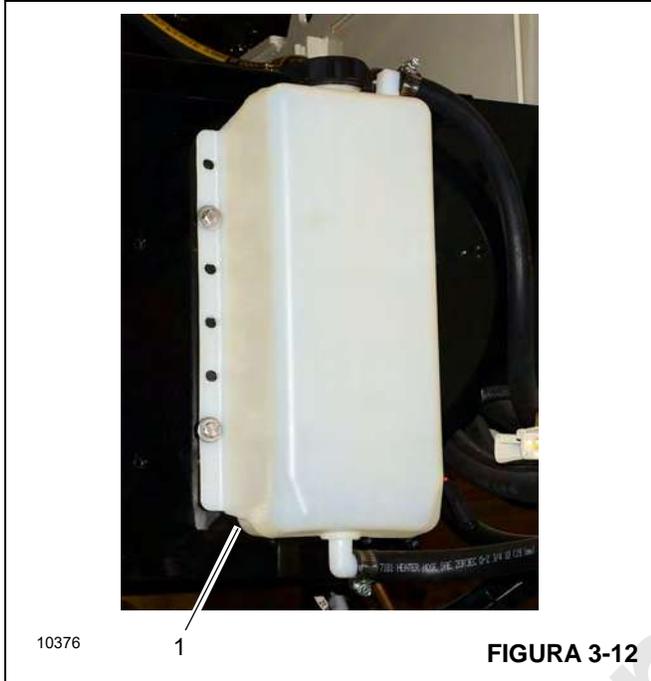


FIGURA 3-11

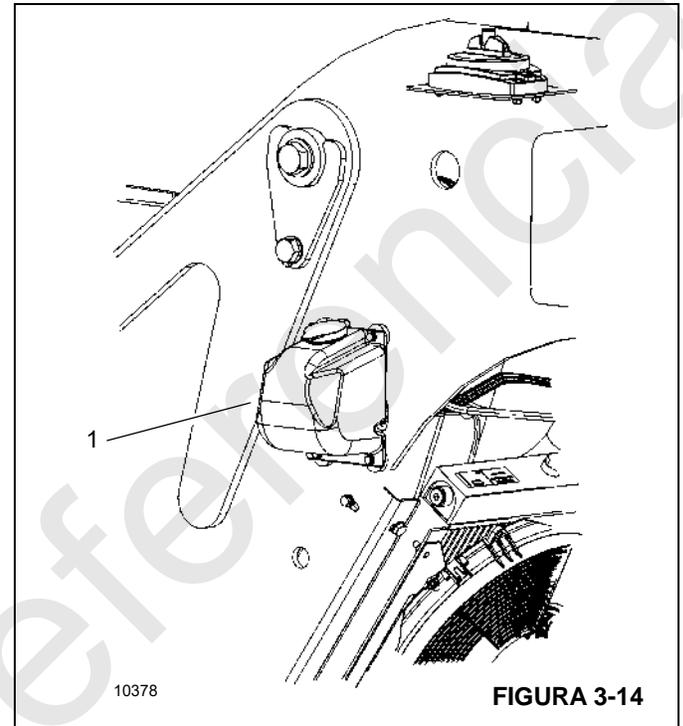
### Refrigerante del calefactor

La botella de refrigerante de calefactor (1, Figura 3-12) está montada en el acondicionador de aire. El refrigerante debe contener como mínimo una mezcla de 50/50 de agua y anti-congelante para evitar su congelación total o parcial.



### Depósito de líquido limpiaparabrisas

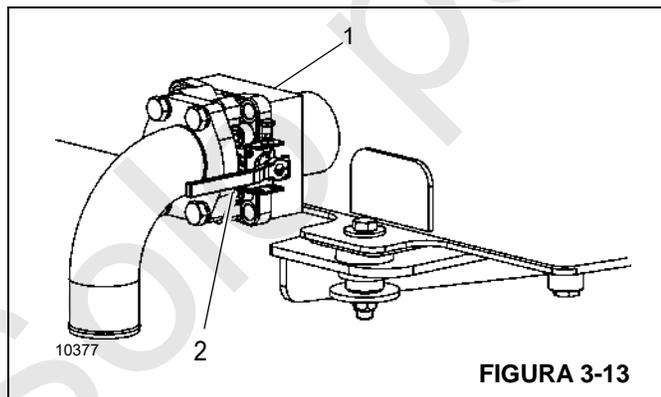
El depósito de líquido limpiaparabrisas (1, Figura 3-14) se encuentra detrás la cabina del operador. Vuelva a llenar según sea necesario.



### Válvula de entrada de succión de bomba hidráulica

La entrada de la bomba hidráulica (1, Figura 3-13) se encuentra en la parte delantera del depósito hidráulico.

Para abrir la válvula, gire la manija en el sentido del flujo. (2).



### PROCEDIMIENTOS DE FUNCIONAMIENTO

Es necesario familiarizarse con las precauciones de seguridad descritas en la sección titulada *Precauciones de seguridad*, página 2-1 antes de accionar la grúa.

### Familiarización con el equipo

Todos los miembros de la cuadrilla deberán familiarizarse completamente con la ubicación y el modo de empleo de los controles, los procedimientos correctos de uso, las capacidades máximas de elevación y las precauciones de seguridad dadas en la Sección 2 de este manual. Siga minuciosamente los procedimientos de funcionamiento descritos abajo y la información dada en las tablas de carga ubicadas en la cabina de la grúa.

### Acceso a la cabina de la grúa

Para entrar en la cabina de la grúa, use la escalerilla (3, Figura 3-15) almacenada al lado de la cabina en la plataforma del vehículo y colóquela como se ilustra en la Figura 3-15. La escalerilla se asegura en su posición con pestillos (4). Después de abrir la puerta de la cabina, suba la escalerilla y al mismo tiempo tome las agarraderas (2) en la entrada de la cabina para entrar en ella. No intente ingresar

a la cabina por ningún otro medio. Cuando lo haya hecho, suelte la escalerilla utilizando la palanca (5) para elevarla y girarla a la posición de almacenamiento.

**Despliegue de la escalerilla de la cabina**

1. Retire el pasador de la escalerilla (1).
2. Eleve y gire la escalerilla (3) a la posición vertical sobre el borde de la plataforma.
3. Fije la escalerilla en los pestillos para escalerilla (4) que se encuentran en la parte lateral de la plataforma.

**PRECAUCIÓN**

Para evitar daño a la escalerilla, asegúrese de que la escalerilla está en la posición desplegada antes de operar la grúa.

**Acceso a la cabina**

Después de abrir la puerta de la cabina, suba la escalerilla y al mismo tiempo tome las agarraderas (2) en la entrada de la cabina para entrar en ella. No intente ingresar a la cabina por ningún otro medio.

**Almacenamiento de la escalerilla de la cabina**

1. Suelte la escalerilla (3) de los pestillos para escalerilla (4) usando la palanca (5).
2. Gire la escalerilla (3) hacia la plataforma.
3. Fije la escalerilla (3) con el pasador de escalerilla (1).

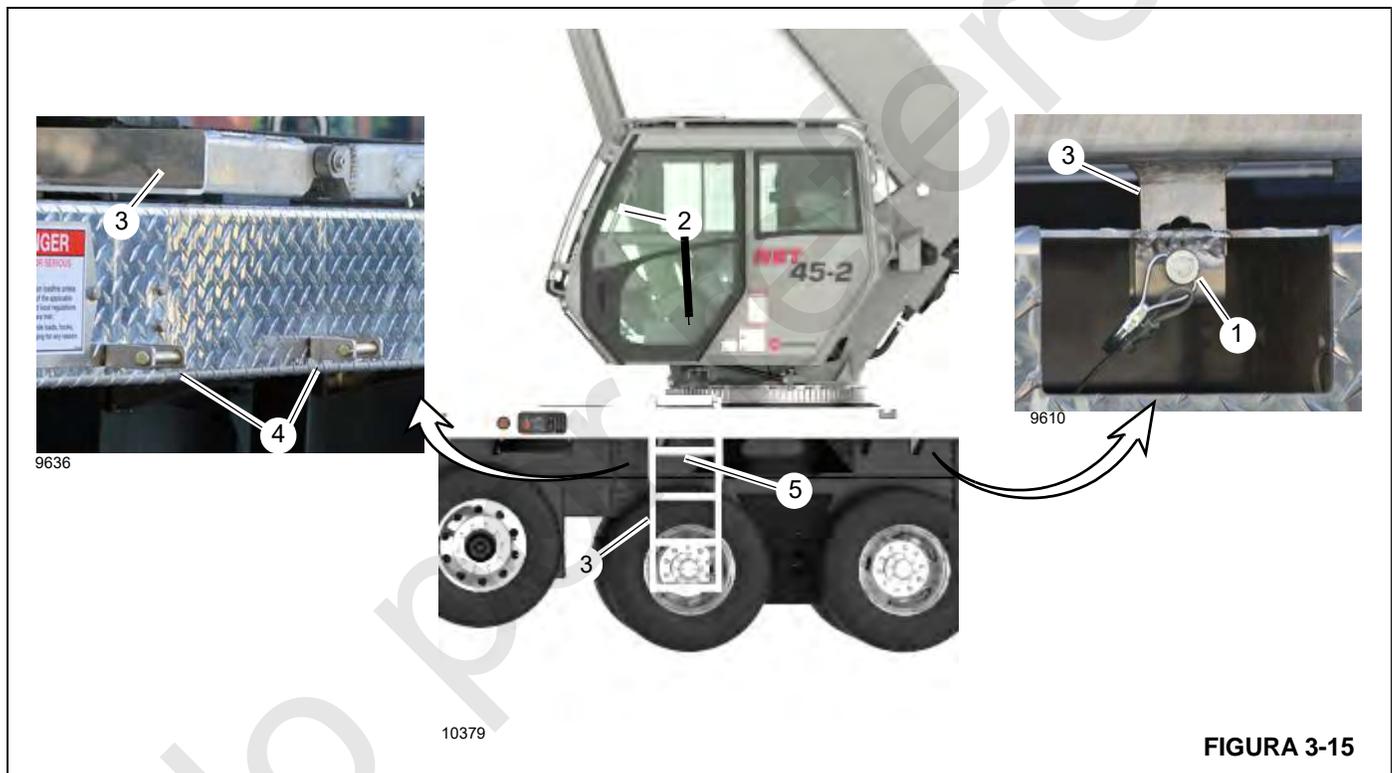


FIGURA 3-15

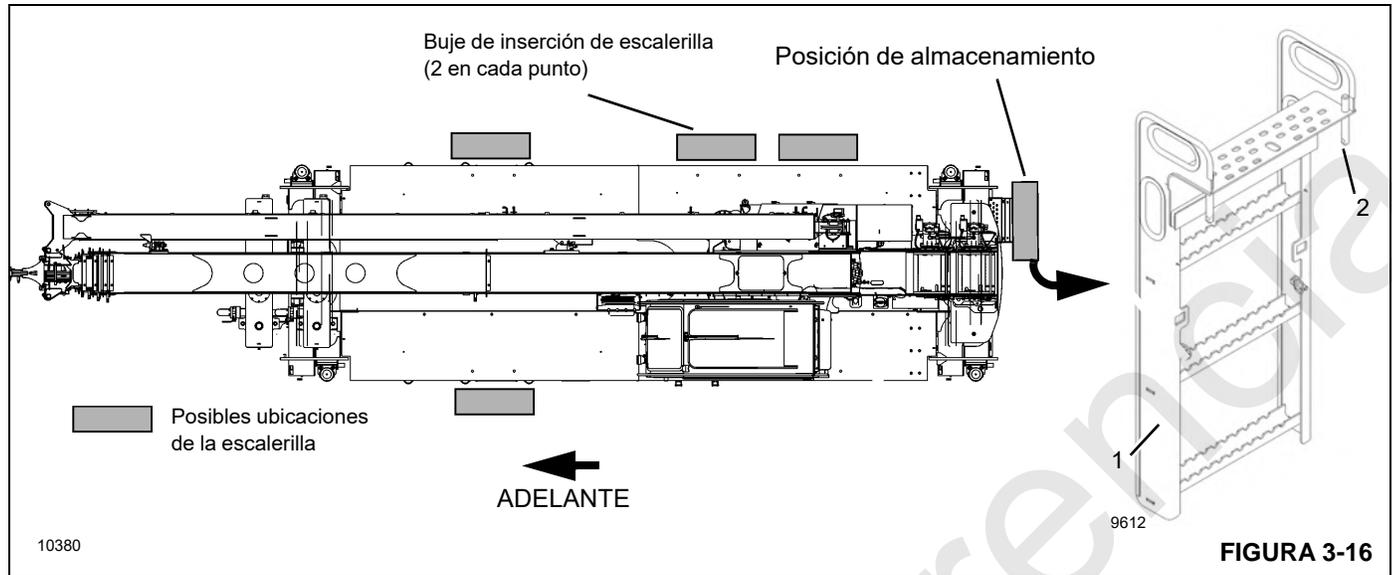


FIGURA 3-16

**Uso de la escalera móvil para acceder a la plataforma**

Use la escalera móvil (1, Figura 3-16) almacenada en el parachoques (pasajero) trasero derecho para obtener acceso a las diferentes zonas de la plataforma. En la posición almacenada, use la escalera para obtener acceso a la parte trasera de la grúa y al depósito hidráulico y la zona del malacate de la superestructura.

La escalera móvil (1) también puede usarse para obtener acceso a diferentes puntos en la plataforma desde el lado derecho y el lado izquierdo de la grúa. La Figura 3-16 muestra las posibles ubicaciones. La escalera debe estar almacenada en la posición del parachoques trasero y fijada al parachoques con chavetas antes de iniciar el transporte.

**PRECAUCIÓN**

Si no se almacena y fija la escalera móvil con chavetas antes del transporte, pueden causarse daños a la escalera.

**Retiro de la escalera de la posición replegada**

Para retirar la escalera (1) de la posición de almacenamiento:

1. Retire las chavetas (1, Figura 3-17) de las escuadras (2).

**NOTA:** La escalera auxiliar pesa aproximadamente 11 kg (24.3 lb).

2. Usando las agarraderas, eleve la escalera de modo que los pasadores (2, Figura 3-16) se separen de los agujeros del parachoques trasero.

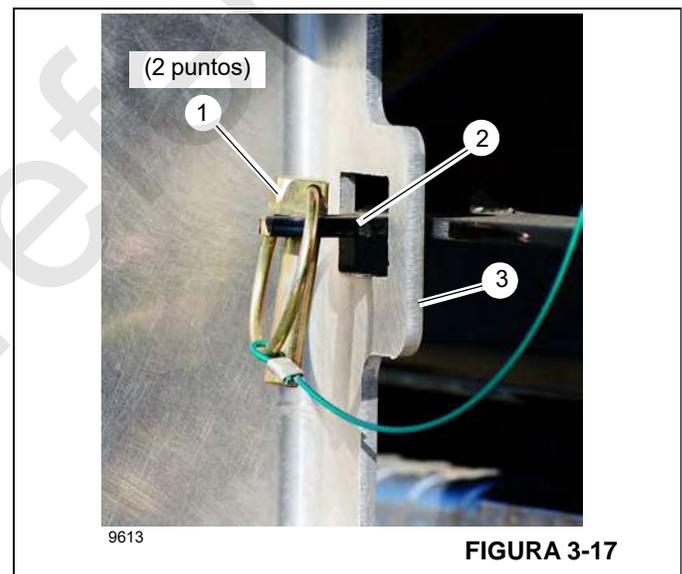


FIGURA 3-17

**Instalación de la escalera en la plataforma**

Para instalar la escalera en la plataforma:

1. Seleccione el lugar para instalar la escalera. Vea la Figura 3-16 para las posibles ubicaciones.

**NOTA:** La escalera auxiliar pesa aproximadamente 11 kg (24.3 lb).

2. Usando las agarraderas, eleve la escalera sobre la plataforma de modo que los pasadores (2) puedan insertarse en los bujes de la plataforma.
3. Inserte los pasadores de la escalera (2) en los bujes de la plataforma. Asegúrese de que los pasadores de la escalera queden insertados en forma segura en los bujes antes de usarla.

### Almacenamiento de la escalerilla en el parachoques trasero para el transporte

Para almacenar la escalerilla (1, Figura 3-16) en la ubicación del parachoques trasero para el transporte:

**NOTA:** La escalerilla auxiliar pesa aproximadamente 11 kg (24.3 lb).

1. Eleve y retire los pasadores de la escalerilla (2, Figura 3-16) de los bujes de la plataforma.
2. Eleve la escalerilla e instale los pasadores de la escalerilla (2) en los bujes de la parte superior del parachoques trasero.
3. Instale las chavetas (1, Figura 3-17) en las escuadras (2) para fijar la escalerilla (3) al parachoques trasero.

### Acceso a la pluma y a los malacates



#### PELIGRO RIESGO DE CAÍDAS

Se pueden producir lesiones graves o la muerte si se cae desde una altura elevada.

Use protección adecuada contra caídas según lo exijan las reglamentaciones locales, estatales o federales y mantenga tres puntos de contacto cuando trabaje en lugares elevados.



#### PELIGRO PELIGRO DE ENREDO

El enredarse durante las operaciones de elevación puede resultar en lesiones graves o la muerte.

Mantenga todo el cuerpo, arnés de seguridad y la ropa suelta alejados durante el funcionamiento del malacate.

Use las escalerillas (1, Figura 3-18) para obtener acceso a la parte superior de la superestructura, incluidos la pluma y los malacates principal y auxiliar. La escalerilla se encuentra en el lado izquierdo de la superestructura de la grúa. Conecte un arnés de seguridad al punto de conexión (2). Use las agarraderas de la escalerilla cuando use los peldaños.

La chaveta (3) debe estar asegurada al utilizar la escalerilla y durante el transporte.

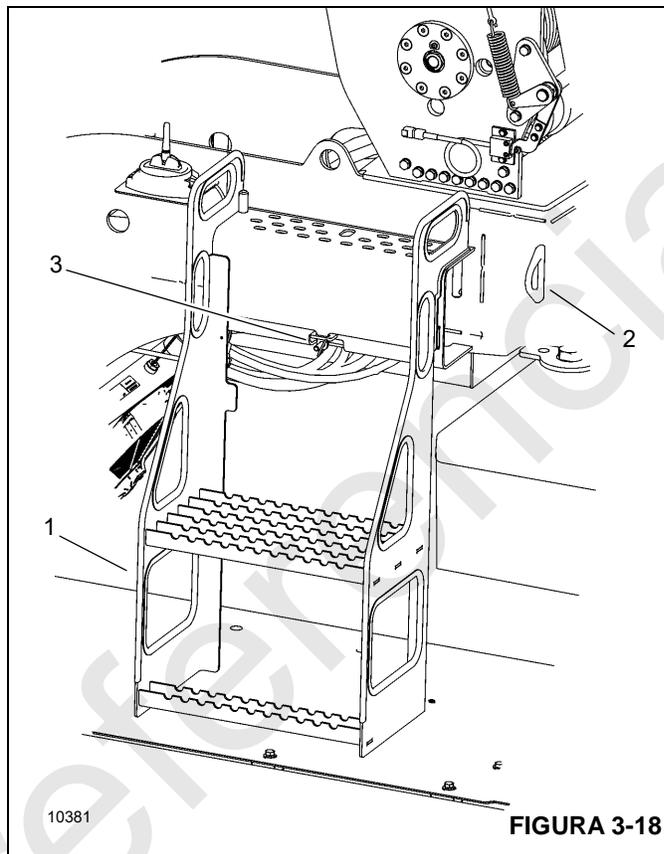


FIGURA 3-18

### Revisiones del equipo

Antes de poner la máquina en marcha cada día/turno, efectúe una inspección visual completa y busque daños estructurales, componentes sueltos, fugas y otras condiciones que requieran corrección inmediata para el funcionamiento seguro. Se recomienda usar la lista de verificación siguiente como medio para asegurar que la grúa esté lista para el funcionamiento. Revise:

- En busca de condiciones anormales tales como charcos de aceite hidráulico o aceite lubricante debajo del chasis, un estabilizador que descienda o ascienda por sí solo y evidencia de daños o mantenimiento incorrecto.
- Que los neumáticos estén inflados a la presión correcta.
- El nivel del depósito hidráulico.
- El funcionamiento de los circuitos de "parada de emergencia" y de la bocina.
- En busca de pernos faltantes y sueltos.
- Si hay daños en miembros estructurales y soldaduras.
- Todas las guías de cables y retenedores de cables.
- Que todas las poleas giren libremente.

- Revise el cable del malacate en busca de retorcidas, hebras rotas y otros daños, según las instrucciones bajo la sección *Inspección y mantenimiento del cable del malacate*, página 6-4.
- Que las mangueras hidráulicas y sus adaptadores se encuentren en buenas condiciones y no tengan señas de fugas. Las mangueras deberán estar libres de cortaduras y abrasiones y no deben tener evidencia de atorrarse. Informe de todo daño o fuga de inmediato.
- El RCL y el sistema de prevención del contacto entre bloques para verificar que funcionen correctamente.
- El alambrado eléctrico que conecta las diversas partes del sistema en busca de daños físicos.

**NOTA:** Consulte el manual del fabricante del camión para las revisiones del vehículo.

Para una lista completa de las inspecciones, consulte “Inspección y mantenimiento de la grúa” en la página 6-1.

### Funcionamiento en clima frío

Las siguientes recomendaciones son para utilizar las grúas National Crane en temperaturas muy bajas (por ejemplo, bajo cero).

Las grúas deben tener el aceite hidráulico, los lubricantes y otros artículos auxiliares necesarios del tipo correcto para el funcionamiento en temperaturas bajo cero. Las funciones individuales de la grúa se deben activar para asegurarse de que están suficientemente calientes antes de realizar una elevación.

El funcionamiento de las grúas a sus capacidades nominales completas en temperaturas entre  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ) y  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) o menos debe ser realizado solo por los operadores competentes que posean las habilidades, la experiencia y la destreza para asegurar el funcionamiento adecuado. Deben evitarse las cargas de impacto.

#### Funcionamiento a menos de $-40^{\circ}\text{C}$

Para funcionamiento a temperaturas inferiores a  $-40^{\circ}\text{C}$ , las capacidades deberán reducirse por 3.67 por ciento de la carga nominal dada en las tablas de capacidades por cada grado centígrado por debajo de los  $-40^{\circ}\text{C}$ .

#### Funcionamiento a menos de $-40^{\circ}\text{F}$

Para funcionamiento a temperaturas inferiores a  $-40^{\circ}\text{F}$ , las capacidades deberán reducirse por 2 por ciento de la carga nominal dada en las tablas de capacidades por cada grado Fahrenheit por debajo de los  $-40^{\circ}\text{F}$ .

## 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  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ), 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 National Crane o directamente con National Product Support).

### 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 National Crane 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 antes de hacer funcionar la grúa a carga plena.

### Motor

**NOTA:** Para los procedimientos de calentamiento del motor de National Crane, consulte el manual del fabricante del chasis.

#### 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

**NOTA:** Para los procedimientos de calentamiento de la transmisión de National Crane, consulte el manual del fabricante del chasis.

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.

## 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*, página 3-26).
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. Emplace 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 la superestructura a una velocidad menor que una rpm durante al menos una vuelta completa en un sentido y luego gire la superestructura a una velocidad menor que una 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 la superestructura a una velocidad menor que 0.5 rpm durante al menos dos vueltas completas en un sentido y luego gire la superestructura a una velocidad

menor que 0.5 rpm durante al menos dos vueltas completas en el sentido contrario.

## Ejes

**NOTA:** Para los procedimientos de calentamiento de ejes de National Crane, consulte el manual del fabricante del chasis.

## 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 sus rpm 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 un distribuidor National Crane.
- **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 sus rpm 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.
- **Sobre los 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.

## Revisión de prevención del contacto entre bloques



### PELIGRO

Lleve a cabo las pruebas siguientes con cuidado para evitar dañar la máquina o lesionar al personal.

Revise la luz indicadora y la alarma audible de prevención del contacto entre bloques (A2B) levantando el peso del dispositivo de prevención hasta que el interruptor se active. Para revisar el interruptor de prevención del contacto entre bloques, haga uno de los siguientes:

- Levante el peso manualmente.
- Eleve el cable del malacate lentamente.

- Extienda (telescopice) la pluma lentamente.
- Con el bloque de carga cerca al peso del interruptor del dispositivo de prevención del contacto entre bloques y la pluma a un ángulo de 70°, baje lentamente la pluma.

### PELIGRO

Si la luz y alarma audible no funcionan y el malacate no se detiene, el sistema no está funcionando debidamente y esta anomalía deberá corregirse antes de usar la grúa.

Si la grúa tiene un plumín que está emplazado y aparejado para trabajar, repita el procedimiento de prueba con el interruptor de prevención del contacto entre bloques del plumín.

### Revisión del RCL

Efectúe las revisiones siguientes para verificar que el RCL funcione correctamente.

- Verifique que el largo de la pluma principal visualizado en la pantalla corresponda con el largo real de la misma.
- Verifique que el ángulo de la pluma principal visualizado en la pantalla corresponda con el ángulo real de la misma.
- Verifique que el radio de funcionamiento de la grúa visualizado en la pantalla corresponda con el radio real.

Verifique la indicación de peso de la carga en la pantalla levantando una carga de peso conocido. La precisión de la indicación de carga deberá estar dentro del margen de tolerancia de la norma SAE J159.

### PELIGRO

Si existe una diferencia entre los valores que se visualizan y los valores reales, esto indica que existe una avería. Llame a un representante de servicio de RCL para que repare o recalibre el sistema RCL.

### FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DEL MALACATE

El malacate puede tener una capacidad de elevación que excede los límites de la grúa. Por lo tanto, es necesario asegurarse de que la carga elevada se encuentre dentro de la capacidad de la grúa. Las reglas generales de uso del malacate son:

- Desenrolle el cable del malacate cuando se extiende la pluma.
- Utilice el sistema de prevención del contacto entre bloques como auxiliar solamente.

- Asegúrese de que el cable no esté retorcido ni deformado y que esté debidamente asentado en el malacate y en las poleas.
- Siempre deje por lo menos tres vueltas completas de cable en el tambor del malacate.
- Revise el freno del malacate cuando se aproxime al límite de carga del malacate. Eleve la carga unas cuantas pulgadas y vuelva a colocar el control en punto muerto para revisar el freno.
- No arrastre la carga sobre el suelo con el malacate.
- No intente levantar cargas que no estén libres, tales como materiales o postes congelados.
- Mantenga el cable bajo tensión para evitar que se retuerza, deforme o asiente incorrectamente en el malacate.

### Ubicación del lugar de trabajo

- Seleccione un sitio firme, nivelado y seco.
- Evite los terrenos irregulares, rocosos o lodosos, las pendientes empinadas y los lugares con obstrucciones elevadas.
- Los gatos de estabilizadores deberán apoyarse sobre una superficie firme y nivelada en las posiciones completamente retraída, intermedia, tres cuartos o completamente extendida.
- Evite las líneas de tendido eléctrico.

### Antes de desocupar la cabina del camión

- Coloque el camión de manera que sea posible extender los estabilizadores sin que choquen con obstáculos.
- Mueva la transmisión del camión a una de las siguientes posiciones:
  - Estacionamiento, si está disponible (común en transmisiones automáticas). De lo contrario,
  - punto muerto (común en transmisiones manuales y manuales automatizadas).
- Aplique el freno de estacionamiento del camión. También podría ser necesario colocar bloques en las ruedas.
- Engrane la toma de fuerza.
- Coloque el interruptor de encendido de la cabina del camión en la posición de apagado.

 **PELIGRO**

La transmisión del camión deberá estar en punto muerto con el freno de estacionamiento aplicado antes de arrancar el motor diésel desde la cabina de la grúa para evitar el movimiento repentino del camión.

**Almacenamiento y estacionamiento**

 **ADVERTENCIA**  
**¡Riesgo de vuelcos!**

Nunca estacione la grúa cerca de agujeros o en superficies rocosas o muy blandas. Esto puede ocasionar que la grúa se vuelque.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales.

Al estacionar la grúa, se debe dejar en la configuración funcional más pequeña y estable que el sitio de trabajo permita en la práctica, realizando lo siguiente:

1. Estacione la grúa sobre una superficie estable.
2. Aplique el freno de estacionamiento.
3. Quite la carga del gancho.
4. Almacene el plumín, si ha sido elevado.
5. Retraiga la pluma completamente y colóquela en la posición normal de transporte, luego efectúe el procedimiento siguiente y proceda al Paso 7:
  - a. Aplique el freno de giro y el bloqueo de giro.
  - b. Retraiga todos los cilindros de gato y las vigas de los estabilizadores.
6. Si no es práctico retraer la pluma completamente y colócala en la posición normal de transporte, entonces efectúe el procedimiento siguiente y proceda al Paso 7:
  - a. Asegúrese de que la grúa esté tan estable como sea posible, incluyendo el ángulo de la pluma, la orientación de la superestructura, el ángulo del plumín, etc. Durante condiciones de mucho viento, la pluma y los plumines deben bajarse o fijarse.
  - b. Aplique el freno de giro y el bloqueo de giro.
7. Coloque todos los controles en el punto muerto.
8. Coloque el interruptor de funciones de la grúa en la posición de apagado.
9. Apague el motor utilizando los procedimientos correctos según lo especifica este manual y el manual del motor correspondiente.

10. Saque las llaves.

**PRECAUCIÓN**

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

11. Desconecte las baterías si la máquina estará inactiva por más de 24 horas.
12. Cierre y asegure todas las ventanas, cubiertas y puertas.

**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.

**Antes de elevar una carga**

- Emplace los estabilizadores según lo descrito en la sección titulada *Configuración del estabilizador*, página 4-1.
- Programe el RCL. Para más información, consulte "Configuración del RCL" en la página 7-7.
- Compruebe que todos los controles funcionen correctamente. Si se detecta algún funcionamiento anómalo, corrija la condición antes de continuar.
- Revise el área de trabajo para ver si hay cables de alimentación eléctrica.

**TABLA DE CARGA**

La máquina está diseñada para brindar servicio satisfactorio si no se le imponen cargas que excedan los valores nominales máximos que se especifican en la tabla de carga. Las sobrecargas pueden crear riesgos de seguridad, causar daños estructurales y acortar la vida útil de la grúa. Es necesario comprender cómo utilizar las tablas de carga ubicadas en la cabina de la grúa. Verifique que la grúa, la zona de tra-

bajo y la configuración de la grúa se encuentren dentro de los límites indicados en la tabla de carga.

**NOTA:** Los dispositivos de manejo de carga (ganchos y eslingas) se consideran como parte de la carga.

### Uso de la tabla de carga

La tabla de carga se almacena en un bolsillo en la cabina de la grúa. La tabla de carga contiene las capacidades de carga de la grúa en todas las configuraciones admisibles para levantar cargas.

A continuación se ofrece una definición de los términos que es necesario comprender al usar una tabla de carga.

- **Radio de carga:** la distancia horizontal desde la línea central de rotación hasta el centro del cable de carga vertical o del bloque.
- **Ángulo de pluma cargada:** este es el ángulo entre la sección base de la pluma y el plano horizontal paralelo al suelo. El ángulo de la pluma cargada junto con el largo de la pluma calcula el radio de funcionamiento.
- **Área de trabajo:** la superficie medida en un arco circular por encima de la línea central de rotación hasta la carga suspendida.
- **Carga libremente suspendida:** una carga que pende libremente sin que se le aplique fuerza externa directa, salvo la que le aplica el cable de carga.
- **Carga lateral:** una fuerza aplicada en sentido horizontal a la carga elevada ya sea en el suelo o en el aire.
- **Largo de la pluma:** el largo medido desde el pasador de pivote hasta la punta de la pluma. Unas etiquetas colocadas a cada lado de la pluma muestran cuándo la pluma ha alcanzado largos determinados.
- **Diagrama de alcance:** el diagrama de alcance (Figura 3-20) muestra el radio de funcionamiento y la altura de la punta de la pluma sin carga correspondientes a todos los largos y ángulos de la pluma. Debe usarse como guía para colocar el cable sin carga y para determinar la altura aproximada a la cual se puede elevar la carga.

La tabla de carga contiene las capacidades de carga de la grúa en todas las configuraciones admisibles para levantar cargas. La información se presenta en varias partes, que incluyen varias configuraciones de estabilizador para tramo retraído, tramos parciales y tramos completamente extendidos y funcionamiento por encima de la parte trasera. Cada parte contiene una tabla de carga, diagrama de alcance y hoja de datos del malacate. En los ejemplos que se mues-

tran, se utiliza la información con los estabilizadores plenamente extendidos.

**NOTA:** El diagrama de alcance y la tabla de datos del malacate que se muestran en este manual son ejemplos solamente. Consulte las tablas de capacidad de carga fijadas a la grúa para los valores reales.

- La tabla de carga se usa para determinar los límites de peso de la carga basados en el radio de la carga y el ángulo de la pluma. Se debe incluir el peso de todos los dispositivos de elevación cuando se determina el peso de la carga.
- El diagrama de alcance (Figura 3-20) muestra el radio de funcionamiento y la altura respecto a la horizontal de la pluma sin carga.
- La hoja de datos del malacate (Figura 3-21) muestra la capacidad del malacate y el enhebrado de cable de secciones múltiples. También se muestra el enhebrado correcto para todas las cargas indicadas en la tabla.

Antes de poder determinar la configuración de la grúa, hay que saber:

- el peso de la carga que será levantada.
- los dispositivos de elevación que se necesitan.
- la altura de la elevación.
- la distancia horizontal desde el centro de rotación (radio de carga) hasta el punto en el cual se colocará la carga.

Para determinar los parámetros de funcionamiento seguro, es necesario que:

1. Obtenga el peso de la carga que será levantada.
2. Aproxime el radio de carga. Ésta es la distancia horizontal desde el centro de rotación de la grúa hasta el punto en el cual se colocará la carga útil.
3. Determine los dispositivos de elevación y el enhebrado de aparejo de gancho necesarios usando la tabla de datos del malacate.
4. Calcule el peso combinado de los dispositivos de elevación y la carga que será levantada.
5. Determine el ángulo y el largo de la pluma del diagrama de alcance usando la altura y el radio de carga de la elevación.
6. En la tabla de cargas, encuentre la carga que planea levantar y encuentre la longitud de pluma más corta requerida para levantar la carga en el radio al que puede llegar el vehículo. Si el peso se encuentra entre dos valores, utilice el valor más bajo.

## ELEVACIÓN DE CARGAS

Las pautas generales dadas a continuación describen el procedimiento correcto de elevar una carga después de haber emplazado la grúa correctamente.

1. Coloque la grúa en el área de trabajo y emplace los estabilizadores. Consulte *Configuración del estabilizador*, página 4-1.
2. Programe el RCL. Para más información, consulte "Configuración del RCL" en la página 7-7. Utilice la tabla de carga para estimar los valores.
3. Coloque la punta de la pluma encima de la carga. No arrastre la carga con la pluma ni con el malacate.
4. Lleve a cabo la elevación. Use movimientos variables leves en los controles al mover la carga para evitar las paradas repentinas.
5. Retraiga y baje la pluma después de haber completado la elevación.

## APAGADO Y PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE EN CARRETERAS

### PRECAUCIÓN

Desconecte la TDF para hacer cualquier desplazamiento, incluso en el sitio de trabajo.

Desconecte las bombas hidráulicas antes de conducir el vehículo por distancias grandes, para el arranque en frío o para las revisiones del motor diésel.

Revise la presión de inflado de los neumáticos fríos antes de conducir la máquina sobre distancias grandes. Consulte la etiqueta de inflado de los neumáticos en la grúa.

### PRECAUCIÓN

#### ¡Riesgo de daño a la máquina!

No transporte la máquina si su gancho está desocupado y en una posición en la cual pueda girar libremente. Retire el aparejo de gancho o peso de los cables de malacate y almacénelos de manera segura o asegúrese de que el aparejo de gancho o peso esté bien fijado en la argolla que se proporciona para ese fin.

Retraiga completamente los gatos de estabilizadores y coloque las bases correctamente en su posición de almacenamiento.

1. Asegúrese de que el plumín, si lo tiene, esté almacenado y asegurado correctamente o que haya sido retirado de la grúa.

### ADVERTENCIA

Para evitar daños en el equipo, no propulse la máquina con el plumín extendido.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales.

2. Asegúrese de que el conjunto de mástil de la polea, si lo tiene, esté correctamente almacenado.
3. Si lo tiene, retire y almacene el conjunto de anemómetro. Para más información, consulte "Indicador de velocidad del viento (opcional)" en la página 3-39.

### ADVERTENCIA

Para evitar daños en el equipo, no propulse la máquina con el conjunto de mástil extendido.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales.

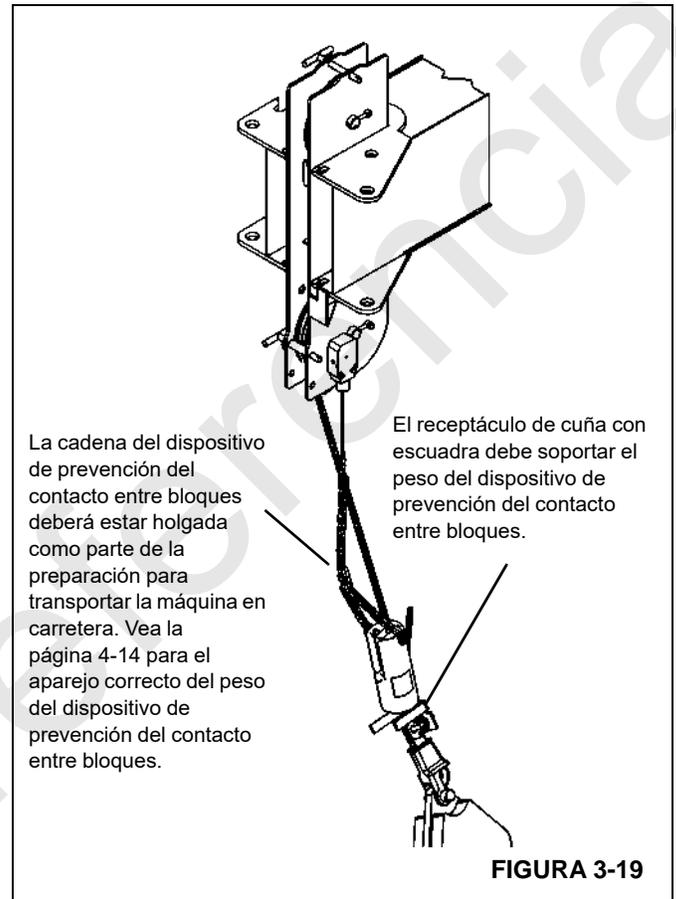
4. Retraiga la pluma y colóquela en su apoyo.
5. Enganche el freno de giro.
6. Enganche el bloqueo de la caja.
7. Inclíne la cabina completamente hacia abajo.
8. Asegúrese de que la escalerilla de acceso al malacate esté almacenada y asegurada correctamente o que haya sido retirada del equipo.
9. Asegure el aparejo de gancho/peso y el peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques:
  - El aparejo de gancho se puede enhebrar sobre la punta de pluma principal o el peso se puede enhebrar sobre la punta de pluma principal o sobre la punta de pluma auxiliar. El otro se debe retirar y almacenar en forma segura antes del transporte. Si el aparejo de gancho o el peso permanece enhebrado sobre la pluma, debe asegurarse en el punto de amarre del vehículo transportador que se proporciona para ese fin.
    - Enrolle el cable en el malacate lentamente hasta que tenga una tensión leve. Puede ser necesario anular la función de prevención del contacto entre bloques para tensar el cable.
    - El peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques deberá reposar sobre el receptáculo de cuña de modo que la cadena del dispositivo esté holgada.

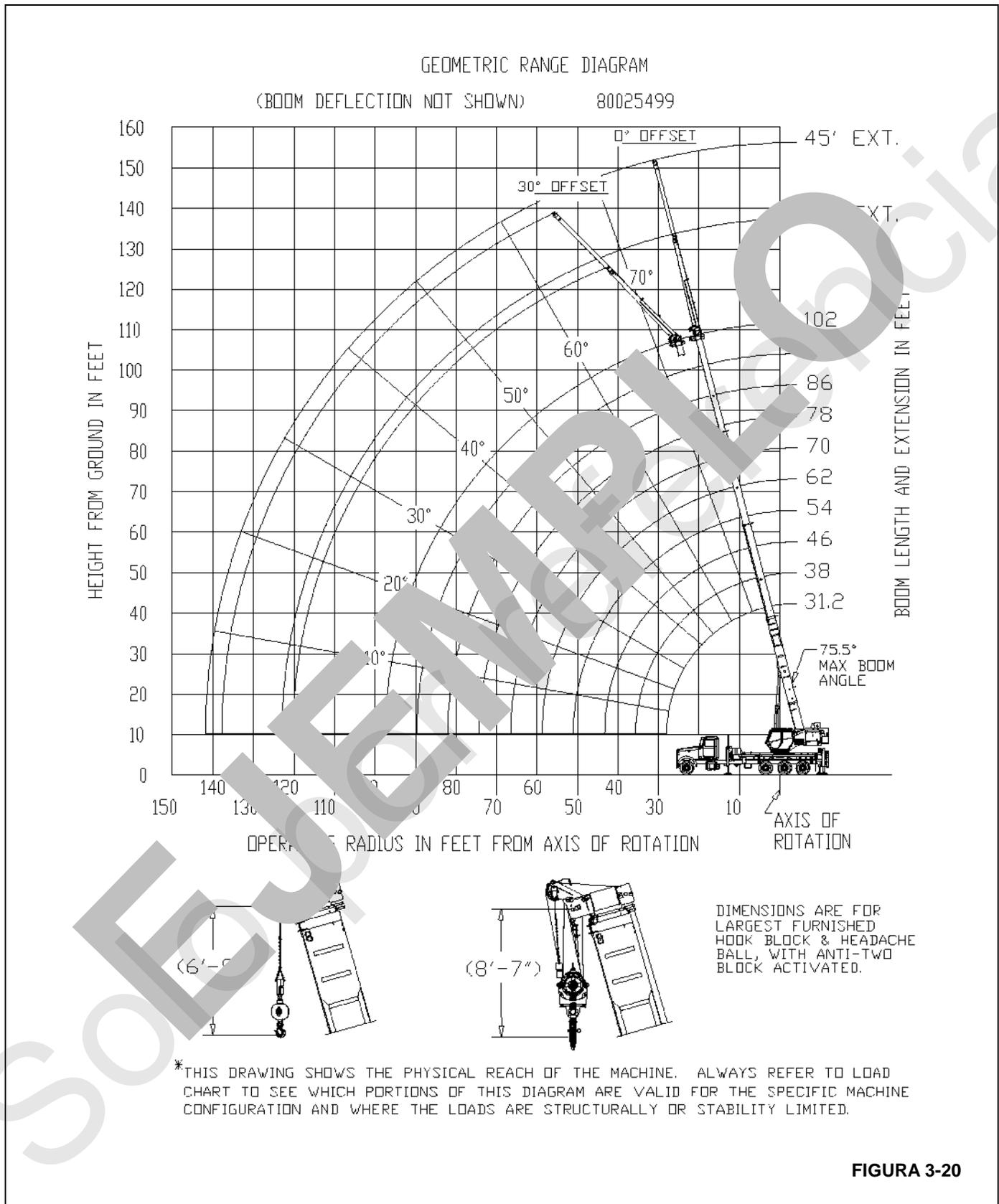
**NOTA:** Debe haber suficiente holgura en la cadena del dispositivo de prevención del contacto entre bloques para que su interruptor no se conmute entre las posiciones abierta y cerrada durante el transporte.

Si la cadena está demasiado tensa, los rebotes causados por la carretera harán que el interruptor del dispositivo de prevención del contacto entre bloques se abra y se cierre muchas veces, lo cual puede dañar al interruptor.

10. Asegúrese de que el estabilizador delantero sencillo esté completamente retraído, si lo tiene.
11. Asegúrese de que las vigas de los estabilizadores y los gatos de los estabilizadores estén completamente retraídos.
12. Enganche el bloqueo de propulsión mecánico en cada viga de estabilizador, si tiene.
13. Retire las bases de los gatos y colóquelas en las escuadras de almacenamiento.
14. Coloque el interruptor de encendido y los demás interruptores de la cabina de la grúa en posición de apagado.
15. Cierre o asegure todas las ventanas.
16. Salga de la cabina, cierre la puerta con llave y almacene la escalerilla de acceso.
17. Asegure todas las cargas o dispositivos de elevación a la plataforma o carrocería del camión.
18. Asegúrese de que los neumáticos estén debidamente inflados.

19. Desengrane la toma de fuerza (TDF) y arranque el motor desde la cabina del camión.
20. Suelte el freno de estacionamiento antes de mover el camión.





WEIGHT REDUCTIONS FOR LOAD HANDLING DEVICES

AUXILIARY BOOM NOSE	71 lb
<b>HOOKBLOCKS and HEADACHE BALLS:</b>	
55 ton, 5 sheave (14" sheave) (CE)	1098 lb+
40 ton, 3 sheave (12" sheave)	600 lb+
20 ton, 1 sheave	400 lb+
7 ton overhaul ball	171 lb+

+Refer to rating plate for actual weight.

When lifting over boom extension, deduct total weight of all load handling devices reeved over main boom nose directly from boom extension capacity.

**NOTE:** All load handling devices and boom attachments are considered part of the load and suitable allowances MUST BE MADE for their combined weights. Weights are for M... woc furnished equipment.

LINE PULLS AND REEVING INFORMATION

HOISTS	CABLE SPECS.	PERMISSIBLE LINE PULLS	NOMINAL CABLE LENGTH
Main Standard	5/8" (16 mm) Dyform 34 LR Rotation Resistant (Non-rotation) Min. Breaking Strength 51,280 lb	11,280 lb	450 ft.
Main & Aux Optional	5/8" (16 mm) 6x19 Class EEIPS, IWRC Min. Breaking Strength 45,400 lb	11,280 lb	450 ft.

The approximate weight of 5/8" rope is 10 lb/ft.

Parts of line	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Max. boom length (ft.) at max. elevation with stated rigging and load block at ground level	147 (includes 45' ext.)	102	72	51	36	26	19	14	10
Low speed lift (lb)	5000	22500	33800	45120	56400	67680	78960	90240	100000
High speed lift (lb)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000	45000

HOIST PERFORMANCE

Rope Layer	Hoist Line Pulls		Drum Rope Capacity (ft.)	
	Two Speed Hoist			
	Low	High	Layer	Total
	Available lb*	Available lb*		
1	15,000	7,516	82	82
2	13,529	6,765	92	174
3	12,299	6,150	101	275
4	11,275	5,637	110	385
5	10,407	5,204	119	504

\*Max. lifting capacity: Dyform 34 LR and 6x19 class = 11,280 lb

FIGURA 3-21

3

## APAREJO DE CONTROL REMOTO (OPCIONAL)

La grúa puede estar equipada con un control remoto de aparejo manual opcional, accionado por radio.



FIGURA 3-22

El control remoto de aparejo (1, Figura 3-22) es un control remoto del tamaño de la palma de la mano y se envía con cada grúa como equipo opcional. Este control remoto de aparejo tiene funciones limitadas, como se describe en las siguientes secciones, y no permite el control remoto completo de la grúa.

El control remoto de aparejo acciona los estabilizadores frontal y trasero, la elevación/bajada del malacate principal, la elevación/bajada del malacate auxiliar y el estabilizador delantero único SFO (si lo tiene).

Gire el interruptor de encendido rojo en la parte superior para encender el control remoto. Para habilitar el control remoto, presione el botón de encendido/bocina. Cuando el control remoto está habilitado, sonará la bocina. Para habilitar los malacates, la pluma debe cumplir con los siguientes requisitos:

- La pluma debe estar entre  $-5.0^\circ$  y  $10.0^\circ$  y
- El largo de la pluma debe ser inferior a 10 pies extendida

Presione el botón extender/desenrollar o retraer/enrollar en la parte inferior del control remoto para la función necesaria. Una luz LED se encenderá en la parte superior del control remoto indicando la selección hecha. Presione sin soltar la función requerida. Si presiona una función de elevación, el malacate funciona a baja velocidad, independientemente de la posición del interruptor en el apoyabrazos de la cabina, y solo funcionará durante un período de tiempo predeterminado. Las funciones de los estabilizadores funcionan mientras el botón se mantenga presionado. Todas las funciones están disponibles. Sin embargo, solo ciertas funciones se pueden seleccionar simultáneamente. Cada uno de los malacates, las vigas de los estabilizadores y los gatos de estabilizadores están separados en grupos de botones que les permitirán funcionar juntos. Por ejemplo, solo las funciones del gato de estabilizador pueden ejecutarse juntas. Si se selecciona una viga, se ignorará mientras se sigue presionando el gato del estabilizador. Lo mismo sucede con las vigas del estabilizador. Los malacates funcionan independientes el uno del otro.

Al finalizar, presione el interruptor superior para apagar el control remoto.

Si el control remoto se deja encendido por más de 5 minutos, el control se apagará solo.

Para obtener más información sobre cómo configurar los estabilizadores con el control remoto de aparejo, consulte "Configuración de los estabilizadores con el control remoto de aparejo" en la página 4-3.

### Carga de baterías del control remoto de aparejo

El control remoto de aparejo incluye baterías recargables. Use el cargador y el adaptador de alimentación para cargar las baterías. Instale el control remoto en el cargador y conecte el adaptador de alimentación en un receptáculo de 12 V.

### Funcionamiento

Las siguientes secciones describen las funciones, los componentes principales de y cómo utilizar el control remoto de aparejo.

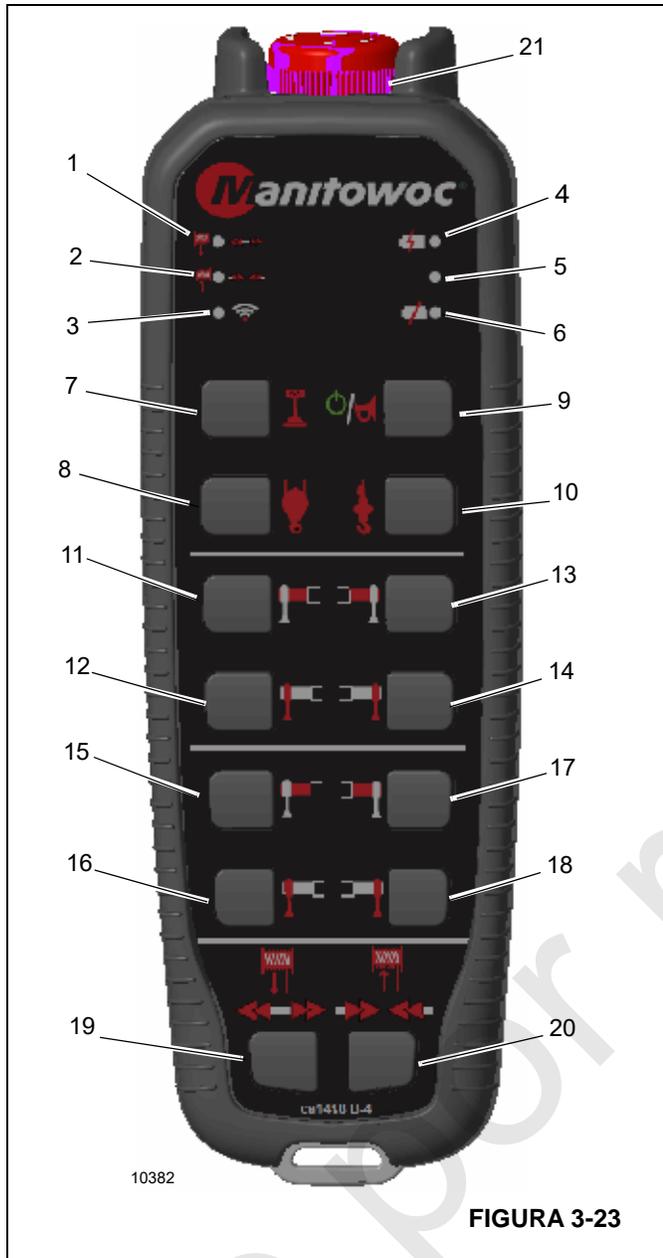


FIGURA 3-23

Art.	Descripción
1	Luz LED, extender/malacate abajo
2	Luz LED, retraer/malacate arriba
3	Luz LED, enlace de radio activo
4	Luz LED, cargando
5	Luz LED, (no se utiliza)
6	Luz LED, indicador de la batería baja
7	Estabilizador delantero sencillo (SFO)
8	Grupo del malacate principal
9	Arranque/bocina
10	Grupo del malacate auxiliar
11	Viga delantera izquierda
12	Gato delantero izquierdo
13	Viga delantera derecha
14	Gato delantero derecho
15	Viga trasera izquierda
16	Gato trasero izquierdo
17	Viga trasera derecha
18	Gato trasero derecho
19	Botón de preselección de dirección de extensión
20	Botón de preselección de dirección de retracción
21	Botón STOP

**Luces LED del control remoto de aparejo**

**Tabla 3-1 Luces LED del control remoto de aparejo**

Icono de luces LED	Descripción
 <p>10382-4</p>	<p>Retraer/malacate arriba, esta luz LED se ilumina cuando se selecciona el botón de preselección de retracción (20, Figura 3-23). Estados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólido: el botón de preselección de retracción (20, Figura 3-23) seleccionado y el modo de retracción está activo.</li> <li>Destello: se presionó el botón de malacate, estabilizador o SFO antes de presionar el botón de preselección. Preseleccione el botón de extensión/malacate abajo para eliminar esta advertencia. Si el control remoto no se ha iniciado, presione el botón de alimentación/bocina.</li> </ul>
 <p>10382-5</p>	<p>Extensión/malacate abajo: esta luz LED se ilumina cuando se selecciona el botón de preselección de extensión (19, Figura 3-23). Estados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólido: el botón de preselección de extensión (19, Figura 3-23) seleccionado y el modo de extensión está activo.</li> <li>Destello: se presionó el botón de malacate, estabilizador o SFO antes de presionar el botón de preselección. Presione el botón de extensión/malacate abajo para eliminar esta advertencia.</li> </ul>
 <p>10382-3</p>	<p>Enlace de radio activo: esta luz LED se ilumina cuando hay un enlace activo con transmisor de radio. Estados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólido: el control remoto está en modo activo con un enlace con transmisor de radio activo en modo activo.</li> <li>Destello: el control remoto está en modo de activación.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Cuando se pierde la comunicación de radio entre el control remoto y el receptor, todas las luces LED destellan.</p>

**Tabla 3-1 Luces LED del control remoto de aparejo**

Icono de luces LED	Descripción
 <p>10382-2</p>	<p>Indicación de carga: esta luz LED indica si las baterías del control remoto se están cargando. Estados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólido: el control remoto está cargando.</li> <li>Desactivado: el control remoto no está cargando.</li> </ul>
 <p>10382-1</p>	<p>Indicador de batería descargada: esta luz LED se ilumina cuando la carga de la batería es baja. Estados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólido: la carga de la batería es baja.</li> <li>Destello: ocurrió un error del control remoto.</li> <li>Desactivado: la batería tiene carga.</li> </ul>

**Acerca de los botones de dirección preseleccionables**

Los botones preseleccionables (19 y 20, Figura 3-23) determinan la dirección de desplazamiento (retracción o extensión) de las operaciones subsiguientes del malacate, estabilizadores o SFO. El botón de modo de preselección debe seleccionarse antes de operar los estabilizadores, malacates o SFO. Para salir de la dirección de desplazamiento seleccionada, presione el botón por segunda vez. El botón de modo de preselección se apaga después de cinco segundos si no se activa ninguna función.

Para seleccionar una dirección de desplazamiento (extender o retraer):

1. Presione el botón de dirección preseleccionable (19 o 20).
2. Operar los estabilizadores, malacates o SFO.

Para deseleccionar la dirección de desplazamiento:

1. Presione el botón preseleccionable por segunda vez o no active una función durante cinco segundos.

**Entrada al modo activo**

Ingrese al modo activo para extender o retraer el malacate y los estabilizadores y el SFO. Cuando está en modo activo, la luz LED de enlace de radio activo se vuelve verde sólido.

1. Presione el botón arranque/bocina (9, Figura 3-23).
2. Presione el botón de arranque/bocina (9) nuevamente. Sonará la bocina.
3. Presione el botón de preselección de extensión o retracción (19 o 20).

**Entrar al modo de activación**

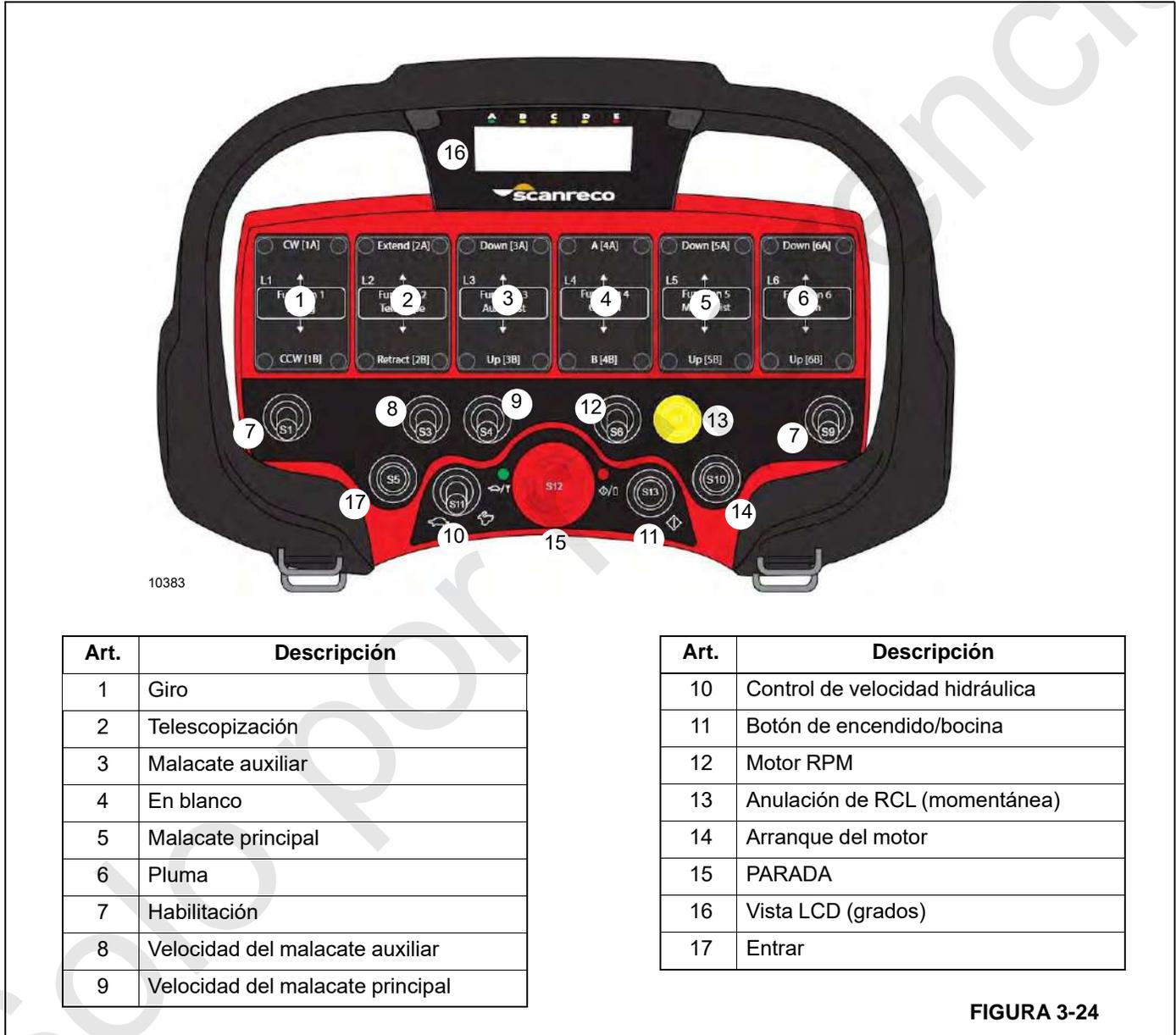
El modo de activación pone el control remoto en un estado de espera. La luz LED de enlace de radio activo parpadeará. Ningún botón estará activo hasta que entre al modo activo. El modo de activación reduce la posibilidad de operación inadvertida y reduce el consumo de la batería.

Para entrar al modo de activación:

1. Presione el botón arranque/bocina (9, Figura 3-23).
2. Presione cualquier botón excepto el botón de arranque/bocina (9).

Se ingresó al modo de activación.

**CONTROL REMOTO DE LA GRÚA (OPCIONAL)**



Art.	Descripción
1	Giro
2	Telescopización
3	Malacate auxiliar
4	En blanco
5	Malacate principal
6	Pluma
7	Habilitación
8	Velocidad del malacate auxiliar
9	Velocidad del malacate principal

Art.	Descripción
10	Control de velocidad hidráulica
11	Botón de encendido/bocina
12	Motor RPM
13	Anulación de RCL (momentánea)
14	Arranque del motor
15	PARADA
16	Vista LCD (grados)
17	Entrar

**FIGURA 3-24**

El control remoto de la grúa opcional (Figura 3-24) permitirá el control remoto completo de la grúa. El control remoto opcional de estabilizadores se inhabilita cuando se utiliza el control remoto opcional de la grúa.

Si hay alguna interferencia presente en la zona y el control remoto no funciona correctamente, el canal de la radio se cambia automáticamente.

Consulte el manual del operador del control remoto de la grúa para las instrucciones de operación de este control remoto opcional.



El control remoto de la grúa permite al operador manejar las siguientes funciones:

La pantalla LCD (16, Figura 3-24) se utiliza para comunicar la intensidad de la señal y el nivel de carga de la batería. La información del RCL se muestra al operador. El control remoto de la grúa se puede usar solamente cuando la llave de arranque de la cabina de la grúa está en la posición de encendido, el interruptor de alimentación de la grúa está apagado y el interruptor de alimentación del control remoto está encendido.

Cuando el control remoto de la grúa está activo, el control remoto de aparejo funcionará. De igual modo, cuando el control remoto del estabilizador está activo, el control remoto de la grúa funcionará. Sin embargo, cuando los dos controles remotos están activos, hay una demora de cinco segundos antes de que el control remoto se active y pueda usarse cuando cambia de un control remoto a otro.

### Carga de baterías del control remoto de la grúa

Si no se utiliza el control remoto de la grúa por un período prolongado, se recomienda que cargue las baterías recargables antes de utilizar el control remoto.

El control remoto de la grúa cuenta con una batería extraíble. Cuando no se utilice el control remoto de la grúa, retire la batería e instálela en el cargador para cargarla. Acceda a la batería quitando el tornillo del compartimiento de pilas en la parte trasera del control remoto de la grúa.

Cuando el icono de batería destella en la pantalla del control remoto (Figura 3-24) quiere decir que las baterías están descargadas y deben recargarse o sustituirse inmediatamente.

#### PRECAUCIÓN

Nunca coloque la batería en uno de sus bolsillos. Un objeto metálico podría poner la batería en cortocircuito y causarle quemaduras.

#### PRECAUCIÓN

Las baterías recargables (NiMH o NiCd) deben cargarse por completo antes de su primer uso. ¡Nunca intente cargar baterías estándar no recargables!

### Activación del control remoto de la grúa

1. En la cabina de la superestructura de la grúa, gire el arranque (9, Figura 3-4) a encendido.
2. En la cabina, gire el interruptor del control remoto de la grúa (15, Figura 3-4) a encendido.
3. Para usar el control remoto, el botón rojo de PARADA (15, Figura 3-24) debe activarse para encender el transmisor.
4. Presione el botón de ENCENDIDO/Bocina (2) para activar el control remoto. La bocina de la grúa sonará como confirmación de que el control remoto ahora está activo.
5. Presione y mantenga presionado el botón de Arranque del motor (14) para arrancar la grúa. El control remoto ahora se puede usar para controlar la grúa.
6. Mueva la palanca de control que corresponde al movimiento deseado para activar la función deseada.
7. Presione el botón de PARADA rojo (11) al terminar con el control remoto. Esto apagará la grúa.

**NOTA:** En cualquier momento que el control remoto pierde conexión (el interruptor remoto se apaga, la parada de emergencia se activa, se pierde comunicación) será necesario reiniciar el control remoto para continuar usándolo. Para volver a activar los controles de la grúa con el control remoto después de presionar el botón de parada rojo, será necesario reactivar el control remoto al realizar el paso 4 al paso 7.

8. Desactive el interruptor de alimentación de la grúa (15, Figura 3-4) en la cabina de la grúa para desactivar el control remoto. Si el control remoto se deja encendido por más de 60 minutos, el control remoto se desactivará y se apagará solo.
9. En la cabina del operador, gire la llave de arranque (9) de la grúa a apagado.

El control remoto se puede guardar en la cabina de la grúa o en la cabina del camión.

#### PELIGRO

Asegúrese de desactivar el control remoto al presionar el botón de parada rojo para desactivar los controles para evitar que la grúa funcione si los interruptores del controlador se presionan inadvertidamente o se golpean durante el almacenamiento. El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales.

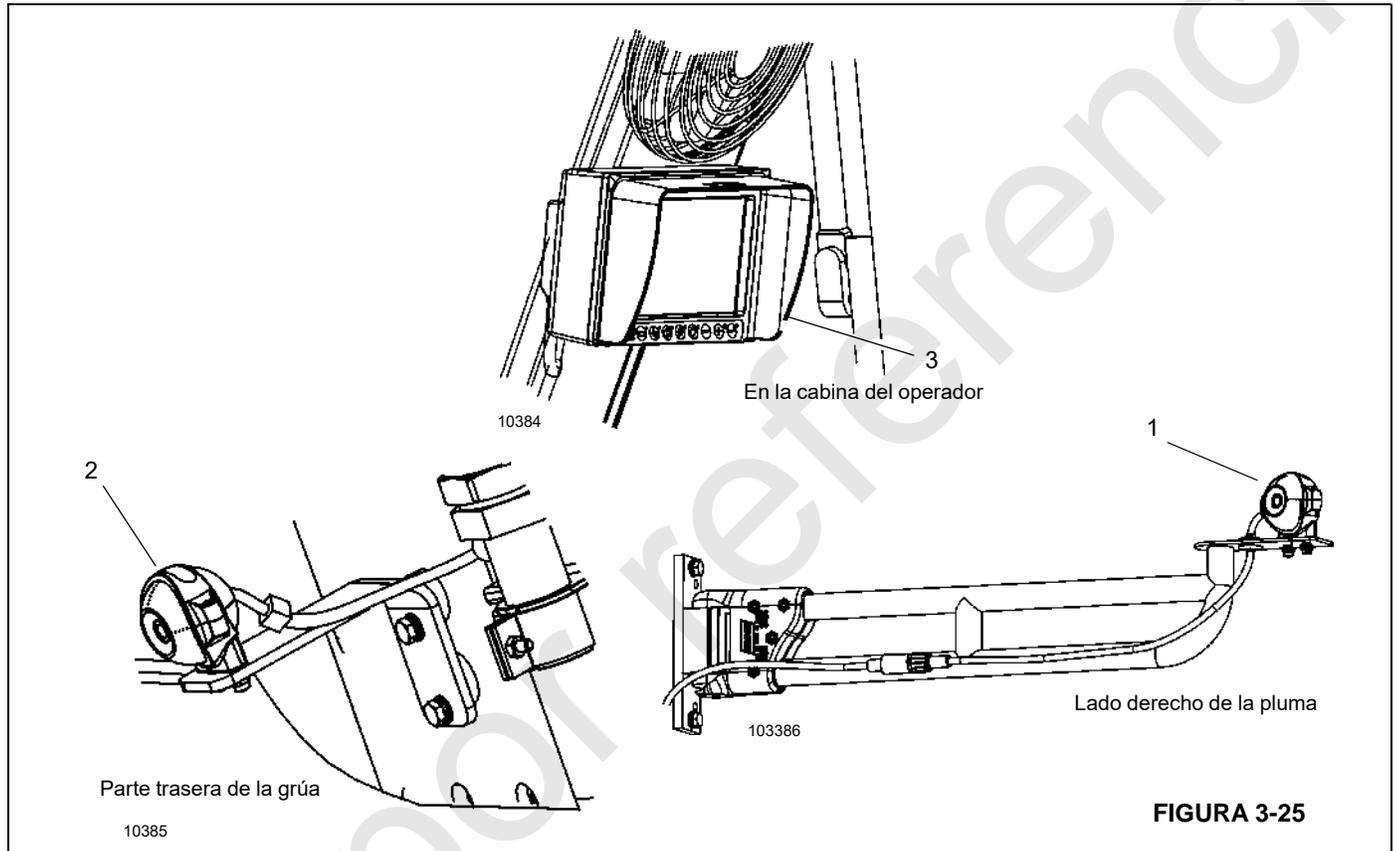
### SISTEMA DE CÁMARA (OPCIONAL)

Si las tiene, la grúa cuenta con dos cámaras:

- Cámara de malacates: esta cámara (1, Figura 3-25) proporciona al operador visibilidad de los malacates durante el funcionamiento.
- Cámara de visibilidad trasera: esta cámara (2) permite al operador ver la parte trasera de la grúa, incluidos la

zona de giro y los estabilizadores que no son visibles desde la cabina.

Las cámaras pueden observarse en la cabina, en el monitor de cámaras (3). El operador puede cambiar de cámara usando los controles del monitor. Para obtener más información acerca del monitor, consulte el manual de usuario del fabricante.



### INDICADOR DE VELOCIDAD DEL VIENTO (OPCIONAL)

Las grúas cuentan con un indicador de velocidad de viento opcional para medir la velocidad del viento en el extremo de la pluma. El indicador de velocidad de viento tiene un conjunto de anemómetro de radio y un enrutador de compuerta inalámbrico. El anemómetro (1, Figura 3-26), que captura los datos de velocidad del viento en el extremo de la pluma o del plumín, es alimentado con batería y se comunica en forma inalámbrica con el enrutador de compuerta (2) ubicado en la cabina de la grúa. El enrutador de compuerta

recibe los datos del anemómetro y los enruta a la pantalla del RCL. Para obtener información acerca de la forma en que se muestra el indicador de velocidad de viento en el RCL, consulte la Tabla 7-3 en la página 7-5.

Si se usa un plumín, el conjunto de anemómetro puede colocarse en el extremo del plumín para garantizar indicaciones precisas de la velocidad del viento.

Si no se usa o durante el transporte, el anemómetro debe almacenarse en el bastidor de almacenamiento en la cabina del operador.

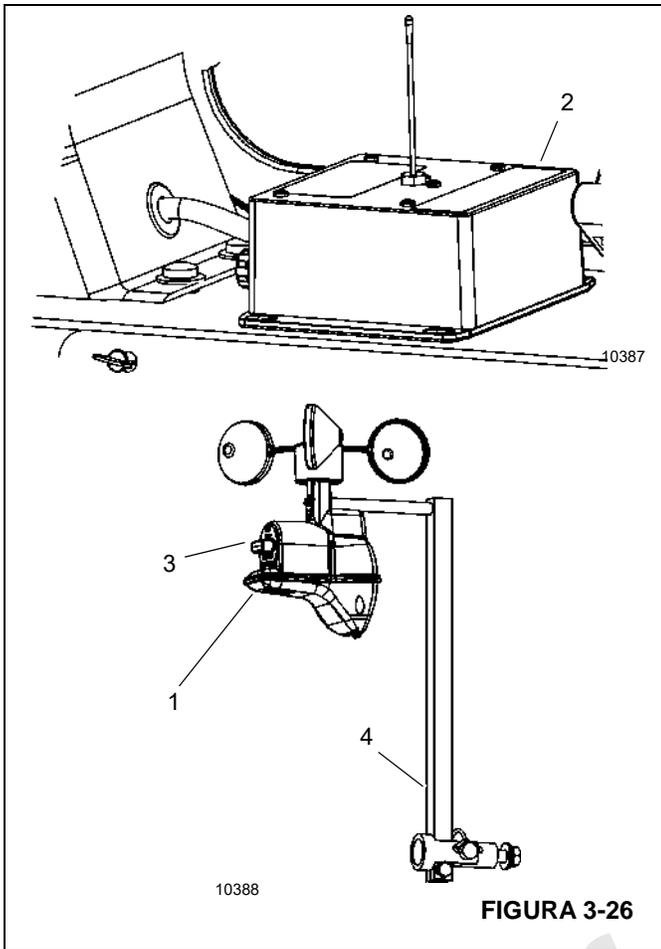


FIGURA 3-26

### Retiro del conjunto de anemómetro

Use el siguiente procedimiento para retirar el conjunto de anemómetro, incluido el mástil, del extremo de la pluma o del plumín.

1. Baje la pluma lo que sea necesario para obtener acceso al anemómetro.
2. Retire la pinza del pasador de seguridad (1, Figura 3-27). Retire el pasador.
3. Retire el buje (2) del mástil del anemómetro (3) y del retenedor de varilla (4).
4. Retire el mástil del anemómetro (3) del retenedor de varilla (4).
5. Instale el buje (2) y el pasador de seguridad (1) en el retenedor de varilla (4).

### Instalación del conjunto del anemómetro

Use el siguiente procedimiento para instalar el conjunto de anemómetro, incluido el mástil, en la pluma o el plumín. Instale el conjunto de anemómetro en el lado derecho de la caja de poleas de la pluma o del plumín.

1. Baje la pluma lo que sea necesario para obtener acceso al anemómetro.
2. Instale el mástil del anemómetro (3, Figura 3-27) en el retenedor de varilla (4).
3. Instale el buje (2) en el mástil (3) y en el retenedor de varilla (4). Alinee el buje y los agujeros del retenedor de modo que el pasador de seguridad pueda instalarse.
4. Instale el pasador de seguridad (1) en el buje (2) y en los agujeros del retenedor (4). Fije el pasador (1) con la pinza de seguridad.

### Cambiar la batería del anemómetro

Use el siguiente procedimiento para cambiar la batería del anemómetro inalámbrico. Para obtener más información acerca de los tipos de baterías admitidos, consulte "Especificaciones" en la página 6-11.

1. Baje la pluma lo que sea necesario para obtener acceso al anemómetro.
2. Retire la cubierta de batería (Figura 3-26) y la batería usada del anemómetro.
3. Instale la batería de repuesto. Para obtener más información acerca de los tipos de baterías admitidos, consulte "Especificaciones" en la página 6-11.
4. Vuelva a colocar la cubierta de batería.
5. Conecte la alimentación de la grúa. Usando la vista del RCL, verifique que el anemómetro esté transmitiendo datos.

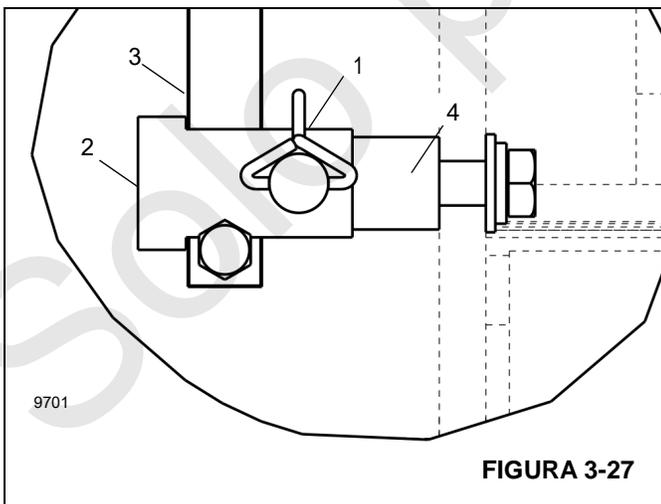


FIGURA 3-27

**Almacenar el conjunto del anemómetro**

Use el siguiente procedimiento para almacenar el conjunto de anemómetro en la escuadra de almacenamiento de la cabina de la grúa, cerca al pedal de bloqueo de giro a 360 (si está instalado).

**NOTA:** El anemómetro debe retirarse y almacenarse en la escuadra de almacenamiento de la cabina antes

de transportar la grúa para evitar daños al anemómetro.

**NOTA:** La batería debe retirarse si el anemómetro se almacenará por un periodo prolongado.

1. Retire el conjunto de anemómetro de la pluma o del plumnín. Para más información, consulte "Retiro del conjunto de anemómetro" en la página 3-40.

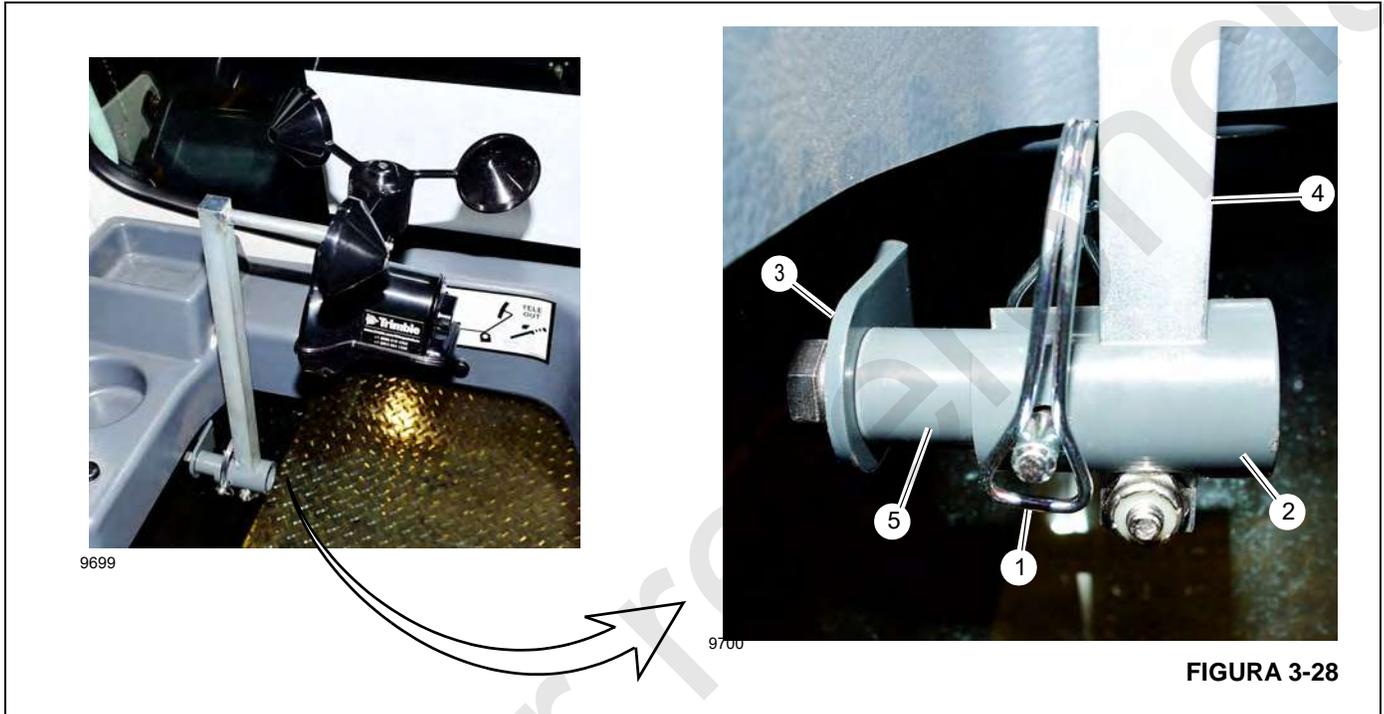


FIGURA 3-28

2. En la cabina, retire el pasador de seguridad (1, Figura 3-28) y el buje (2) de la escuadra de almacenamiento del anemómetro (3).
3. Instale el mástil del anemómetro (4) en el retenedor de varilla (5).
4. Instale el buje (2) en el mástil (4) y en el retenedor de varilla (5). Alinee el buje y los agujeros del retenedor de modo que el pasador de seguridad pueda instalarse.
5. Instale el pasador de seguridad en el buje (2) y en los agujeros del retenedor (5) para fijar el mástil del anemómetro (4). Fije el pasador (1) con la pinza de seguridad.

*ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO*

## SECCIÓN 4 CONFIGURACIÓN

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Configuración del estabilizador</b> .....	<b>4-1</b>	Instalación de pesos de prevención del contacto entre bloques (ATB) .....	4-14
Nivelación adecuada de la grúa .....	4-1	<b>Enhebrado de cable de secciones múltiples</b> ...	<b>4-14</b>
Ajuste del nivel de burbuja .....	4-2	Uso de cables de secciones múltiples .....	4-14
Selección del sitio .....	4-2	Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples .....	4-14
Configuración de los estabilizadores .....	4-2	Elevación de carga nominal .....	4-19
Uso del interruptor de accionamiento momentáneo del malacate .....	4-3	<b>Instalación del cable en el malacate</b> .....	<b>4-19</b>
Configuración de los estabilizadores con el control remoto de aparejo .....	4-3	<b>Receptáculo de cuña</b> .....	<b>4-19</b>
<b>Información de seguridad del plumín</b> .....	<b>4-4</b>	Instalación de cuña Terminator .....	4-19
<b>Desplegar y almacenar el plumín</b> .....	<b>4-5</b>	Instalación del receptáculo de cuña .....	4-20
Advertencias generales .....	4-5	<b>Punta de pluma auxiliar (opcional)</b> .....	<b>4-23</b>
<b>Funcionamiento del plumín</b> .....	<b>4-6</b>	Instalación de la punta de pluma auxiliar .....	4-23
Procedimiento de despliegue .....	4-6	Instalación del interruptor de prevención de contacto entre bloques en la punta de la pluma auxiliar .....	4-23
Procedimiento de almacenamiento .....	4-8	Retiro de la punta de la pluma auxiliar .....	4-24
<b>Retiro del plumín</b> .....	<b>4-9</b>	Mover la punta de la pluma auxiliar temporalmente .....	4-25
<b>Instalación del plumín</b> .....	<b>4-12</b>		
<b>Mantenimiento del plumín</b> .....	<b>4-12</b>		
Configuración de la polea de mástil .....	4-12		

Esta sección contiene información sobre cómo llevar a cabo las tareas siguientes:

- Emplazamiento de los estabilizadores
- Elevación del plumín
- Almacenamiento del plumín
- Retiro del plumín
- Uso de un enhebrado de secciones múltiples
- Instale el cable del malacate
- Instalación del peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques
- Instalación de un receptáculo de cuña



### PELIGRO

No accione las vigas de los estabilizadores a menos que estén visibles para el operador o para un señalero designado para evitar las lesiones por aplastamiento.

### CONFIGURACIÓN DEL ESTABILIZADOR

#### Nivelación adecuada de la grúa

ASME B30.5 especifica que si una grúa no está nivelada dentro del 1 %, se deben reducir las capacidades admisibles. Es esencial que la grúa esté a un porcentaje de nivel no mayor que 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).

**NOTA:** Para garantizar una indicación precisa siempre, asegúrese de que la cabina esté completamente bajada.

Estabilice y nivele la grúa usando los estabilizadores. Consulte la sección *Configuración de los estabilizadores*, página 4-2.

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 *Configuración de los estabilizadores*, página 4-2.

### Ajuste del nivel de burbuja

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

1. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada.
2. Extienda y ajuste los estabilizadores. Nivele la grúa, según lo establece el indicador de nivel de burbuja, con los estabilizadores.
3. Coloque un puntero, nivel de carpintero o dispositivo similar en una superficie rectificada, como el cojinete de la plataforma de giro o las superficies de montaje del cojinete.
4. Con los estabilizadores, nivele la grúa según lo indica el dispositivo que se utilizó en el paso 3.
5. Utilice los tornillos de montaje del nivel de burbuja para ajustar su indicador de modo que indique condición nivelada.

### Selección del sitio

Los flotadores de estabilizadores deberán hallarse sobre una superficie firme, sólida y nivelada. La superficie deberá mantener la grúa estable y no permitir que el estabilizador se hunda ni se deslice. Evite las zonas que son:

- disparejas
- rocosas
- lodosas

### Configuración de los estabilizadores

El procedimiento de configuración de los estabilizadores es el siguiente:

**NOTA:** Para garantizar una indicación precisa, asegúrese de que la cabina esté completamente abajo.

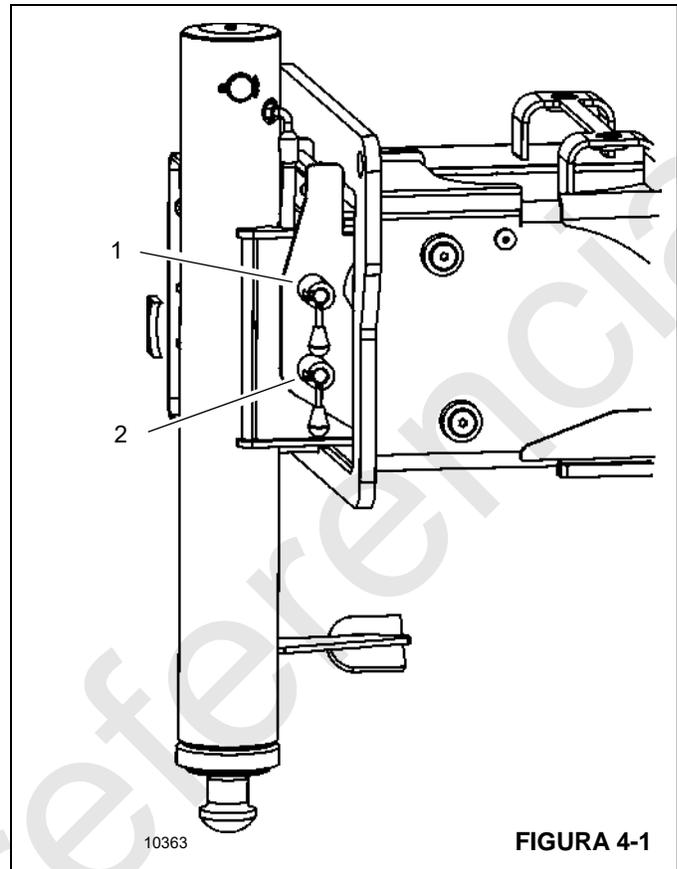


FIGURA 4-1

1. Accione el tablero de control de estabilizadores de puesto exterior o de la cabina (vea la Figura 3-1).
2. Seleccione la viga de estabilizador deseada con el botón de extensión y oprima el botón de extensión para extender las vigas de estabilizadores.
3. Coloque las cuatro vigas de estabilizadores en la posición deseada:
  - a. Posición extendida al 0 %. No requiere la extensión de las vigas de estabilizadores.
  - b. Posición extendida al 50 %. Active el bloqueo manual al 50 % al girar la manija en el sentido de las agujas del reloj (1, Figura 4-1) para la posición central.
  - c. (NTC40-2/NTC45-2 solamente) posición extendida al 75 %. Enganche el bloqueo manual (2, Figura 4-1) girando la manija en sentido de las agujas del reloj.
  - d. Posición completamente extendida. Todas las trabas deben desengancharse para la posición completamente extendida.

**⚠ PELIGRO**

Los cuatro estabilizadores deben estar completamente retraídos (0 %), en el punto central (50 %), a tres cuartos (75 %) (NTC40-2/NTC45-2 solamente) o completamente extendidos (100 %) y el RCL debe colocarse en la posición correcta. El no hacerlo crea un riesgo de vuelcos.

NO use una combinación de trabas de posición. Si se usa más de una traba de posición a la vez, puede resultar en un tramo indeseable.

**NOTA:** El RCL automáticamente preselecciona la posición de los estabilizadores basado en las señales de entrada de los cuatro sensores de monitoreo de extensión de las vigas de estabilizadores.

4. Quite los flotadores de los estabilizadores delanteros de sus escuadras de transporte e instale los flotadores en el estabilizador.
5. Fije los flotadores a los estabilizadores delanteros usando los pasadores y pinzas.
6. Seleccione el estabilizador deseado con el interruptor selector y oprima el botón de extensión para extenderlo.
7. Extienda los cuatro estabilizadores hasta que las ruedas del camión estén a aproximadamente 100 mm (4 pulg) sobre el suelo.
8. Utilice el indicador de nivel para ajustar los estabilizadores hasta que la burbuja del nivel esté en el centro del indicador. No permita que las ruedas toquen el suelo. Si se sospecha que el indicador del nivel de burbuja no está ajustado, verifique y ajuste el nivel de burbuja con los procedimientos dados en *Ajuste del nivel de burbuja*, página 4-2.

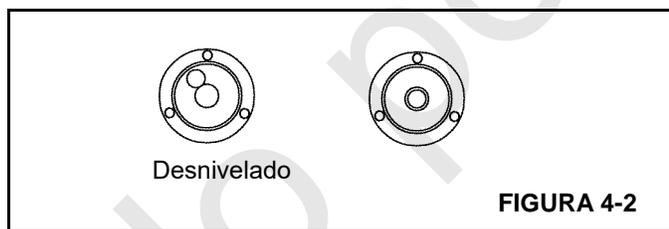


FIGURA 4-2

9. Extienda el estabilizador delantero sencillo (SFO) únicamente después de haber emplazado los demás estabilizadores. Presione el botón SFO para activar y el botón de extender/retraer para extender. Mantenga oprimido el botón de extensión por dos segundos después de que el SFO toque el suelo.
10. Verifique que el RCL haya preseleccionado el modo de posición de estabilizadores correctamente.

**Uso del interruptor de accionamiento momentáneo del malacate**

El interruptor de accionamiento momentáneo del malacate (1, Figura 4-3) se encuentra en el parachoques delantero. Utilice el interruptor de accionamiento momentáneo del malacate para subir o bajar el malacate principal (2) o auxiliar (3) cuando se almacena el aparejo de gancho o peso. Los interruptores de accionamiento momentáneo del malacate están activos cuando la pluma se repliega en el soporte de la pluma.

**⚠ PELIGRO**

Use el interruptor de accionamiento momentáneo del malacate solo cuando guarde el peso o el gancho en el parachoques delantero. No utilice el interruptor de accionamiento momentáneo del malacate cuando tenga una carga. Utilizar el interruptor de accionamiento momentáneo del malacate mientras tiene una carga puede resultar en la muerte, lesiones o daño al equipo.

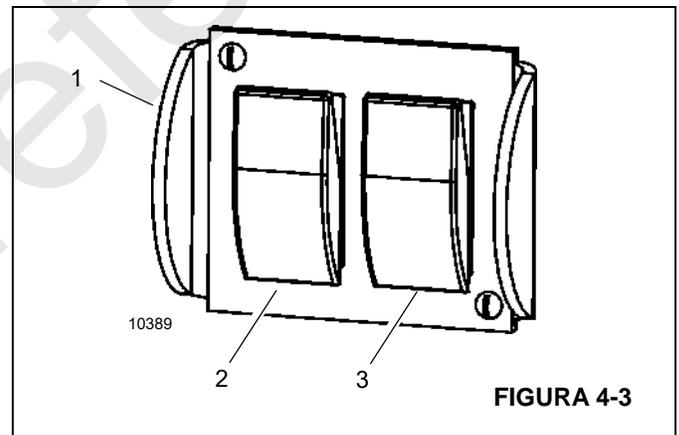


FIGURA 4-3

**Configuración de los estabilizadores con el control remoto de aparejo**

Utilice el siguiente procedimiento para configurar los estabilizadores y el SFO con el control remoto de aparejo. Para obtener información adicional acerca del control remoto de aparejo, consulte *Aparejo de control remoto (opcional)*, página 3-34.

**⚠ PELIGRO**

No accione las vigas de los estabilizadores a menos que estén visibles para el operador o para un señalero designado para evitar las lesiones por aplastamiento.

Para configurar los estabilizadores con el control remoto:

1. Coloque la grúa sobre una superficie estable. Para más información, consulte *Configuración del estabilizador*, página 4-1.
2. Conecte la alimentación de la grúa.
3. Asegúrese de que el interruptor de alimentación de la grúa está apagado.
4. Asegúrese de que el largo de la pluma está extendido menos de 10 pies y más de  $-5^{\circ}$ .
5. Asegúrese de que el ángulo de la pluma es menor a 10 grados y mayor que  $-5$ .
6. Seleccione el botón de dirección preseleccionable (extender o retraer).



### PELIGRO

Los cuatro estabilizadores deben estar completamente retraídos (0 %), en el punto central (50 %), a tres cuartos (75 %) (NTC40-2/NTC45-2 solamente) o completamente extendidos (100 %) y el RCL debe colocarse en la posición correcta. El no hacerlo crea un riesgo de vuelcos.

NO use una combinación de trabas de posición. Si se usa más de una traba de posición a la vez, puede resultar en un tramo indeseable.

7. Extienda o retraiga los estabilizadores, SFO y malacates según sea necesario.

## INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DEL PLUMÍN

1. Asegúrese de que el modo de plumín correcto esté seleccionado en el RCL.
2. El peso del interruptor de prevención del contacto entre bloques (ATB) y de la conexión eléctrica deben estar conectados al plumín al desplegarlo.
3. No levante la carga con la pluma principal si el plumín está fijado por pasador a la punta de la pluma principal, a menos que el RCL esté configurado para la operación del plumín.
4. Trabaje con el plumín observando las limitaciones de radio cuando la pluma principal esté completamente extendida. De ser necesario, aumente el ángulo de la pluma para mantener el radio de trabajo de la carga.

Cuando el radio en uso se encuentre entre dos puntos indicados en la tabla de capacidades, se deberá utilizar el límite de carga correspondiente al radio más largo siguiente.

5. Trabaje con el plumín observando las limitaciones de ángulo de la pluma principal cuando esta no esté completamente extendida. No exceda las capacidades nominales del plumín al trabajar con largos reducidos de la pluma.

Cuando el ángulo en uso se encuentre entre dos puntos indicados en la tabla de capacidades, se deberá utilizar el límite de carga correspondiente al ángulo de pluma más bajo siguiente.

## PELIGRO

Inspeccione visualmente todos los pasadores para asegurar que el plumín esté completamente retraído en las escuadras de almacenamiento laterales, que el plumín esté fijado de modo seguro y que todos los pasadores y pinzas de resorte se encuentren en las posiciones correctas. El plumín puede caer si no se sujeta correctamente durante el almacenamiento y erección. Podrían ocurrir lesiones graves o la muerte.

Cumpla con al menos una de las condiciones siguientes, si no las dos, en todo momento:

- La escuadra de almacenamiento completamente enganchada en el gancho de almacenamiento, con el pasador debidamente en su lugar.
  - Los dos pasadores (6, Figura 4-4) instalados correctamente en los agujeros superior e inferior del plumín y a través de los agujeros correspondientes en la punta de la pluma.
- 
6. Verifique que el plumín esté debidamente almacenado (Figura 4-4):
    - a. El retiro de los pasadores de fijación derechos (6), sin la instalación correcta del pasador de almacenamiento (1) y el pasador de giro del plumín (5), podría permitir que el plumín se caiga.
    - b. Si se extiende la pluma con el plumín almacenado y sin haber extraído los pasadores de fijación derechos (6), se dañará la máquina al extenderla.
  7. Gire el plumín a la posición de trabajo o de almacenamiento solo cuando los pasadores de fijación del lado derecho (6) estén instalados, la pluma esté horizontal y el pasador de almacenamiento (1, Figura 4-4) y el pasador de giro del plumín (5) se hayan extraído. El plumín podría girar fuera de control si la pluma no está horizontal.
  8. La grúa debe emplazarse completamente al almacenar o erigir el plumín, siguiendo los procedimientos descritos previamente.
  9. Opere la pluma y las funciones de giro muy lenta y cuidadosamente cuando use el plumín.
  10. El área en la cual gira el plumín deberá estar libre de obstrucciones, personal y cables eléctricos al almacenar o erigir el plumín.
  11. Use gafas de seguridad al instalar los pasadores con un martillo.
  12. No extienda/retraiga la pluma a menos que se encuentre en posición horizontal y se hayan extraído el pasador de almacenamiento (1, Figura 4-4) y el pasador de giro

del plumín (5) durante los procedimientos para almacenar o erigir el plumín.

13. Siempre coloque pinzas de resorte en los pasadores para asegurar que estos queden fijados en su lugar.
14. Cuando se coloca el plumín en la posición de almacenamiento, no es posible retraer la pluma completamente si hay algún accesorio opcional instalado en la punta de la pluma.

Además, cuando se extiende manualmente el plumín:

1. El pasador retenedor de plumín (9, Figura 4-4) siempre deberá estar instalado durante el funcionamiento.
2. Todas las operaciones de giro (para almacenar o erigir el plumín) se efectuarán con el plumín retraído y fijado por pasador.
3. La sección extensible puede salirse de la 1ª sección del plumín cuando se saca el pasador de retención de plumín (9, Figura 4-4). Mantenga al personal alejado del área.

## DESPLEGAR Y ALMACENAR EL PLUMÍN

### Advertencias generales

## PELIGRO

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

## PELIGRO

Los ángulos de pluma se utilizan para controlar la velocidad a la que giran los plumines durante la elevación y el almacenamiento. Los ángulos de pluma inadecuados provocarán velocidades de giro incontrolables del plumín.

**NOTA:** El cable guía empleado en estos procedimientos sirve para controlar el movimiento del plumín.

## PELIGRO

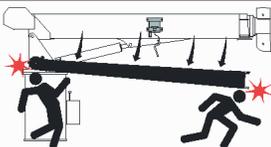
Antes de intentar erigir o almacenar el plumín, lea y siga estrictamente las indicaciones de todas las etiquetas de peligro instaladas en la pluma/punta, plumín y las escuadras de almacenamiento.

**! PRECAUCIÓN**

- El accesorio de la punta de la pluma puede chocar con el plumín en posición de almacenamiento cuando la pluma se retrae completamente.
- El contacto puede dañar los sistemas de extensión de la pluma y de almacenamiento del plumín.
- Es necesario dejar la pluma extendida 0.5 pie (0.2 m) para evitar el contacto.
- Es necesario retirar el accesorio de la pluma para llevar a cabo trabajos de elevación con la pluma retraída.

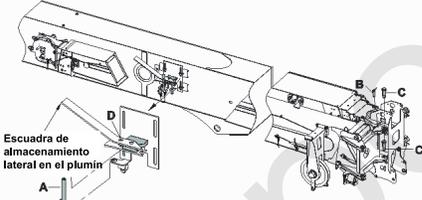
ES 80021094

**! PELIGRO**



**UN PLUMÍN EN CAÍDA LIBRE CAUSARÁ LA MUERTE O LESIONES GRAVES**

Antes de hacer funcionar la grúa, asegúrese que el plumín está correctamente sujetado. Hay que seguir los procedimientos correctos de erección y almacenamiento del plumín. Consulte el manual del fabricante de la grúa.



Escuadra de almacenamiento lateral en el plumín

- Cuando se almacena el plumín, antes de quitar los pasadores (C), hay que nivelar y retraer completamente la pluma, y el pasador de almacenamiento (A) debe colocarse correctamente en la escuadra de almacenamiento lateral a través del agujero (D).
- Después de quitar el pasador de giro del plumín (B) no extienda la pluma hasta que la misma esté en una posición nivelada.
- Al almacenar o erigir el plumín, la pluma debe estar en posición nivelada.

ES 80116789

9690

## FUNCIONAMIENTO DEL PLUMÍN

Las grúas Serie NBT40-2 pueden usar los siguientes plumines:

- Plumín telescópico de 9.5 a 16.8 m (31 a 55 pies)

Use los siguientes procedimientos para desplegar y almacenar el plumín.

## Procedimiento de despliegue

### ! PELIGRO

Inspeccione visualmente todos los pasadores para asegurar que el plumín esté completamente retraído en las escuadras de almacenamiento laterales, que el plumín esté fijado de modo seguro y que todos los pasadores y pinzas de resorte se encuentren en las posiciones correctas. El plumín puede caer si no se sujeta correctamente durante el almacenamiento y erección. Podrían ocurrir lesiones graves o la muerte.

Cumpla con al menos una de las condiciones siguientes, si no las dos, en todo momento:

- La escuadra de almacenamiento completamente enganchada en el gancho de almacenamiento, con el pasador debidamente en su lugar.
- Los dos pasadores (6, Figura 4-4) instalados correctamente en los agujeros superior e inferior del plumín y a través de los agujeros correspondientes en la punta de la pluma.

1. Retire los pasadores retenedores del cable de la pluma o de la punta de la pluma auxiliar y del plumín. Retire el aparejo de gancho y el peso de la línea de tensión. Retire el cable de carga de la pluma y colóquelo en un lugar que reduzca al mínimo la posibilidad de daños.

**NOTA:** La punta de la pluma auxiliar debe retirarse después de desplegar o instalar el plumín en la punta de la pluma. Para más información, consulte *Retiro de la punta de la pluma auxiliar*, página 4-24.

2. Retire la punta de la pluma auxiliar, si está instalada. Para más información, consulte *Retiro de la punta de la pluma auxiliar*, página 4-24.
3. Utilice la función de telescopización de la pluma para retraerla completamente.
4. Utilice la función de elevación para bajar la pluma de modo que los pasadores de fijación (6 y 7, Figura 4-4) puedan accederse fácilmente desde el suelo.

**NOTA:** Podría ser necesario que dos personas participen para bajar la pluma por debajo de la horizontal. Con el control de telescopización en punto muerto, la pluma podría deslizarse cuando está por debajo de la horizontal.

5. Instale los pasadores de fijación derechos (6) en las orejetas superior e inferior del plumín con las pinzas de resorte retenedoras. Estos pasadores se utilizan como punto de pivote para girar el plumín a la posición desplegada.

6. Ubique la posición de almacenamiento de los pasadores de fijación (7). Si están en los agujeros de fijación del plumín o los agujeros de plumín en la caja de poleas de la pluma, saque los pasadores de la posición de almacenamiento.
7. Revise que el plumín esté enganchado en las escuadras de almacenamiento (delantera y trasera) con el pasador de almacenamiento (1) instalado y completamente asentado, antes de retirar el pasador de giro (5) de la nariz de pluma.
8. Retire el pasador de giro del plumín (5) de la orejeta superior del plumín.
9. Utilice la función de elevación para elevar la pluma a la posición horizontal.
10. Retire el pasador de almacenamiento (1), almacénelo en la escuadra del gancho (3) y fíjelo con una pinza de resorte.
11. Conecte un cable guía al extremo del plumín que tiene la caja de poleas.
16. Despliegue el conjunto de la polea del mástil (16, Figura 4-5). Consulte *Configuración de la polea de mástil*, página 4-12.
17. Utilice la función del malacate para desenrollar una cantidad suficiente de cable para enhebrarlo sobre la caja de poleas del plumín. Mantenga una tensión leve en el cable de carga para evitar producir el efecto jaula en el cable de carga en el tambor del malacate.
18. Si no lo ha hecho todavía, retire el retenedor de cable del conjunto de mástil (17, Figura 4-5). Pase la línea de carga sobre el conjunto de la polea del mástil (16). Asegure el cable de elevación con el retenedor de cable del conjunto del mástil (17). Mantenga una tensión leve en el cable de carga para evitar producir el efecto jaula en el cable de carga en el tambor del malacate.
19. Retire los pasadores de retención del cable y los pasadores de bloqueo (11, Figura 4-5) de la punta del plumín. Pase el cable de carga sobre la polea del plumín (12) e instale el retenedor (13). Instale los pasadores de retención del plumín usando pasadores de bloqueo (11). Instale el bloque en el extremo del cable de carga.



### PRECAUCIÓN

Tenga sumo cuidado al efectuar este paso. El plumín puede girar libremente y alejarse de la pluma al extenderla.

12. Utilice la función de telescopización para extender la pluma lentamente aproximadamente 30 cm (12 pulg). Este procedimiento saca el plumín de la escuadra del gancho (3).
13. Utilice un cable guía para girar el plumín a la posición desplegada.
14. Instale el pasador de fijación superior izquierdo (7) y su pinza de resorte. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para instalarlos. Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso.
15. Use el gato de alineación (10) para alinear el pasador de fijación inferior izquierdo (7).
  - a. Quite la manija del gato (11) de la escuadra de almacenamiento de la pluma y compruebe que la válvula de liberación del gato esté cerrada.
  - b. Extienda el gato de alineación (10) de modo que los agujeros de pasador inferior izquierdo (7) queden alineados.
  - c. Instale el pasador de fijación inferior izquierdo (7) y su pinza de resorte.
  - d. Abra la válvula de liberación del gato y retraiga el gato (10).
20. Retire el interruptor ATB y el conjunto de peso/cadena e instálelo en la punta del plumín; vea la Figura 4-7. Asegúrese de usar el retenedor suministrado con el interruptor.
21. Desconecte el cordón de ATB/RCL (14, Figura 4-4) que se conecta al interruptor de ATB de la pluma y conéctelo al acoplador de conexión rápida del alambre de ATB/RCL (12) ubicado en la parte trasera del plumín, entre las orejetas superior e inferior.
22. Si los tiene, retire el perno, la arandela plana, la arandela de seguridad y el anemómetro de la pluma. Instale el indicador de velocidad del viento en el extremo del plumín, usando el perno, la arandela plana y la arandela de seguridad. Para más información, consulte *Indicador de velocidad del viento (opcional)*, página 3-39.
23. Instale el pasador de giro del plumín (5, Figura 4-4) y su pinza de resorte en las orejetas del plumín.
24. Para extender manualmente el plumín telescópico, tire de la pinza de resorte y del pasador de retención del plumín (9, Figura 4-4) y extienda la sección extensible del plumín tirando de la caja de poleas. Cuando la sección extensible del plumín se extiende, llega hasta un tope mecánico que permite instalar el pasador de retención de plumín. Instale el pasador de retención y la pinza de resorte.
25. Efectúe las conexiones del cordón de prevención del contacto entre bloques (Figura 4-5) según se requiera.

## Procedimiento de almacenamiento

### PELIGRO

Inspeccione visualmente todos los pasadores para asegurar que el plumín esté completamente retraído en las escuadras de almacenamiento laterales, que el plumín esté fijado de modo seguro y que todos los pasadores y pinzas de resorte se encuentren en las posiciones correctas. El plumín puede caer si no se sujeta correctamente durante el almacenamiento y erección. Podrían ocurrir lesiones graves o la muerte.

Cumpla con al menos una de las condiciones siguientes, si no las dos, en todo momento:

- La escuadra de almacenamiento completamente enganchada en el gancho de almacenamiento, con el pasador debidamente en su lugar.
- Los dos pasadores (6, Figura 4-4) instalados correctamente en los agujeros superior e inferior del plumín y a través de los agujeros correspondientes en la punta de la pluma.

1. Utilice la función de elevación para bajar la pluma de modo que los pasadores de fijación de ese lado (6 y 7, Figura 4-4) puedan accederse fácilmente desde el suelo.

**NOTA:** Podría ser necesario que dos personas participen para bajar la pluma por debajo de la horizontal. Con el control de telescopización en punto muerto, la pluma podría deslizarse cuando está por debajo de la horizontal.

2. Tire del pasador de retención del plumín (9, Figura 4-4) y retraiga completamente la sección extensible en la sección base del plumín. La retracción de la sección extensible del plumín puede facilitarse si se fija un receptáculo de cuña de cable de carga a la punta del plumín. Accione la función de elevar el malacate lentamente hasta retraer la sección extensible del plumín completamente.
3. Reinstale el pasador de retención del plumín (9, Figura 4-4) a través de la base y las secciones extensibles del plumín e instale la pinza de resorte.
4. Retire el cable de carga de la caja de poleas del plumín y el conjunto del mástil. Coloque el cable de carga en un lugar que evite que sufra daños durante el procedimiento de almacenamiento.
5. Desconecte el conector de ATB/RCL (12, Figura 4-4) en la parte trasera del plumín. Vuelva a conectar el conector del interruptor del ATB/RCL en la punta de la pluma.

Mueva el conjunto de peso/cadena a la punta de la pluma, vea la Figura 4-7.

6. Baje el conjunto de la polea del mástil (16, Figura 4-5). Fije con la pinza y el pasador de retención. Para más información, consulte *Configuración de la polea de mástil*, página 4-12.
7. Conecte un cable guía al extremo del plumín que tiene la caja de poleas.
8. Saque las pinzas de resorte de los pasadores de fijación izquierdos (7, Figura 4-4 y Figura 4-5) de las orejetas superior e inferior del plumín.
9. Quite el pasador de giro del plumín (5, Figura 4-4) de la punta de la pluma.

### PRECAUCIÓN

Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso.

10. Saque los pasadores de fijación izquierdos (7, Figura 4-4 y Figura 4-5) de las orejetas superior e inferior del plumín. No retire los pasadores de fijación derechos (6) por el momento. Los pasadores de fijación derechos (6) se utilizarán como punto de pivote para girar el plumín a la posición de almacenamiento. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para sacarlos.
11. Eleve la pluma a la posición horizontal.
12. Extienda la pluma para el plumín telescópico aproximadamente 30 cm (12 pulg.)

### PRECAUCIÓN

Tenga cuidado al girar el plumín para evitar impactos innecesarios entre las placas laterales del plumín y la escuadra del gancho en la sección de la base de la pluma.

13. Utilice el cable guía conectado a la caja de poleas del plumín para girar el plumín lentamente a la posición de almacenamiento (paralelo a la sección telescópica 1 de la pluma). Los pasadores de fijación del lado derecho (6, Figura 4-4) son los puntos de pivote del plumín durante esta operación.
14. Instale el pasador de giro del plumín (5, Figura 4-4) con pinza de resorte a través de los agujeros de la orejeta del plumín y la caja de poleas de la pluma. Este pasador mantiene el conjunto del plumín alineado (paralelo) con la 1ª sección de la pluma.

**NOTA:** El pasador de giro (5, Figura 4-4) no retiene al plumín en la posición de almacenamiento en la 1ª sección de la pluma.

15. Utilice la función de telescopización de la pluma para retraerla lentamente.

La escuadra de almacenamiento del plumín (2, Figura 4-4) ubicada en el lado del plumín se engrana en la escuadra del gancho (3) del costado de la sección telescópica 1 de la pluma; levante primero el plumín y luego engrane completamente la escuadra de almacenamiento del plumín (2) y la escuadra del gancho (3) al momento de la retracción total de la pluma.

Compruebe que la pluma esté completamente retraída.

16. Instale el pasador de almacenamiento (1, Figura 4-4) con una pinza de resorte en la escuadra de almacenamiento (2) del plumín. Es crítico que las escuadras de almacenamiento se enganchen completamente y que el pasador de almacenamiento (1) quede debidamente instalado para asegurar el plumín en posición de almacenamiento.

### PRECAUCIÓN

Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso.

17. Saque los pasadores de fijación derechos (6, Figura 4-4) de las orejetas superior e inferior del plumín. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para sacarlos.
18. Vuelva a instalar el cable de carga sobre la caja de poleas de la pluma.

**NOTA:** Cuando el plumín se almacena en el costado de la grúa, siempre deje el ariete y el manguito para la manija del gato de alineación completamente

hacia adentro para evitar la posibilidad de oxidación.

19. Asegúrese de que el ariete del gato y el manguito de la manija estén bien instalados.

### RETIRO DEL PLUMÍN

Use el siguiente procedimiento para retirar el plumín de la pluma.

1. Si es necesario, desconecte el conector del alambre del ATB/RCL en la parte trasera del plumín. Vuelva a conectar el conector del interruptor del ATB/RCL en la punta de la pluma. Mueva el conjunto de peso/cadena a la punta de la pluma (Figura 4-7).
2. Si lo tiene, retire el conjunto de anemómetro del extremo del plumín. Instale el conjunto de anemómetro en el extremo de la pluma. Para más información, consulte *Indicador de velocidad del viento (opcional)*, página 3-39.
3. Ejecute los pasos 3 a 12 del procedimiento de despliegue para colocar el plumín en la punta de la pluma. Para más información, consulte *Procedimiento de despliegue*, página 4-6.

**NOTA:** Al usar un aparejo para levantar el plumín con la grúa auxiliar, consulte la etiqueta que muestra el punto de equilibrio del plumín.

4. Acople el aparejo al plumín y levántelo con una grúa auxiliar. Con la grúa auxiliar sosteniendo el plumín, retire los pasadores de fijación del lado derecho (6, Figura 4-5) de las orejetas de plumín superiores e inferiores. Ahora el plumín se separa de la pluma.

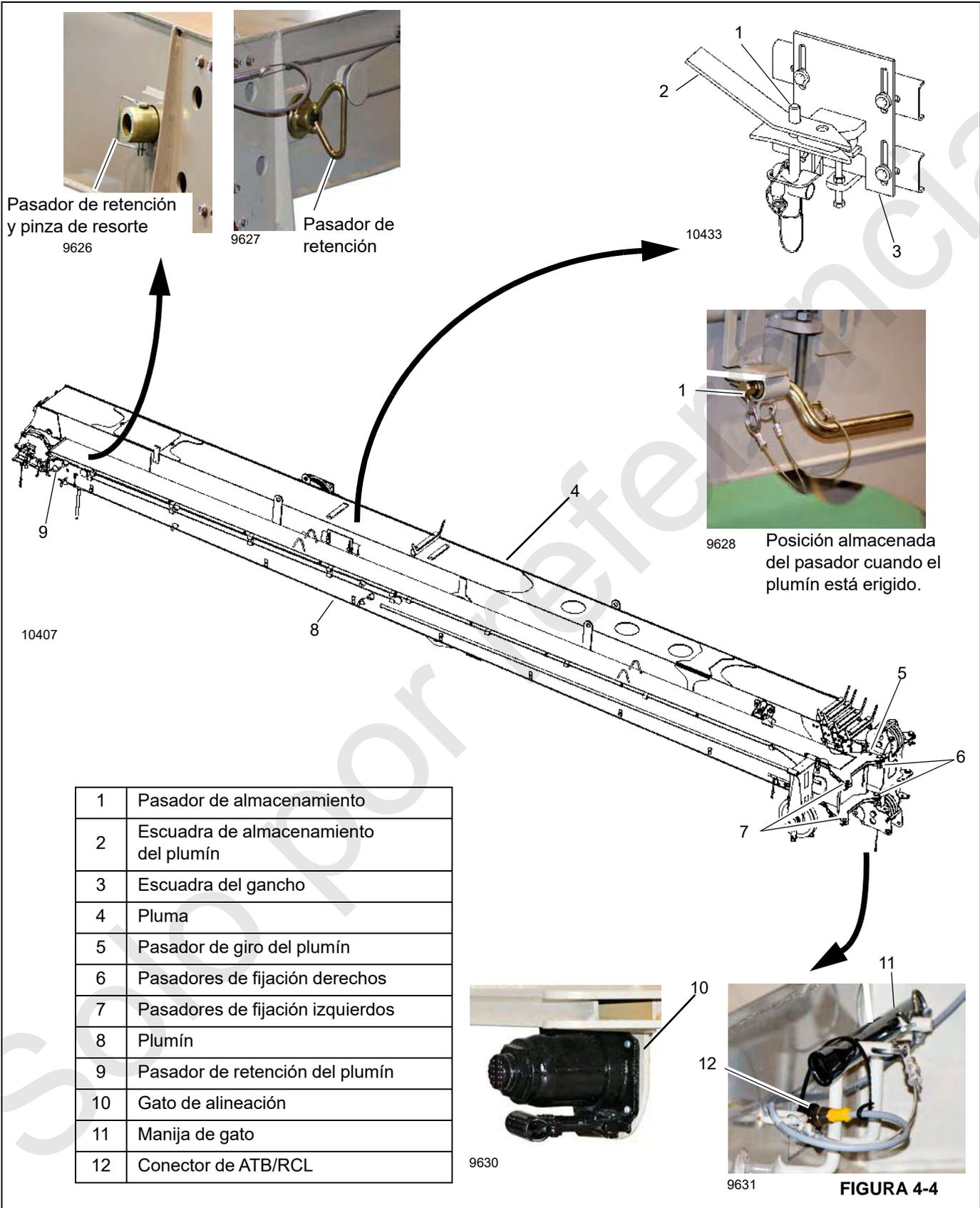
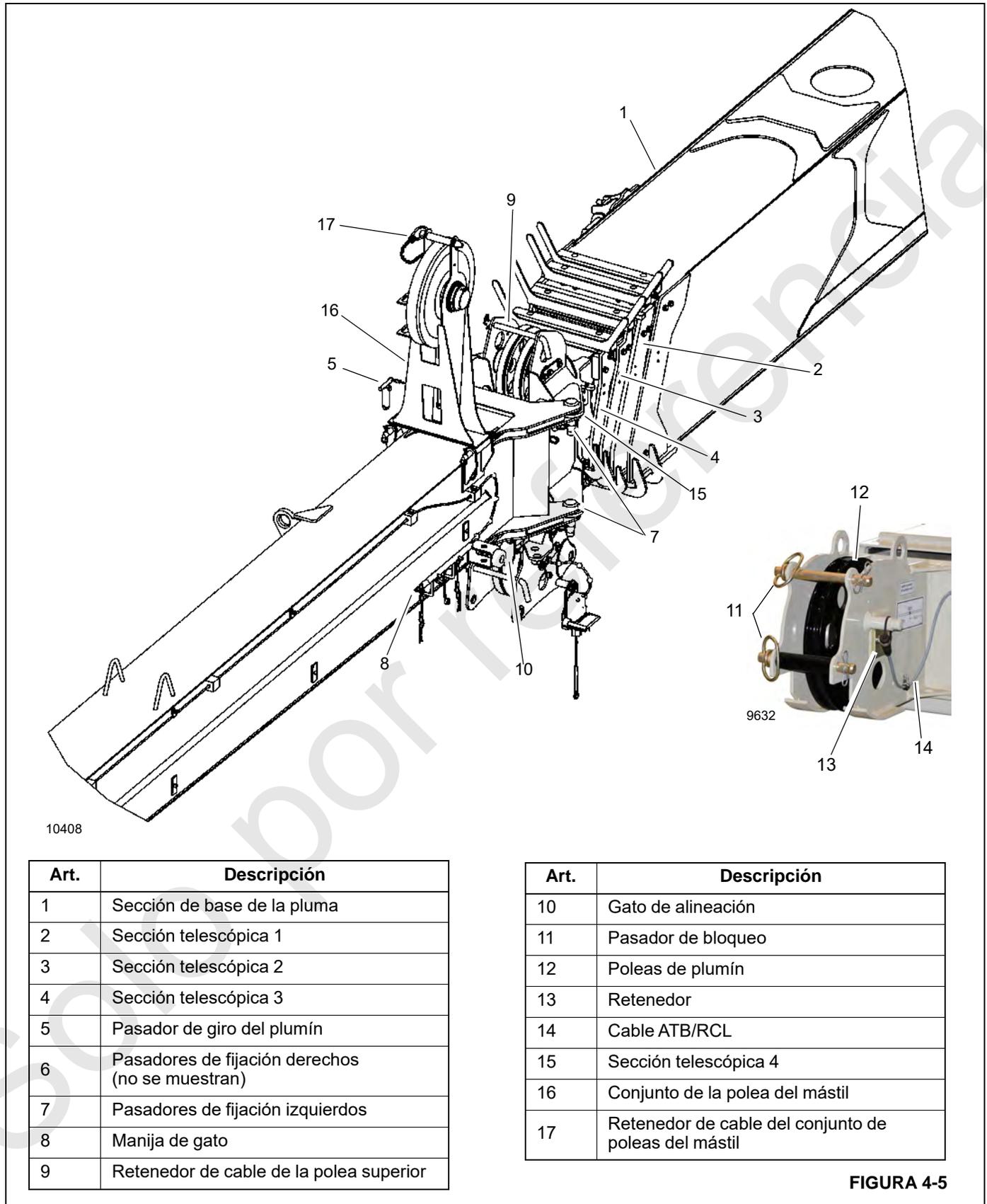


FIGURA 4-4



10408

Art.	Descripción
1	Sección de base de la pluma
2	Sección telescópica 1
3	Sección telescópica 2
4	Sección telescópica 3
5	Pasador de giro del plumín
6	Pasadores de fijación derechos (no se muestran)
7	Pasadores de fijación izquierdos
8	Manija de gato
9	Retenedor de cable de la polea superior

Art.	Descripción
10	Gato de alineación
11	Pasador de bloqueo
12	Poleas de plumín
13	Retenedor
14	Cable ATB/RCL
15	Sección telescópica 4
16	Conjunto de la polea del mástil
17	Retenedor de cable del conjunto de poleas del mástil

FIGURA 4-5

## INSTALACIÓN DEL PLUMÍN

Use el siguiente procedimiento para instalar el plumín en la pluma.

**NOTA:** La punta de la pluma auxiliar debe retirarse después de desplegar o instalar el plumín en la punta de la pluma. Para más información, consulte *Retiro de la punta de la pluma auxiliar*, página 4-24.

1. Utilice la función de elevación para bajar la pluma de modo que los pasadores de fijación del lado derecho (6, Figura 4-5) puedan accederse fácilmente desde el suelo.

**NOTA:** Podría ser necesario que dos personas participen para bajar la pluma por debajo de la horizontal. Con el control de telescopización en punto muerto, la pluma podría deslizarse cuando está por debajo de la horizontal.

**NOTA:** Al usar un aparejo para levantar el plumín con la grúa auxiliar, consulte la etiqueta que muestra el punto de equilibrio del plumín.

2. Acople el aparejo al plumín y levántelo con una grúa auxiliar. Coloque el plumín en la nariz de pluma de modo que los pasadores de fijación del lado derecho (6, Figura 4-5) puedan instalarse para fijar el plumín a la nariz de pluma.
3. Instale los pasadores de fijación del lado derecho (6) en las orejetas superior e inferior del plumín. Fije los pasadores con pinzas de resorte retenedoras. Los pasadores de fijación del lado derecho se utilizarán como puntos de pivote para girar el plumín a la posición de almacenamiento. El plumín está ahora enganchado a la pluma y listo para ser almacenado.
4. Instale un cable guía en el extremo del plumín.
5. Retire el aparejo de la grúa auxiliar si es necesario para almacenar el plumín.
6. Almacene el plumín en el lado de la pluma usando los pasos 11 a 18 del procedimiento de almacenamiento. Para más información, consulte *Procedimiento de almacenamiento*, página 4-8.

## MANTENIMIENTO DEL PLUMÍN

1. Lubrique según lo indicado en la *Procedimiento y tablas de lubricación*, página 5-1.
2. Verifique que la polea del plumín gire libremente diariamente cuando se utilice el plumín.

### Configuración de la polea de mástil

Utilice el siguiente procedimiento para elevar y bajar la polea de mástil de plumín. La polea del mástil debe estar configurada para el funcionamiento del plumín.

#### PRECAUCIÓN

El conjunto de polea del mástil (1, Figura 4-6) debe colocarse encima de la sección de base antes de intentar usar el plumín. Si no se hace, pueden dañarse el mástil o el adaptador del plumín.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Gire la pluma sobre la parte trasera del chasis del camión.

#### PRECAUCIÓN

No sobrecargue el plumín ni los puntos de fijación al bajar la pluma.

3. Despliegue el plumín según lo indicado en *Funcionamiento del plumín*, página 4-6.
4. Retire el pasador (3) de la escuadra de almacenamiento del mástil.
5. Gire el mástil (1) desde la posición de almacenamiento hasta la parte superior del plumín (2).

#### PRECAUCIÓN

Tenga cuidado para evitar puntos de estricción mientras posiciona el mástil.

6. Instale el pasador (3) que se retiró de la escuadra de almacenamiento para fijar el mástil en el plumín.
7. Instale la pinza de retención (5) para fijar el pasador al mástil.
8. Pase el cable del malacate por la ranura en la rueda de polea (7) y fíjelo con un pasador de retención (6).

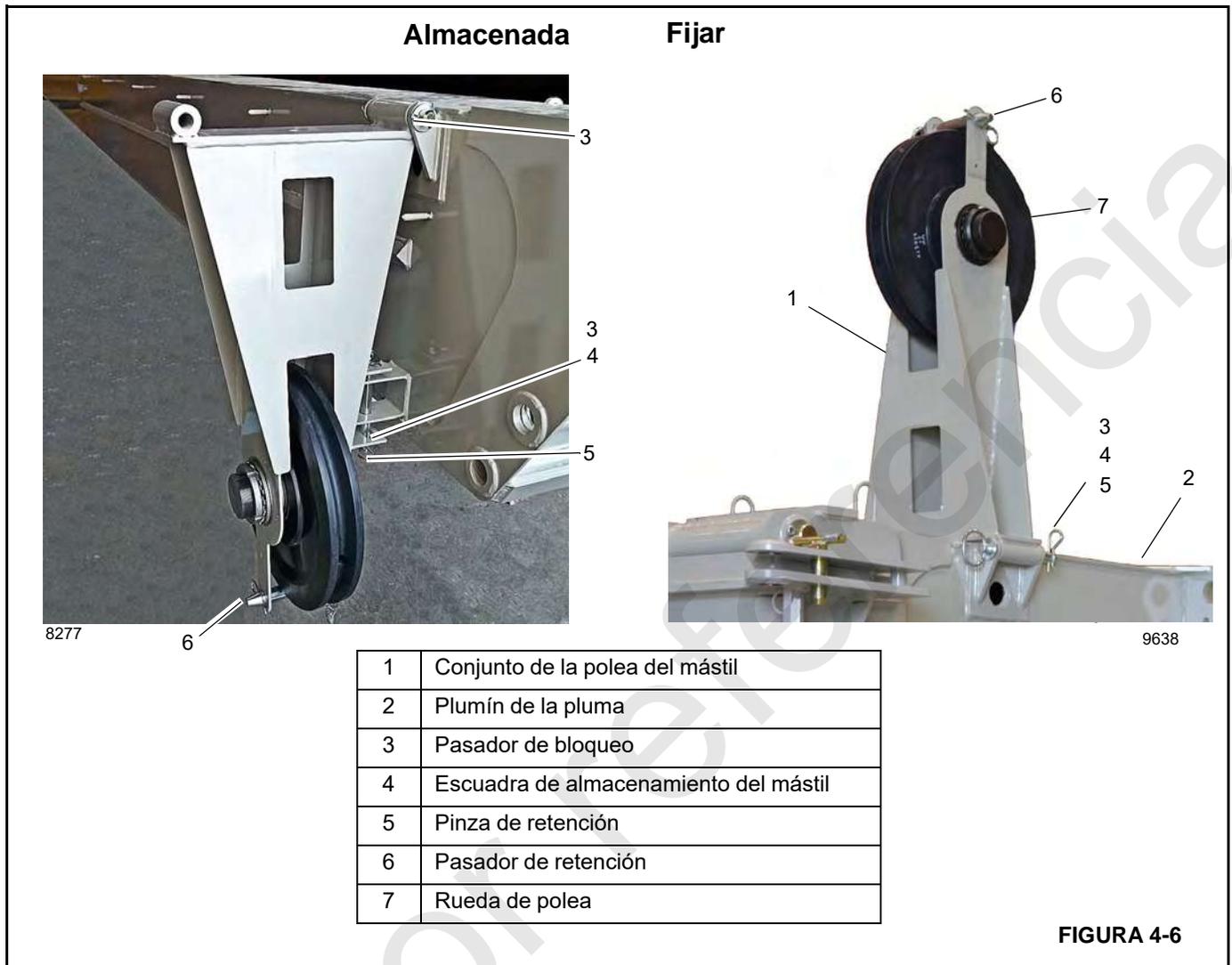


FIGURA 4-6

### Instalación de pesos de prevención del contacto entre bloques (ATB)

Para impedir que el cable del malacate se salga del peso ATB, instale el peso de la forma ilustrada en la Figura 4-7.

**NOTA:** Las tuercas, la abrazadera y la escuadra del dispositivo de prevención del contacto entre bloques se deben retirar del cable del malacate para enhebrar el cable a través de las poleas del aparejo de gancho y de la punta de la pluma cuando se hace el enhebrado en cables de secciones múltiples, como se ilustra en la Figura 4-7. Instale la abrazadera y las tuercas en el cable antes de realizar una elevación.

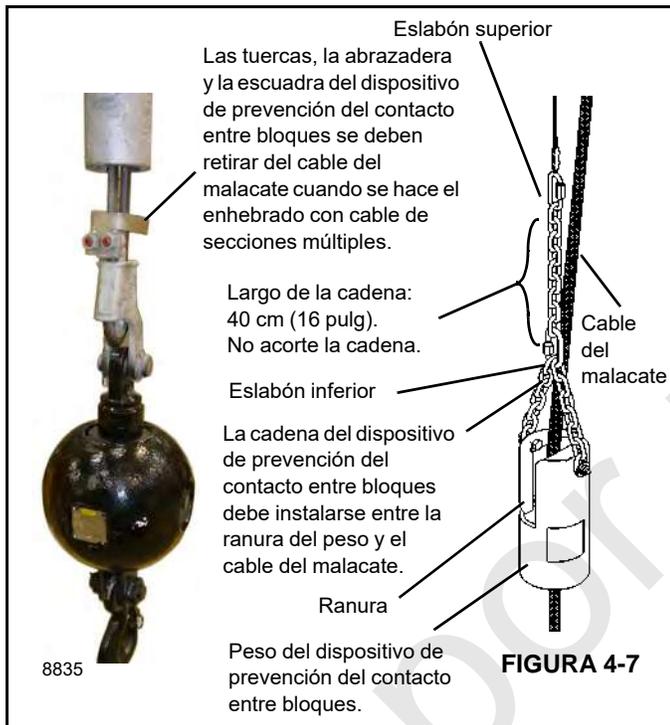


FIGURA 4-7

### ENHEBRADO DE CABLE DE SECCIONES MÚLTIPLES

El enhebrado de cable de secciones múltiples permite elevar cargas mayores que las que puede elevar un cable de sección sencilla. No obstante, la magnitud de las cargas queda limitada por factores de estabilidad y de integridad estructural de la grúa. La carga deberá hallarse dentro de los límites indicados en la tabla de carga.

**NOTA:** La escuadra del ATB debe usarse para cable de sección sencilla solamente. Cuando cambie de un

cable de sección sencilla a un cable de sección múltiple, retire la escuadra del ATB que se muestra en la Figura 4-7 del cable del malacate para permitir que el cable del malacate y el receptáculo de cuña puedan enhebrarse a través de las poleas en la punta de pluma y en el aparejo de gancho. Instale la abrazadera y las tuercas en el cable antes de realizar una elevación.

### Uso de cables de secciones múltiples

La tabla de datos del malacate proporciona información de limitaciones de fuerza de tracción del malacate con diversos enhebrados de cable de secciones múltiples. Estas capacidades se basan en proporcionar un factor de seguridad de funcionamiento adecuado para el cable provisto con la máquina. Por lo tanto, todo cable de repuesto deberá satisfacer las especificaciones del cable dadas en este manual.

### Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples

Las grúas Serie NBT40-2 soportan el enhebrado de hasta 8 secciones de cable, dependiendo del aparejo de gancho y la pluma auxiliar que se usen. Los posibles componentes que se usan para el enhebrado incluyen:

- Prevención de contacto entre bloques. Para más información, consulte *Instalación de pesos de prevención del contacto entre bloques (ATB)*, página 4-14.
- Receptáculo de cuña. Para más información, consulte *Receptáculo de cuña*, página 4-19.
- Peso: se usa para enhebrado de 1 sección.
- Aparejo de gancho con 1 polea: se usa para enhebrados de 2 y 3 secciones.
- Aparejo de gancho con 3 poleas: se usa para enhebrados de 4 a 7 secciones.
- Aparejo de gancho con 4 poleas: se usa para enhebrados de 8 secciones.

Las grúas también cuentan con puntas de pluma auxiliares opcionales de 1 polea. La punta de pluma auxiliar de 1 polea puede usarse para el enhebrado de 7 y 8 secciones.

La Tabla 4-1 muestra las diferentes combinaciones posibles de enhebrado sin punta de pluma auxiliar y punta de pluma auxiliar de 1 polea.

La configuración de enhebrado se introduce durante la configuración del RCL. Para más información, consulte *Configuración del RCL*, página 7-7.

Tabla 4-1 Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples

Secciones de cable	Diagrama de referencia
<p>Enhebrado de cable de 1 secciones</p>	<p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Conecte al peso de la línea de tensión</p> <p>10390</p>
<p>Enhebrado de cable de 2 secciones</p>	<p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Se conectan a la punta de pluma</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>10391</p>

Tabla 4-1 Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples (continuación)

Secciones de cable	Diagrama de referencia
<p>Enhebrado de cable de 3 secciones</p>	<p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Se conectan al aparejo de gancho</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>10392</p>
<p>Enhebrado de cable de 4 secciones</p>	<p>Se conectan a la punta de pluma</p> <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>10393</p>

Tabla 4-1 Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples (continuación)

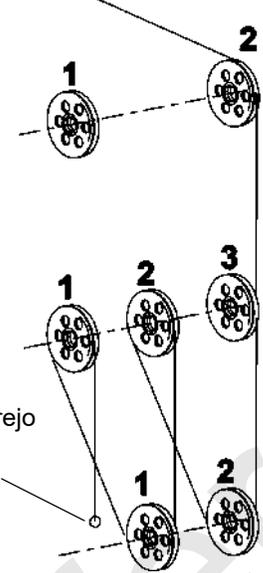
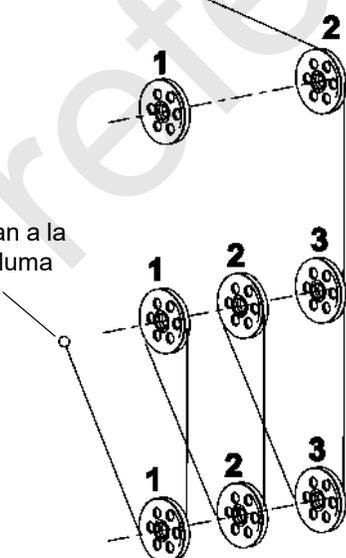
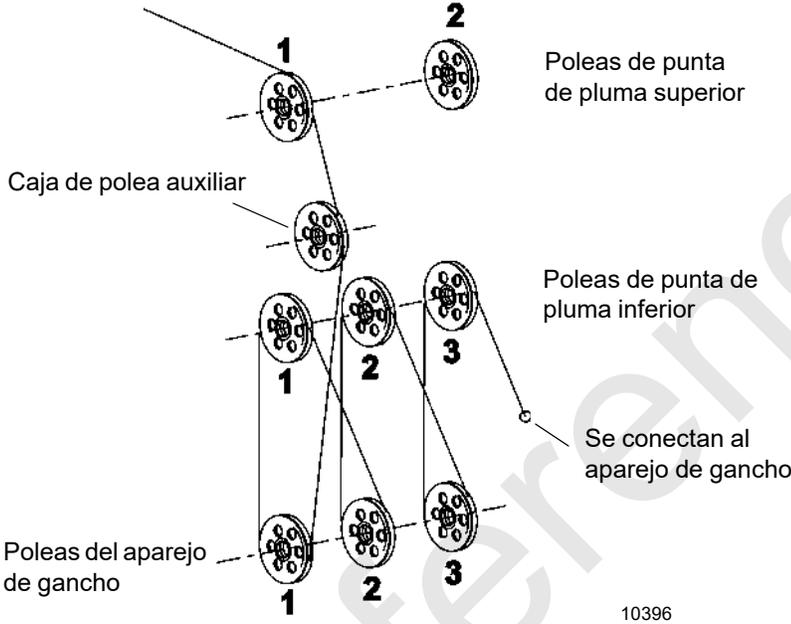
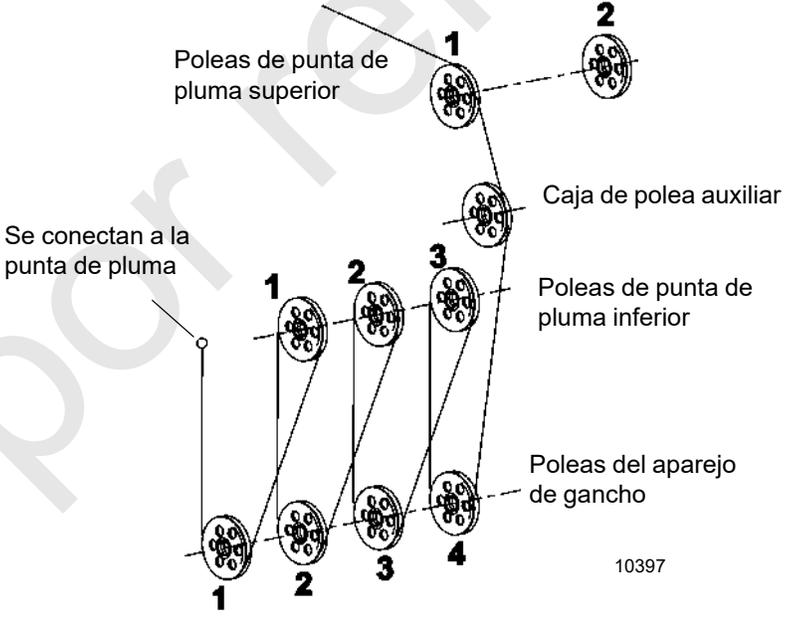
Secciones de cable	Diagrama de referencia
<p>Enhebrado de cable de 5 secciones</p>	 <p>Se conectan al aparejo de gancho</p> <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>10394</p>
<p>Enhebrado de cable de 6 secciones</p>	 <p>Se conectan a la punta de pluma</p> <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>10395</p>

Tabla 4-1 Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples (continuación)

Secciones de cable	Diagrama de referencia
<p>Enhebrado de cable de 7 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Caja de polea auxiliar</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Se conectan al aparejo de gancho</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>10396</p>
<p>Enhebrado de cable de 8 secciones</p>	 <p>Poleas de punta de pluma superior</p> <p>Se conectan a la punta de pluma</p> <p>Caja de polea auxiliar</p> <p>Poleas de punta de pluma inferior</p> <p>Poleas del aparejo de gancho</p> <p>10397</p>

### Elevación de carga nominal

La serie NBT40-2 puede clasificarse para elevar hasta 90 000 lb (45 t) [40 823 kg (40.8 toneladas métricas)] en un radio de 6 pies con la pluma retraída con 8 secciones de cable. Para efectuar esta elevación, la grúa deberá estar equipada con el cable de 0.63 pulg (16 mm) de diámetro, con una resistencia nominal a la rotura de 56 400 lb (25 089 Nm). Este cable deberá tener el factor de seguridad adecuado de 5:1.

### 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 punta 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 4-8).

**NOTA:** El extremo del cable deberá quedar al mismo nivel con la parte inferior de la ranura para la cuña de anclaje.

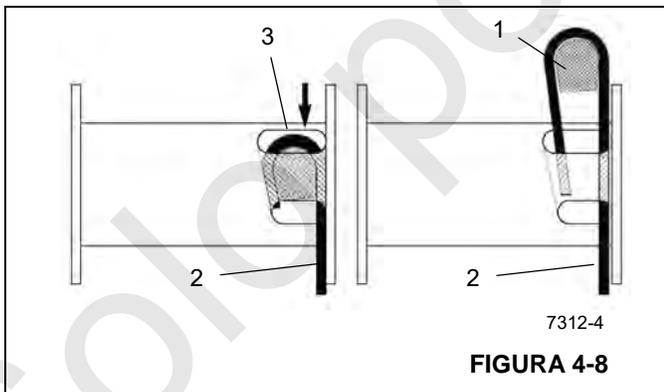


FIGURA 4-8

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.



#### PELIGRO PELIGRO DE ENREDO

El enredarse durante las operaciones de elevación puede resultar en lesiones graves o la muerte.

Mantenga todo el cuerpo y la ropa suelta alejados durante el funcionamiento del malacate.

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

Para instalar un receptáculo de cuña:

- Compruebe que el tamaño del receptáculo de cuña sea adecuado para el tamaño del cable.
- No combine componentes de fabricantes diferentes de receptáculos de cuña.
- El receptáculo de cuña deberá satisfacer los requisitos de los fabricantes del receptáculo y del cable.

Las leyes estatales y locales pueden variar y exigir diferentes métodos de fijación, según las condiciones de trabajo. El usuario es responsable por los métodos alternativos de fijación.

### Instalación de cuña Terminator

La Serie NBT40-2 se despacha con un receptáculo de cuña Terminator, el cual es el tipo de cuña preferido por National Crane (Figura 4-9). Otros tipos de receptáculos de cuña se comentan en *Instalación del receptáculo de cuña*, página 4-20.

Para instalar una cuña Terminator (Figura 4-9), utilice el procedimiento siguiente:

1. Escoja el receptáculo, cuña y pinza de tamaño correspondiente al del cable.
  - El cable deberá pasar a través del agujero de "pasar" de la cuña.
  - El cable no deberá pasar a través del agujero de "no pasar" de la cuña.
2. Alinee el extremo activo del cable con la línea central del pasador.
3. Asegure la sección del extremo muerto del cable.
4. Apriete las tuercas de la pinza al par de apriete recomendado (Figura 4-9).

- No conecte el extremo muerto al extremo activo ni instale la cuña invertida.
- Utilice un mazo para asentar la cuña y el cable lo más profundo dentro del receptáculo como sea posible antes de aplicar la primera carga.

**Receptáculo de cuña Terminator**

Mínimo 6 pulg. (15.2 cm)

“NO PASAR”

“PASAR”

CORRECTO

INCORRECTO Cable invertido

INCORRECTO Cuña invertida

INCORRECTO Cola fijada con pinza al cable activo

Tabla de valores de apriete

Tamaño de cable (pulg)	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4
Par de apriete pie/lb	45	65	65	95	95	130	225	225	225	360

Los valores de apriete mostrados se basan en el uso de roscas secas y limpias, sin lubricación.

**FIGURA 4-9**

**Instalación del receptáculo de cuña**

- Inspeccione la cuña y el receptáculo. Elimine los bordes ásperos y las rebabas.
- El extremo del cable debe fijarse usando un alambre blando o recocido. 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.
- Verifique que el extremo activo (Figura 4-10) 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.

**Receptáculo de cuña**

Extremo activo

Extremo muerto

Extremo muerto

Extremo activo entrando por el lado incorrecto

20 x diám. de cable mínimo

CORRECTO

INCORRECTO

**FIGURA 4-10**

- 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 4-10) 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.
- 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 de que el cable quede libre de carga repentinamente debido al golpe del peso o aparejo de gancho contra el suelo, etc.

Los diagramas A al F (Figura 4-11) 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 ATB del contacto entre bloques y otros componentes durante el uso de la grúa.

De los métodos que se ilustran a continuación, National Crane 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 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 15.2 cm (6 pulg), para cables estándar de 6 a 8 hebras, y de 20 veces el diámetro del cable, pero no menor que 15.2 cm (6 pulg), para cables resistentes a la rotación.

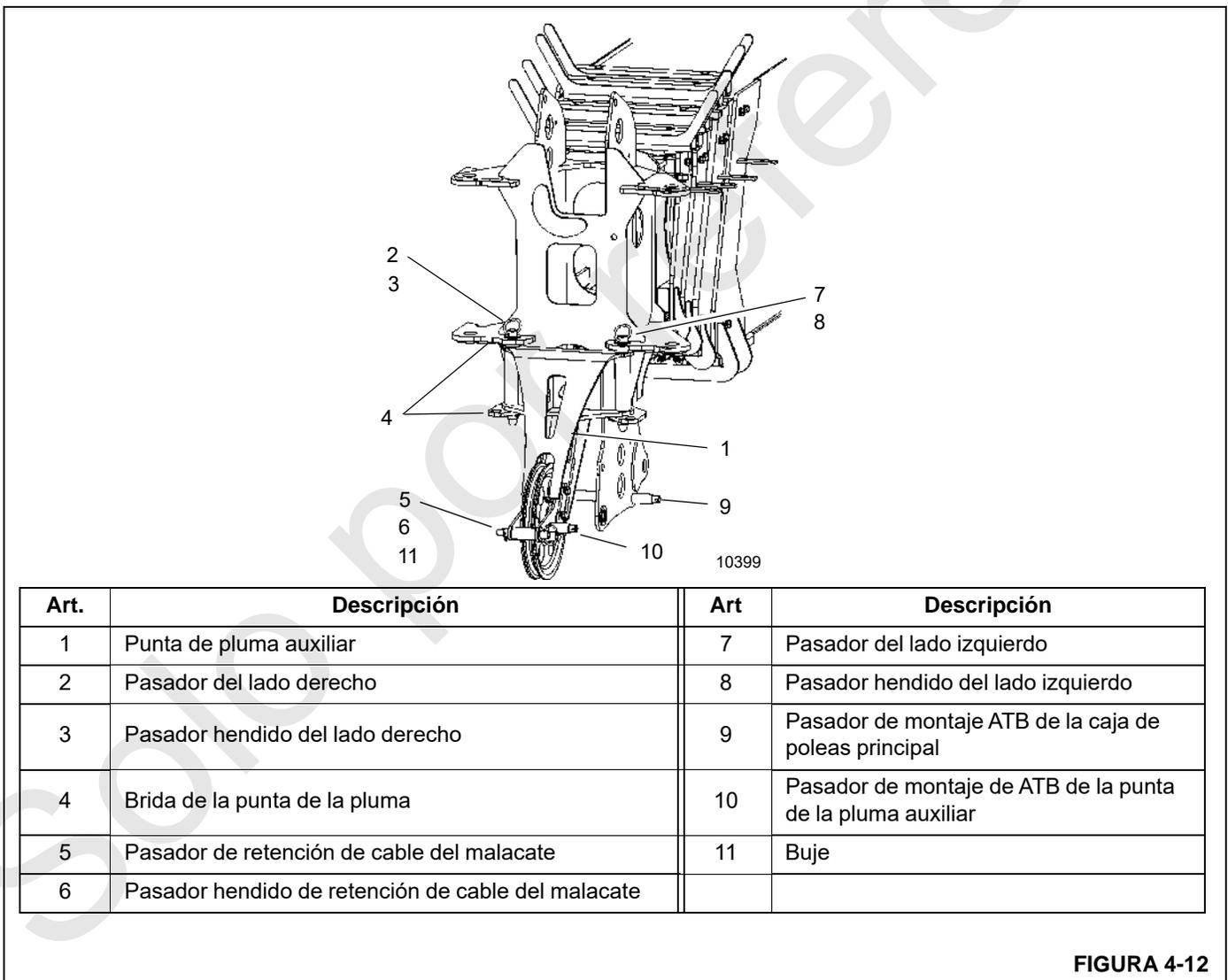
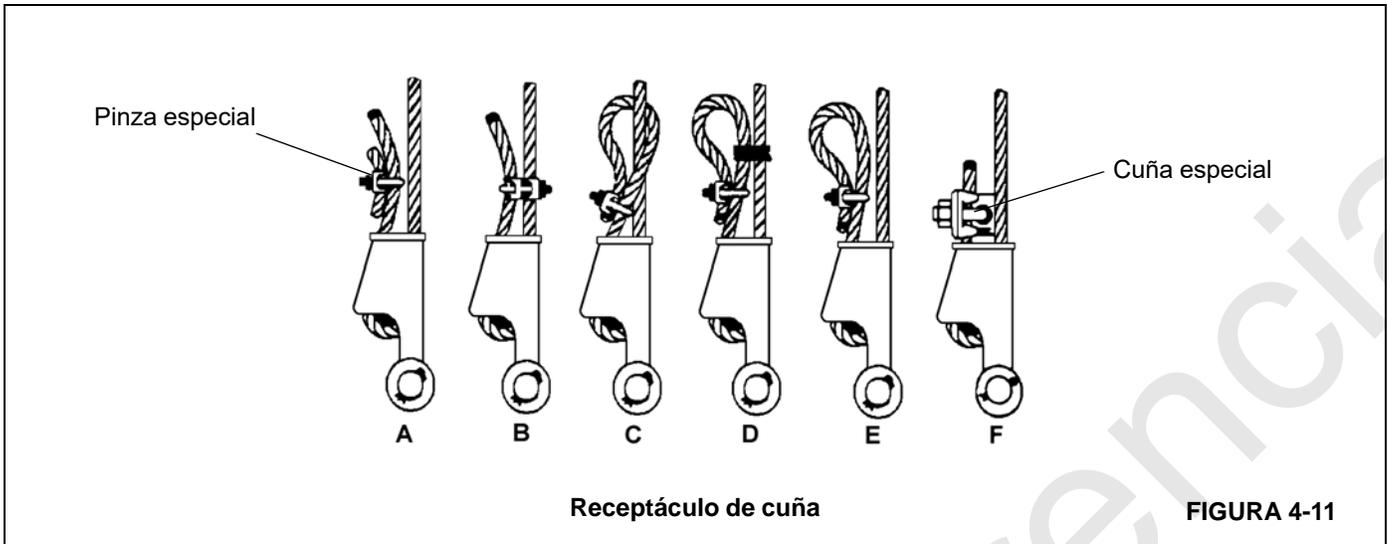
Cuando se utiliza el método A, coloque una pinza alrededor del extremo muerto fijando un trozo sobrante corto de cable al extremo muerto. **NO COLOQUE LA PINZA EN EL EXTREMO ACTIVO.** El perno en U deberá apoyarse contra el extremo muerto. El caballete de la pinza deberá apoyarse contra el trozo corto sobrante. Apriete los pernos en U según la tabla con el título Valores de apriete de pinzas de cable (Tabla 4-2).

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. En la sección 5-1.7.3 se indica: "(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 (edición de 2018), CABLES, que establece: "Los cables deben cumplir con los requisitos del fabricante de la grúa, del fabricante de los cables o de una persona calificada, y con la norma ASTM A1023/A1023M". 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 4-2

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



## PUNTA DE PLUMA AUXILIAR (OPCIONAL)

La NBT40-2 incluye una punta de pluma auxiliar de polea sencilla opcional. La punta de pluma auxiliar puede utilizarse con el malacate auxiliar para el funcionamiento de cable de sección sencilla o con el malacate principal y la punta de pluma principal para enhebrados de 7 y 8 secciones. Utilice las siguientes secciones para instalar y retirar la punta de pluma auxiliar.

**NOTA:** La punta de pluma auxiliar pesa 26.7 kg (58.9 lb). Puede que se necesite de dos personas para levantar la punta de pluma auxiliar.

## Instalación de la punta de pluma auxiliar

Utilice el siguiente procedimiento para instalar la punta de la pluma auxiliar de polea sencilla (1, Figura 4-12).

1. Extienda completamente los estabilizadores y el SFO.
2. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión.
3. Retire el interruptor ATB y el peso del cable del malacate y la punta de la pluma.
4. Retire los pasadores de retención del cable del malacate según sea necesario. Desenhebre el cable del malacate de las poleas de la punta de la pluma.
5. Ubique la punta de la pluma auxiliar (1) entre las bridas izquierdas de la punta de la pluma. Instale el pasador del lado izquierdo (7). Asegure el pasador con el pasador hendido (8).
6. Instale el pasador del lado derecho (2). Asegure el pasador con el pasador hendido (3).
7. Retire el pasador hendido (6), el pasador de retención de cable del malacate (5) y el cojinete (11) de la punta de la pluma auxiliar.
8. Enhebre el cable del malacate sobre las poleas de la punta de la pluma auxiliar. Para más información, consulte *Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples*, página 4-14.
9. Instale el pasador de retención de cable del malacate (5) y el pasador hendido (6) para asegurar el cable del malacate.
10. Instale el interruptor ATB y el peso en la punta de la pluma auxiliar (10). Si utiliza la punta de la pluma auxiliar para los enhebrados de las secciones 7 u 8, deje el interruptor ATB en la caja de poleas principal (9). Para más información, consulte *Instalación de pesos de prevención del contacto entre bloques (ATB)*, página 4-14.
11. Instale la bola de tensado de cable o el aparejo de gancho.

## Instalación del interruptor de prevención de contacto entre bloques en la punta de la pluma auxiliar

Utilice los siguientes procedimientos para instalar el interruptor ATB en la punta de la pluma auxiliar. Para obtener más información acerca de las combinaciones posibles de enhebrado, consulte *Posibles combinaciones de enhebrado en cables de secciones múltiples*, página 4-14.

### Instalación del interruptor de prevención del contacto entre bloques

Utilice el siguiente procedimiento para instalar el interruptor ATB en la punta de la pluma auxiliar (1, Figura 4-13). El conector del interruptor ATB de la punta de la pluma principal (2) está conectado al puerto A del divisor (4). Cuando el ATB no está instalado, se instala una resistencia en el puerto B del divisor. Retire la resistencia y conecte el interruptor ATB de la punta de la pluma auxiliar (1) al puerto B del divisor (4). La resistencia se almacena en la tapa.

## PRECAUCIÓN

Los interruptores ATB de la punta de la pluma principal y de la punta de la pluma auxiliar no son intercambiables. Lea la etiqueta del interruptor ATB para verificar que el interruptor ATB correcto esté conectado al puerto correcto del divisor. El interruptor ATB de la punta de la pluma principal incluye un cable de 61 cm (24) y se conecta al puerto A del divisor. El interruptor de la punta de la pluma auxiliar tiene un cable de 91 cm (36 pulg.) y se conecta al puerto B del divisor. Conectar un interruptor ATB al puerto incorrecto del divisor hará que suene la alarma de ATB.

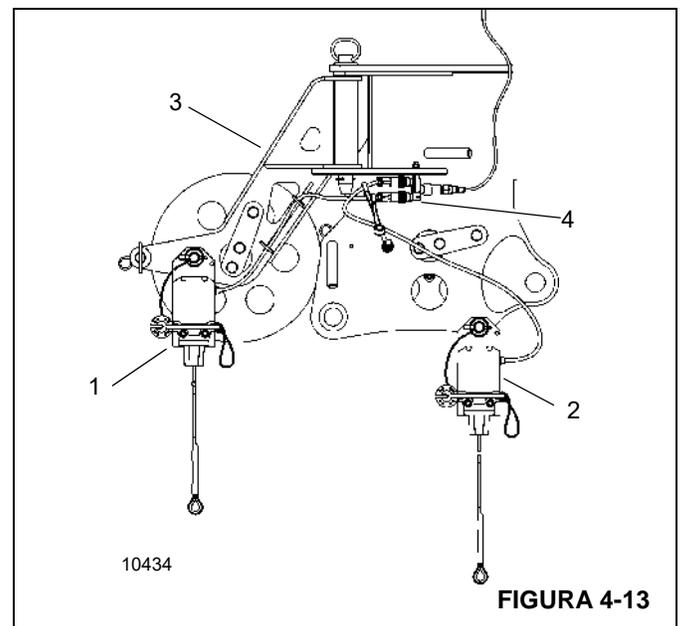


FIGURA 4-13

1. Instalación de la punta de la pluma auxiliar (3). Para más información, consulte *Instalación de la punta de pluma auxiliar*, página 4-23.
2. Instale el interruptor ATB (1) en el poste en la punta de la pluma auxiliar (3). Asegure el interruptor al poste con el pasador.

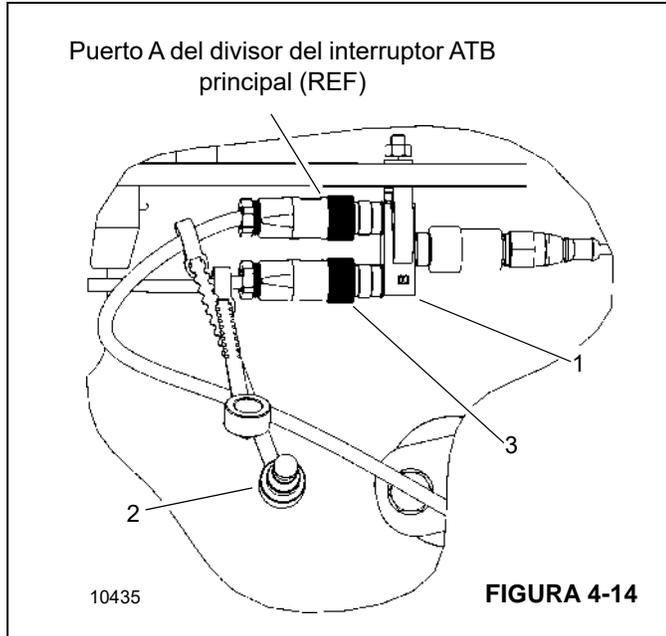


FIGURA 4-14

3. Retire la resistencia del puerto B del divisor (1, Figura 4-14). Guarde la resistencia en la tapa (2).
4. Conecte el conector de datos ATB de la punta de la pluma auxiliar (3) al puerto B del divisor (1).
5. Enhebre el cable del malacate en la punta de la pluma auxiliar según sea necesario.
6. Instale el bloque de peso de ATB. Para más información, consulte *Instalación de pesos de prevención del contacto entre bloques (ATB)*, página 4-14.

**Retiro del interruptor de prevención del contacto entre bloques**

Utilice el siguiente procedimiento retirar el interruptor ATB de la punta de pluma auxiliar.

1. Retire el bloque de peso de ATB. Para más información, consulte *Instalación de pesos de prevención del contacto entre bloques (ATB)*, página 4-14.
2. Desenhebre el cable del malacate de la punta de la pluma auxiliar según sea necesario.
3. Desconecte el conector de datos ATB de la punta de la pluma auxiliar (3, Figura 4-14) del puerto B del divisor (1).

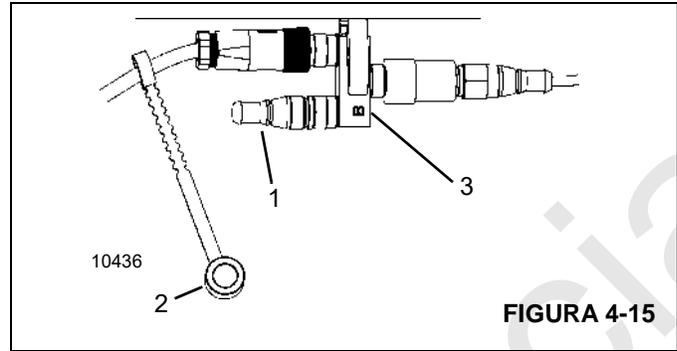


FIGURA 4-15

4. Retire la resistencia (1, Figura 4-15) de la tapa (2). Instale la resistencia en el puerto B del divisor (3).
5. Retire el interruptor ATB de la punta de la pluma auxiliar.
6. Retire la punta de la pluma auxiliar según sea necesario.

**Retiro de la punta de la pluma auxiliar**

Use el siguiente procedimiento para retirar la punta de la pluma auxiliar (1, Figura 4-12) de la pluma.

**NOTA:** La punta de la pluma auxiliar debe retirarse antes de desplegar o instalar el plumín o plataforma para personal en la punta de la pluma. Para más información, consulte *Desplegar y almacenar el plumín*, página 4-5.

1. Extienda completamente los estabilizadores y el SFO.
2. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión.
3. Baje la pluma si es necesario y retire el interruptor ATB y el peso del cable del malacate y de la punta de la pluma.
4. Retire el pasador hendido (6), el pasador de retención de cable del malacate (5) y el cojinete (11) de la punta de la pluma auxiliar (1). Desenhebre el cable del malacate de las poleas de la punta de la pluma auxiliar.
5. Retire el pasador hendido del lado derecho (3) del pasador del lado derecho (2). Retire el pasador (2).
6. Retire el pasador hendido del lado izquierdo (8) del pasador del lado izquierdo (7). Retire el pasador (7). Retire la punta de pluma auxiliar.

**NOTA:** Los pasadores del lado izquierdo y derecho (2) y (7) y los pasadores hendidos (3) y (8) pueden almacenarse al colocarlos y asegurarlos en los agujeros de montaje de la punta de la pluma auxiliar.

7. Enhebre el cable del malacate en las poleas de la punta de la pluma.
8. Instale el interruptor ATB y el peso en el cable del malacate. Para más información, consulte *Instalación de*

pesos de prevención del contacto entre bloques (ATB), página 4-14.

9. Instale la bola de tensado de cable o el aparejo de gancho.

### Mover la punta de la pluma auxiliar temporalmente



#### PELIGRO PELIGRO DE ENREDO

El enredarse durante las operaciones de elevación puede resultar en lesiones graves o la muerte.

Mantenga todo el cuerpo, arnés de seguridad y la ropa suelta alejados durante el funcionamiento del malacate.

**NOTA:** La punta de la pluma auxiliar debe retirarse antes de desplegar o instalar el plumín.

**NOTA:** La punta de la pluma auxiliar debe retirarse o instalarse completamente antes de realizar un recorrido.

Utilice el siguiente procedimiento para girar temporalmente la punta de la pluma auxiliar a un lado. Si vuelve a enhebrar la punta de la pluma principal, la punta de la pluma auxiliar puede moverse temporalmente a un lado para acceder a las poleas de la punta de la pluma. La punta de la pluma auxiliar puede moverse al lado derecho o izquierdo.

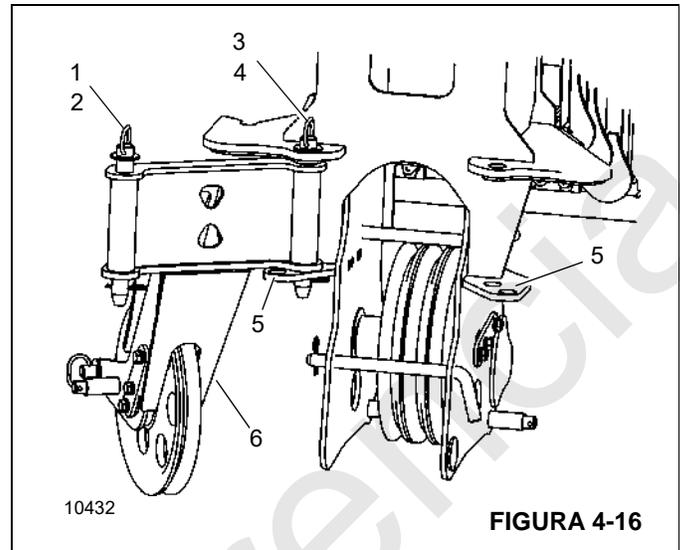


FIGURA 4-16

1. Retire el pasador hendido (2 o 4, Figura 4-16) y el pasador (1 o 3) de un lado de la punta de la pluma auxiliar (6).
2. Gire la punta de la pluma auxiliar a un lado. Figura 4-16 muestra la punta de la pluma auxiliar (6) en el lado derecho.
3. Para mantener temporalmente la punta de la pluma auxiliar en su posición, inserte el pasador (1 o 3) en el orificio de retención (5) en el orificio de la brida de montaje de la punta de la pluma.
4. Ajuste el enhebrado de la punta de la pluma según sea necesario.
5. Retire el pasador (1 o 3) del orificio de retención (5).
6. Gire la punta de la pluma auxiliar (6) a la posición instalada.
7. Asegure la punta de la pluma auxiliar (6) a la punta de la pluma con el pasador (1 o 3) y el pasador hendido (2 o 4).

*ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO*

Solo por referencia

## SECCIÓN 5 PROCEDIMIENTO Y TABLAS DE LUBRICACIÓN

### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<b>Generalidades</b> .....	<b>5-1</b>	<b>Puntos de lubricación</b> .....	<b>5-3</b>
Protección del medioambiente .....	5-1	Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma .....	5-7
Lubricantes .....	5-1	Lubricación de la viga de estabilizador .....	5-7
Condiciones árticas inferiores a -9°C (15°F) .....	5-2	Aceite de mecanismo y freno de malacate .....	5-8
Grasa para chasis .....	5-2	Aceite del mecanismo de giro .....	5-9
Lubricante para engranajes destapados (LP-OGL) .....	5-2	Nivel de aceite hidráulico en depósito .....	5-10
Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina) (AFC) .....	5-2	Protección de la superficie de las varillas de cilindro .....	5-10
Aditivos antidesgaste .....	5-2	<b>Lubricación del cable</b> .....	<b>5-11</b>
Aceite hidráulico (HYDO) .....	5-2	<b>Inhibidor de oxidación Carwell®</b> .....	<b>5-11</b>
Aceite hidráulico estándar .....	5-2	Protección de las grúas contra la oxidación .....	5-11
Aceite hidráulico para temperaturas árticas .....	5-2	Procedimientos de limpieza .....	5-12
Inspección del aceite hidráulico .....	5-3	Inspección y reparación .....	5-13
		Aplicación .....	5-13
		Zonas de aplicación .....	5-14

### GENERALIDADES

Es importante seguir un procedimiento designado de lubricación para obtener la vida útil máxima de la grúa. Los procedimientos y tablas de lubricación de esta sección incluyen información sobre los tipos de lubricantes utilizados, la ubicación de los puntos de lubricación, la frecuencia de lubricación y otra información. Esta sección no incluye los requisitos de lubricación del chasis del camión. Consulte el manual de servicio del camión para esta información.

Los intervalos de servicio especificados corresponden al funcionamiento normal en donde prevalecen una temperatura, humedad y condiciones atmosféricas moderadas. En áreas de condiciones extremas, se deben cambiar las especificaciones de lubricación y los períodos de servicio para cumplir con las condiciones existentes. Para obtener información sobre lubricación en condiciones extremas, comuníquese con su distribuidor local de National Crane o National Product Support.

#### 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 National 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.

#### Lubricantes

Aquí no se hacen recomendaciones específicas acerca de las marcas y los grados de lubricantes debido a los factores de disponibilidad local, condiciones de funcionamiento y el mejoramiento continuo de los productos disponibles. Si tiene preguntas, comuníquese con su distribuidor de National Crane o National Product Support.

## Condiciones árticas inferiores a $-9^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ )

En general, los líquidos a base de petróleo desarrollados especialmente para servicio a temperaturas bajas pueden ser utilizados con resultados satisfactorios. Sin embargo, es posible que ciertos líquidos como hidrocarburos halogenados, hidrocarburos de nitrógeno y líquidos hidráulicos de éster de fosfato no sean compatibles con las bandas de desgaste y los sellos del sistema hidráulico. Si tiene alguna duda acerca de la idoneidad de un fluido específico, consulte con su distribuidor autorizado de National Crane o con National Product Support.

**NOTA:** Todos los líquidos y lubricantes pueden adquirirse del Departamento de repuestos de National Product Support.

Independientemente de la viscosidad del aceite y la temperatura, siempre utilice procedimientos de arranque adecuados para asegurar una lubricación apropiada durante el calentamiento del sistema.

## Grasa para chasis

### PRECAUCIÓN

No utilice dispositivos neumáticos de presión para aplicarle grasa al chasis, pues estos podrían dañar las graseras selladas.

Se debe aplicar grasa de consistencia adecuada periódicamente y en intervalos relativamente frecuentes con pistolas engrasadoras a través de las graseras. Se recomienda un grado de viscosidad aparente mínimo de 300 SUS (segundos universales de Saybolt) a  $38^{\circ}\text{C}$  ( $100^{\circ}\text{F}$ ).

### PRECAUCIÓN

La grasa universal usada durante la fabricación es hecha a base de litio. El uso de una grasa no compatible podría ocasionar daños al equipo.

## Lubricante para engranajes destapados (LP-OGL)

Este es un lubricante adhesivo con alto contenido de grafito que ayuda a eliminar la corrosión por frotamiento, es resistente al agua y forma una película lubricante seca que no atrae polvo. El lubricante satisface las especificaciones de las categorías NLGI 1-2.

## Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina) (AFC)

El anticongelante/refrigerante estándar está formulado para proporcionar protección contra el congelamiento a temperaturas por debajo de los  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) y al apagado por sobrecalentamiento a temperaturas de  $105^{\circ}\text{C}$  ( $221^{\circ}\text{F}$ ).

## Aditivos antidesgaste

El desgaste excesivo en el sistema puede causar la pérdida de eficiencia volumétrica y obligar a parar la máquina para darle mantenimiento. Un aceite antidesgaste eficiente protege los componentes contra la formación de herrumbre, resiste la oxidación y ayuda a prevenir el desgaste.

## Aceite hidráulico (HYDO)

El aceite del sistema hidráulico sirve como medio de transmisión de potencia, lubricante y refrigerante. La selección del aceite adecuado es esencial para asegurar un rendimiento satisfactorio y prolongar la vida útil del sistema. Los factores más importantes para la selección del aceite del sistema hidráulico son el grado de viscosidad y los aditivos antidesgaste.

### PRECAUCIÓN

Si se usa la grúa con aceite hidráulico de tipo incorrecto a temperaturas de congelación por debajo del rango especificado en la tabla, puede causar daños en los componentes.

**NOTA:** Cuando la grúa se va a utilizar a temperaturas de  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ) y más bajas, siga los procedimientos en la sección titulada *Condiciones árticas inferiores a  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ )*, página 5-2.

## Aceite hidráulico estándar

### Temperatura superior a $-9^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ )

El aceite hidráulico estándar usado para llenado en fábrica es aceite hidráulico grado ISO 46/68. Este aceite es aceptable para temperaturas de funcionamiento superiores a  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ).

**NOTA:** En las máquinas provistas de plataformas con nivelación automática, es necesario usar aceites para temperaturas de servicio bajas para que las funciones de la pluma trabajen a temperaturas inferiores a  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ).

### PRECAUCIÓN

Si se usa la grúa con aceite hidráulico de tipo incorrecto a temperaturas de congelación por debajo del rango especificado en la tabla, puede causar daños en los componentes.

## Aceite hidráulico para temperaturas árticas

### Temperaturas bajas de $-9^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ ) a $-29^{\circ}\text{C}$ ( $-20^{\circ}\text{F}$ )

Para entornos más fríos aun, el fluido estándar puede sustituirse por uno a base de petróleo desarrollado específicamente para entornos fríos.

### Temperaturas bajas de $-40^{\circ}\text{C}$ ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) y más bajas

Los líquidos a base de petróleo desarrollados especialmente para servicio a temperaturas bajas pueden ser utilizados con resultados satisfactorios. Sin embargo, es posible que ciertos líquidos como hidrocarburos halogenados, hidrocarburos de nitrógeno y líquidos hidráulicos de éster de fosfato no sean compatibles con las bandas de desgaste y los sellos del sistema hidráulico. No se recomienda usar aceite hidráulico ártico para trabajar a temperaturas ambiente superiores a  $0^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F}$ ).

Si tiene alguna duda acerca de la idoneidad de un fluido específico, consulte con su distribuidor autorizado de National Crane o con National Product Support.

**NOTA:** Todos los líquidos y lubricantes pueden adquirirse del Departamento de repuestos de National Product Support.

### Inspección del aceite hidráulico

Las condiciones ambientales y de otro tipo pueden afectar de modo significativo la condición del aceite hidráulico y los filtros. Por lo tanto, no es posible fijar intervalos específicos de servicio/cambio del aceite hidráulico, los filtros y los respiraderos del depósito hidráulico. Sin embargo, es imperativo para mantener el desempeño satisfactorio que se lleven a cabo inspecciones sobre la base de cómo y dónde se utiliza cada grúa. Los contaminantes transportados por el aire e introducidos al sistema pueden acortar significativamente la vida útil del aceite y la condición de los filtros de aceite hidráulico y respiraderos del depósito.

Bajo condiciones de funcionamiento normales, se recomienda inspeccionar el aceite hidráulico, el filtro y los respiraderos por lo menos cada 3 a 6 meses, y con mayor frecuencia bajo condiciones severas de funcionamiento. Las inspecciones deben buscar partículas llevadas por el aire o ingeridas y agua, las cuales pueden deteriorar y contaminar el aceite. Por ejemplo, si el aceite tiene apariencia "lechosa", o ha perdido su color transparente o ámbar. Observe el indicador de derivación del filtro de retorno diariamente para determinar si el contenido de contaminantes es elevado. Si el indicador llega a la zona roja, o se indica una condición de derivación, es necesario tomar una muestra del aceite hidráulico. También revise el respiradero del depósito hidráulico para comprobar que no esté restringiendo el flujo del aire desde y hacia el depósito.

Para inspeccionar el aceite hidráulico, llene un recipiente pequeño de cristal con una muestra de aceite tomada del depósito y otro recipiente de cristal con aceite fresco. Permita que las muestras reposen, sin ser perturbadas, por una a dos horas. Luego, compare las muestras. Si el aceite obtenido del depósito está muy contaminado con agua, la mues-

tra tendrá apariencia "lechosa" y solo tendrá una capa delgada de aceite transparente en su parte superior. Si la apariencia "lechosa" se debe a espuma formada por aire, esta se disipará y el aceite entonces tendrá una apariencia parecida a la del aceite fresco. No olvide que el aceite empleado debe satisfacer la norma de limpieza ISO 17/14 o una más estricta, y deberá satisfacer la norma JDM J20C de John Deere. Comuníquese con su distribuidor National Crane o con National Product Support si tiene alguna pregunta.

### PUNTOS DE LUBRICACIÓN

Se debe establecer una frecuencia regular de lubricación basada en el tiempo de funcionamiento de los componentes. El método más eficiente para cumplir con los requerimientos de lubricación es mantener un registro de tareas que indique el uso de la grúa.

Se deben revisar todos los niveles de aceite con la grúa estacionada en una superficie nivelada en posición de transporte y mientras el aceite está frío, a menos que se especifique lo contrario. En los puntos de verificación de tipo tapón, los niveles de aceite deben estar en el borde inferior de la lumbra de llenado.

El exceso de lubricación de las graseras no selladas no dañará las graseras o los componentes, pero una falta de lubricación acorta la vida útil.

Se debe reemplazar las graseras que están desgastadas y no sostienen la pistola engrasadora o aquéllas que tienen una bola retenedora atascada.

Cuando se lubrican las almohadillas de desgaste o cojinetes de rotación, accione los componentes y vuelva a lubricar para asegurarse de que toda el área de contacto esté completamente lubricada.

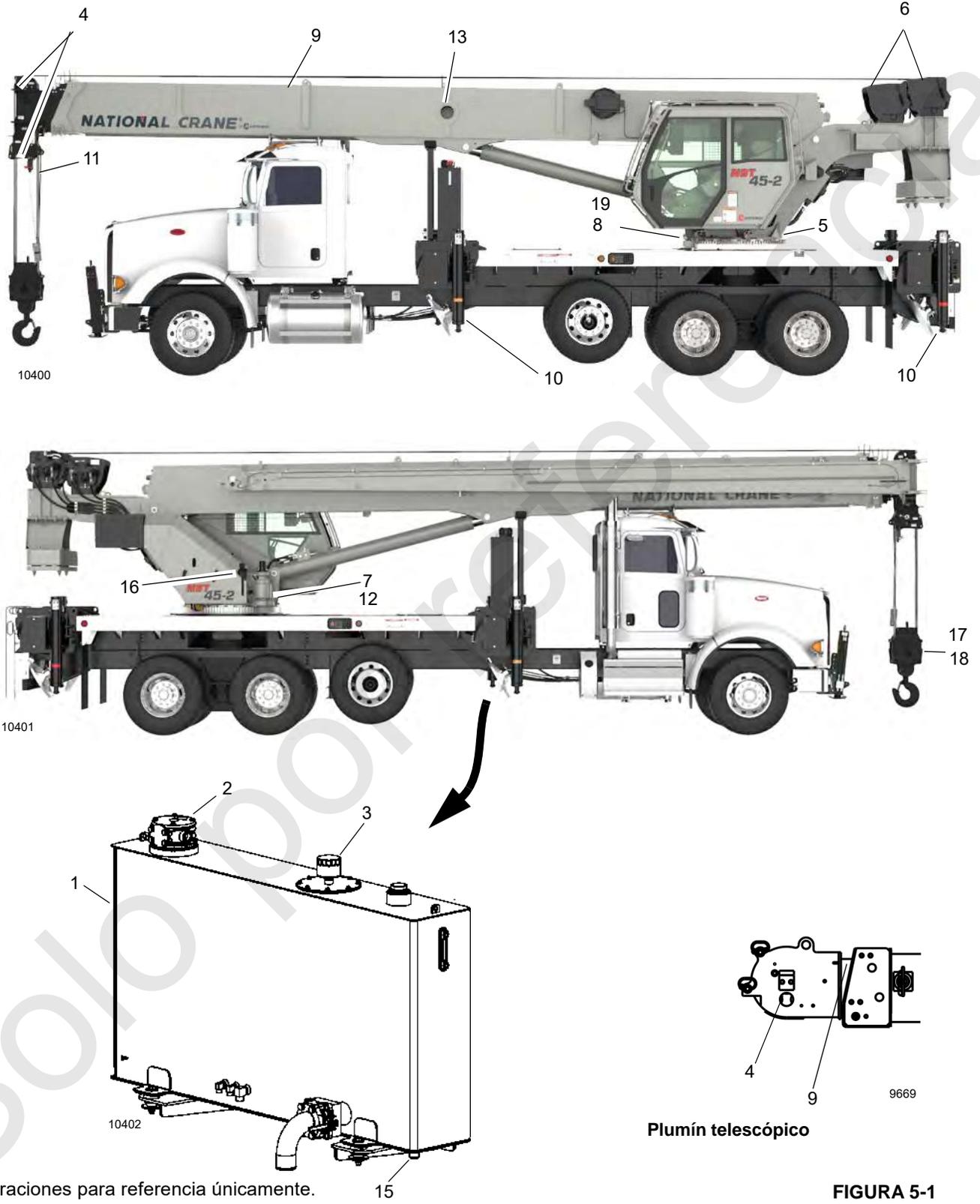
### PRECAUCIÓN

Los intervalos de lubricación dados (página 5-5) deben usarse únicamente como guía general. Los intervalos reales deben ser formulados por el operador para que se adapten como corresponde a condiciones como ciclos de trabajo continuo o ambientes peligrosos.

Las secciones siguientes describen los puntos de lubricación, así como el tipo de lubricante, el intervalo de lubricación, la cantidad de lubricante y la aplicación de cada uno de estos. Cada punto de lubricación está numerado y este número corresponde al número del índice mostrado en la tabla de lubricación (Figura 5-1). La descripción de los lubricantes y de los símbolos se halla en la tabla siguiente.

Símbolo	Descripción	Especificación de lubricación de National Crane		
		Estándar	Clima frío -29°C (-20°F)	Clima frío -40°C (-40°F) e inferiores
EP-MPG	Grasa universal de presión extrema	6829003477	6829104275	6829104275
GL-5	Lubricante para engranajes (GL-5)	6829012964	6829012964	6829014058
AFC	Refrigerante/anticongelante de formulación completa	6829101130	6829101130	6829104212
HYDO	Aceite hidráulico	6829006444	6829006993	6829006993
EP-3MG	Grasa de presión extrema universal a base de molibdeno 3 %	6829015304	6829104275	6829104275
WRL	Lubricante para cable	6829015236	6829015236	6829010993
EP-OGL	Lubricante para engranajes destapados	6829102971	6829102971	6829102971
AGMA EP-4	Lubricante para engranajes de presión extrema	6829100213	6829103636	6829103636

Puntos de lubricación



5

Ilustraciones para referencia únicamente.  
Su grúa puede ser diferente.

Plumín telescópico

FIGURA 5-1

Art.	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
1	Depósito de aceite hidráulico	HYDO	Revisión y llenado Cambio	Semanalmente, llenar según se requiera Semestralmente
2	Filtro de aceite de depósito hidráulico		Cambio o limpieza	Después de las primeras 40 horas, trimestralmente de allí en adelante.
3	Respiradero, depósito de aceite hidráulico		Limpieza	Mensualmente
4	Pasadores de poleas: pluma (5 puntos), plumín (1 punto), bloque (1 punto), polea de la punta auxiliar (1 punto)	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
5	Cojinete de giro	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente Aplique grasa hasta que salga grasa por toda la circunferencia del cojinete. Nota: Gire la superestructura 90 grados y engrase las graseras. Siga girando la plataforma en giros de 90 grados y engrase las graseras hasta que todo el cojinete quede lubricado.
6	Mecanismo y freno de malacate	AGMA EP-4	Revisión y llenado Cambio	Revise y llene: Cada 500 horas de funcionamiento o 3 meses. Cambio: Después de las primeras 100 horas, luego cada 1000 horas o 6 meses. Para más información, consulte <i>Aceite de mecanismo y freno de malacate</i> , página 5-8.
7	Mecanismo del mando de giro	GL-5	Revisión y llenado Cambio	Revise y llene: Como parte de la inspección diaria, revise el mecanismo para ver si hay fugas visibles. Cambio: Después de las primeras 50 horas de funcionamiento, y cada 500 horas de allí en adelante. Para más información, consulte <i>Aceite del mecanismo de giro</i> , página 5-9.
8	Dientes del engranaje de giro	EP-OGL	Lata pulverizadora	Mensualmente
9	Almohadillas de desgaste interiores, laterales e inferiores de la pluma	EP-3MG	Vea la página 5-7	Mensualmente o según se requiera
10	Vigas de estabilizador, parte inferior, costados	EP-3MG	Brocha o rodillo con lata pulverizadora	Mensualmente o según se requiera
11	Cable (cable de carga)	EP-OGL	Brocha o rocío	Semestralmente

Art.	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
12	Cojinete de piñón del motor de giro	EP-MPG	Pistola engrasadora	Cantidad leve cada 50 horas
13	Poleas de retracción, parte trasera de las secciones 2, 3 y 4: Retraiga completamente las plumas hasta que las graseras de la polea de retracción se puedan acceder por la parte trasera de las plumas o extienda las plumas hasta que las graseras queden visibles a través de los agujeros de acceso en el centro de la pluma.	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
14	Cables de extensión (no se ilustran)	WRL	Rocío o brocha	Toda vez que se desarme la pluma o cada 7 años
15	Tapón magnético del depósito hidráulico (parte inferior del depósito)		Limpieza	Cuando dé servicio al depósito hidráulico, artículo 1
16	Depósito de calefactor de cabina	AFC	Revisión y llenado Cambio	Revise y llene: Semanalmente, llenar según se requiera Cambie: Semestralmente
17	Cojinete de adaptador giratorio de aparejo de gancho	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
18	Poleas del aparejo de gancho	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
19	Pasador de bloqueo de giro de la plataforma de giro	EP-OGL	Rocío	Mensualmente

**NOTA:** Lubrique los artículos con más frecuencia que el intervalo indicado en la tabla si las condiciones ambientales o las condiciones de operación lo requieren.

**Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma**

**ADVERTENCIA**

Siga todas las tablas de carga al engrasar la pluma.

Se recomienda usar la grasa EP-3MG.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Baje la pluma a la posición horizontal.  
Extienda la pluma y aplique grasa al costado y en la parte inferior de las secciones 2, 3, 4 y 5 de la pluma con una brocha.
3. Eleve la pluma a 75° y retráigala.
4. Extienda y retraiga la pluma varias veces para esparcir la grasa de modo uniforme.
5. Repita según sea necesario.

**Lubricación de la viga de estabilizador**

**⚠ PELIGRO**

Bajo ninguna circunstancia se deberá permitir que personas trabajen a alturas elevadas sin utilizar medios de protección contra caídas, según lo exijan los reglamentos locales, estatales o federales.

Se recomienda usar la grasa EP-3MG.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente. Consulte la sección *Configuración del estabilizador*, página 4-1.
2. Aplique grasa a todas las almohadillas de desgaste y a todas las superficies de contacto en las partes lateral e inferior de todas las secciones de la viga y en la superficie inferior del estabilizador/gatos con una brocha o una espátula adecuada.
3. Extienda y retraiga los estabilizadores varias veces para esparcir la grasa de modo uniforme.
4. Repita según sea necesario.

## Aceite de mecanismo y freno de malacate

### PELIGRO

Bajo ninguna circunstancia se deberá permitir que personas trabajen a alturas elevadas sin utilizar medios de protección contra caídas, según lo exijan los reglamentos locales, estatales o federales.

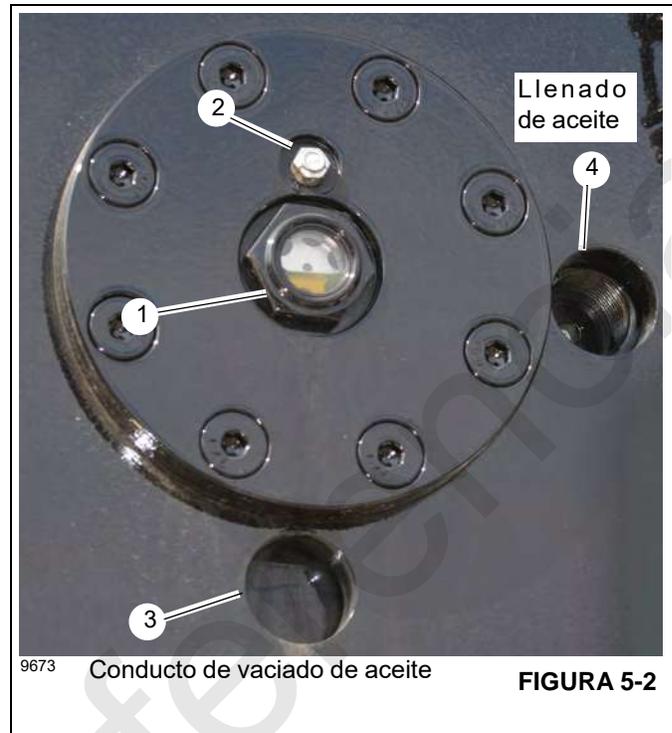
**NOTA:** Las grúas NBT40-2 cuentan con dos malacates: El principal, y si lo tiene, el auxiliar. Use los procedimientos de inspección y de cambio de aceite a continuación para cada malacate.

Los malacates comparten el aceite entre el mecanismo y el freno. El aceite del mecanismo y del freno del malacate debe revisarse a través de la mirilla cada 500 horas de funcionamiento o cada tres meses. El aceite debe cambiarse después de las primeras 100 horas de funcionamiento y de ahí en adelante cada 1000 horas o cada 3 meses. La capacidad de aceite del malacate es 5.44 l (11.5 pintas). Consulte *Puntos de lubricación*, página 5-3 para ver el tipo de aceite y la frecuencia de mantenimiento.

**NOTA:** Los lubricantes para malacate son satisfactorios para trabajos a temperaturas de  $-23^{\circ}\text{C}$  a  $66^{\circ}\text{C}$  ( $-10^{\circ}\text{F}$  a  $+150^{\circ}\text{F}$ ). Para trabajar fuera de esta gama, comuníquese con National Product Support para las recomendaciones del caso.

### **Inspeccione el nivel de aceite**

Revise el nivel del aceite en la mirilla (1, Figura 5-2) del malacate. El aceite debe estar aproximadamente a la altura media en la mirilla. El mecanismo del malacate y el freno tienen una capacidad máxima de 5.44 litros (11.5 pintas) de aceite.



**FIGURA 5-2**

### **Sustituya el aceite del malacate**

El tapón de vaciado y llenado del aceite del malacate se encuentra en el tambor. Puede accederse al tapón a través de uno de dos agujeros de acceso. El agujero de acceso inferior (posición de las 6 horas) (3, Figura 5-2) se usa para vaciar el aceite. El agujero de acceso en el lado (posición de las 3 horas) se usa para llenar el malacate con aceite (4).

Para vaciar el aceite del malacate, use un tubo corto de 1 pulg con rosca 1-11.5 NPSM estándar. El tubo se instala en las roscas exteriores más largas alrededor del tapón de vaciado y llenado, y sirve para el vaciado del aceite. El tubo puede también usarse si es necesario para llenar el malacate de aceite.

El tapón con respiradero (2) es un respiradero de una sola vía. Debe estar limpio y sin obstrucciones. No pinte sobre el tapón con respiradero ni lo sustituya con un tapón sólido.

### **Vacíe el aceite del mecanismo y del freno**

1. Retire el tapón con respiradero (2, Figura 5-2). Límpielo con solvente, si es necesario. Póngalo a un lado para usarlo más adelante.
2. Gire el tambor del malacate de modo que el tapón de vaciado y llenado (Figura 5-3) quede alineado con el agujero de acceso para vaciado de aceite en la posición de las 6 horas (3, Figura 5-2).



FIGURA 5-3

3. Instale un tubo corto de 25 mm (1 pulg.) en las roscas interiores del tapón de vaciado y llenado (Figura 5-3).

**NOTA:** Coloque un colector de aceite o cualquier otro receptáculo debajo del tubo de vaciado, como sea necesario.

4. Usando una llave Allen de 8 mm (5/16 pulg.), retire el tapón de vaciado y llenado a través del tubo de vaciado. Espere a que el aceite del malacate se vacíe completamente.
5. Inspeccione el anillo "O" en el tapón de vaciado y llenado. Sustituya según se necesite.
6. Instale el tapón de vaciado y llenado a través del tubo de vaciado de 25 mm (1 pulg.) usando una llave Allen de 8 mm (5/16 pulg.). Apriete el tapón de llenado y vaciado a un par de 67.8 Nm (50 lb-pie).
7. Retire el tubo de vaciado de 25 mm (1 pulg.) del agujero de acceso.
8. Cubra las roscas del tapón con respiradero (2, Figura 5-2) con aceite e instale el tapón con respiradero.

#### Llene el aceite del mecanismo y del freno

1. Gire el tambor del malacate de modo que el tapón quede alineado con el agujero de acceso para llenado de aceite en la posición de las 3 horas (4, Figura 5-2).
2. Usando una llave Allen de 8 mm (5/16 pulg.), retire el tapón de vaciado y llenado (Figura 5-3).

### PRECAUCIÓN

El mecanismo del malacate y el freno tienen una capacidad máxima de 5.44 litros (11.5 pintas) de aceite. Si el malacate se llena en exceso o no se llena lo suficiente, se pueden ocasionar daños al equipo.

3. Llene el mecanismo y el freno del malacate con aceite. Consulte *Puntos de lubricación*, página 5-3 para los lubricantes específicos.
4. Revise visualmente el nivel de aceite a través de la mirilla (1, Figura 5-2). Cuando termine de llenar, el nivel del aceite debe estar aproximadamente a la altura media en la mirilla.
5. Usando una llave Allen de 8 mm (5/16 pulg.), instale y apriete el tapón de vaciado y llenado (4, Figura 5-3). Apriete el tapón de vaciado y llenado a un par de 67.8 Nm (50 lb-pie).

### Aceite del mecanismo de giro

Se recomienda cambiar el aceite en el mecanismo después de las primeras 50 horas de funcionamiento y de ahí en adelante cada 500 horas de uso.

1. Retire el tapón de ventilación/llenado (1, Figura 5-4) y el tapón de vaciado (2) para vaciar el aceite del mecanismo.
2. Examine el aceite usado en busca de señales de depósitos de metal significativos y luego deséchelo de una manera apropiada.
3. Instale el tapón de vaciado (2). Inspeccione y sustituya el anillo "O", si es necesario.
4. En el tapón de nivel/llenado de ventilación/llenado (1). Llene el mecanismo de giro con 2.4 l (2.5 qt) del tipo de aceite correcto y luego reemplace el tapón de ventilación/llenado (1). Inspeccione y sustituya los anillos "O", si es necesario. Consulte *Puntos de lubricación*, página 5-3 en este manual.
5. Inspeccione diariamente la parte exterior del mecanismo de giro para ver si hay fugas visibles. La capacidad máxima de aceite de este mecanismo es 2.4 l (2.5 qt) de aceite lubricante para engranajes. Los lubricantes de mecanismo son satisfactorios para trabajos normales a temperaturas de  $-23^{\circ}\text{C}$  a  $82^{\circ}\text{C}$  ( $-10^{\circ}\text{F}$  a  $+180^{\circ}\text{F}$ ). Para trabajar fuera de esta gama, comuníquese con National Product Support para las recomendaciones del caso.

#### Revisión del nivel de aceite

Abra el puerto de llenado (1, Figura 5-4). El nivel de aceite debe estar a 3.81 cm (1.5 pulg.) por debajo de la superficie superior del puerto de llenado.

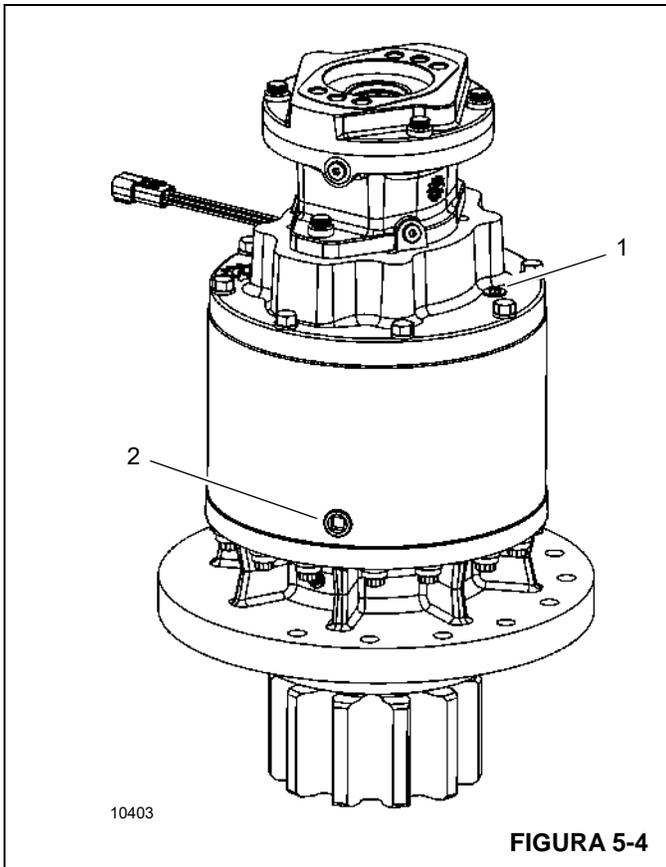


FIGURA 5-4

### Nivel de aceite hidráulico en depósito

El depósito de aceite hidráulico tiene una mirilla (1, Figura 5-5) ubicada en el costado del depósito. El depósito hidráulico está lleno cuando el nivel de aceite está entre las marcas de nivel alto y bajo en la mirilla con la grúa estacionada en una superficie nivelada y en posición de transporte, mientras el aceite está frío.

Si el nivel de aceite está bajo, añada el aceite hidráulico recomendado hasta que el nivel esté a ras con la marca superior. Si el nivel de aceite está alto, vacíelo hasta que esté a ras con la marca superior.

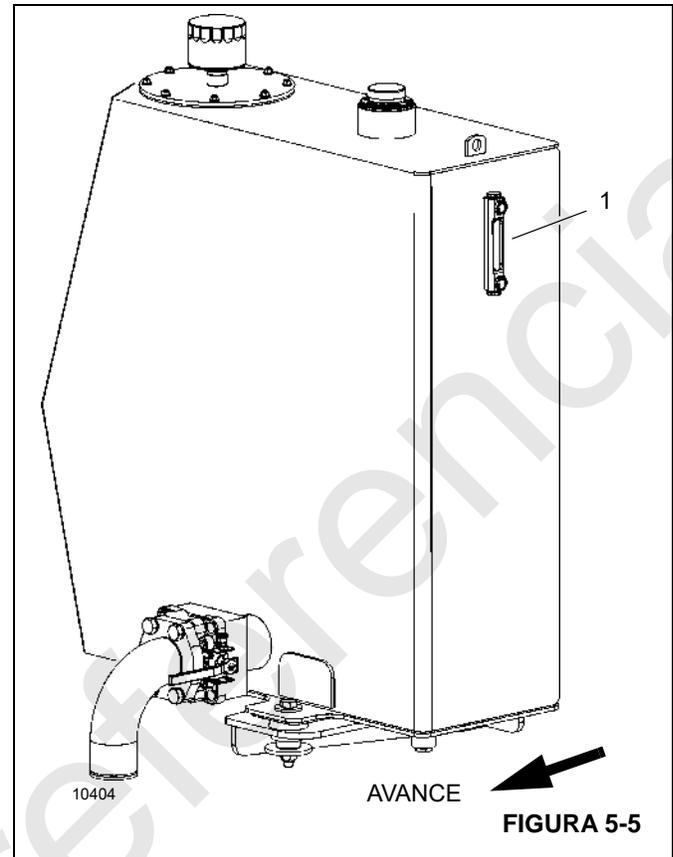


FIGURA 5-5

### Protección de la superficie de las varillas de cilindro

Las varillas de acero de cilindro incluyen una capa delgada de recubrimiento de cromo en sus superficies para protegerlas contra la corrosión. Sin embargo, el recubrimiento de cromo tiene inherentemente rajaduras en su estructura, las cuales pueden permitir que la humedad oxide el acero base. A temperaturas ambiente típicas, el aceite hidráulico es muy espeso para penetrar en estas rajaduras. Las temperaturas de funcionamiento normal de la máquina permitirán que el aceite hidráulico se caliente lo suficiente para penetrar en estas rajaduras, y si las máquinas se utilizan diariamente, proteger las varillas. Las varillas expuestas de las máquinas que se almacenan transportan o utilizan en un ambiente corrosivo (humedad alta, lluvia, nieve o condiciones de costa) se deben proteger con mayor frecuencia aplicando un protector. A menos que la máquina se ponga a funcionar diariamente, las superficies expuestas de las varillas se oxidarán. Algunos cilindros tendrán varillas expuestas incluso cuando se retraen completamente. Suponga que todos los cilindros tienen varillas expuestas, ya que la corrosión en el extremo de la varilla puede dañar de modo permanente el cilindro.

Se recomienda que todas las varillas de cilindro expuestas se protejan con Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant. National Product Support tiene disponible Boeshield T-9

Premium Metal Protectant en latas de 12 oz, las cuales se pueden pedir a través del Departamento de repuestos.

**NOTA:** El funcionamiento del cilindro y condiciones de clima inclemente quitan el protector Boeshield. Inspeccione las máquinas una vez por semana y vuelva a aplicar Boeshield a las varillas desprotegidas.

**LUBRICACIÓN DEL CABLE**

El cable se lubrica durante su fabricación y el lubricante aplicado no dura toda la vida útil del cable. El cable debe lubricarse como parte de un programa regular de mantenimiento. El lubricante aplicado deberá ser compatible con el lubricante original y no deberá estorbar la inspección visual del cable. Consulte al fabricante del cable para el lubricante adecuado. Las secciones del cable ubicadas sobre poleas o que quedan ocultas durante la inspección y el mantenimiento requieren de atención especial.

El propósito de lubricar el cable es reducir la fricción interna y evitar la corrosión. El tipo y cantidad de lubricante aplicado durante la fabricación depende del tamaño, tipo y uso anticipado del cable. Esta lubricación proporciona al cable terminado protección por un tiempo razonable si se almacena el cable en buenas condiciones. Cuando se pone el cable en servicio, es necesario aplicarle lubricante de cables adecuado periódicamente. Un buen lubricante para cables debe tener las características siguientes:

- libre de ácidos y álcalis.
- deberá tener una fuerza de adhesión suficiente para permanecer sobre el cable.

- su grado de viscosidad deberá permitirle penetrar los espacios entre los hilos y las trenzas.
- no deberá ser soluble en los medios que le rodeen durante las condiciones de trabajo reales (por ejemplo: agua).
- deberá tener una resistencia elevada a las rozaduras.
- resistente a la oxidación.

Antes de aplicar el lubricante, se debe quitar la tierra acumulada y demás materiales abrasivos del cable. Limpie con un cepillo de alambre de cerdas firmes y un disolvente, aire comprimido o vapor. Lubrique el cable inmediatamente después de haberlo limpiado. Las técnicas que pueden usarse incluyen:

- baño
- goteo
- vertido
- aplicación con trapo
- pintura
- rocío a presión

Siempre que sea posible, aplique el lubricante en la parte superior de la curvatura de un cable, porque en ese punto las trenzas del mismo se separan por la curvatura y el lubricante penetra con mayor facilidad. El cable no deberá estar llevando carga alguna al lubricarlo. La vida útil de un cable es directamente proporcional a la eficacia del método usado para lubricarlo y de la cantidad de lubricante que alcance a los componentes de trabajo del cable.

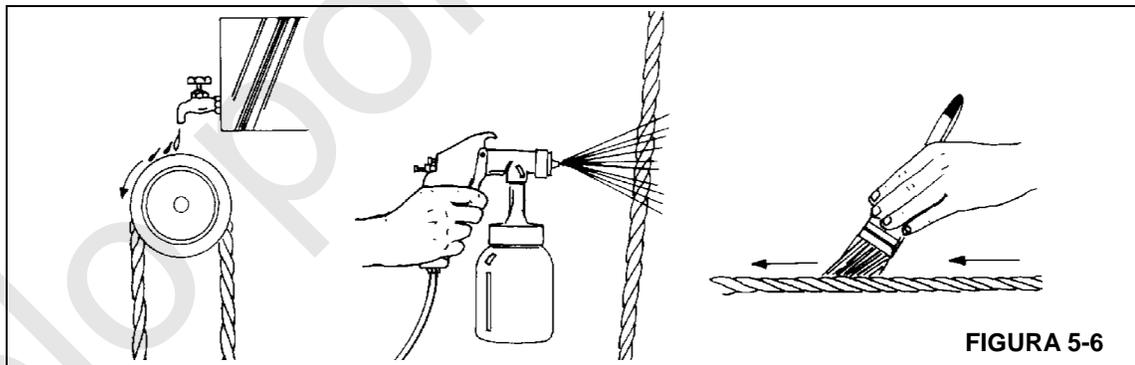


FIGURA 5-6

**INHIBIDOR DE OXIDACIÓN CARWELL®**

**Protección de las grúas contra la oxidación**

Las grúas de National 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 nues-

tra parte para ayudar a impedir la corrosión prematura de las grúas.

Las grúas National serán tratadas con un inhibidor de oxidación llamado Carwell T32-CP-90. Aunque un inhibidor de oxidación no puede garantizar que una máquina no sufrirá corrosión, este producto ayudará a proteger contra la corrosión a las grúas National 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 29CFR-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 National 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 National.

Las causas más comunes de corrosión incluyen las siguientes:

- Sal de las carreteras, productos químicos, tierra y humedad atrapada en zonas difíciles de alcanzar;
- Descascarado o desgaste de la pintura, como resultado de incidentes menores o a causa de componentes en movimiento;
- Daño causado por maltrato por parte del personal, por ejemplo, el uso de las plataformas para transportar aparatos, herramientas o bloques de soporte, y
- Exposición a peligros ambientales severos como ambientes alcalinos, ácidos u otros productos químicos que pueden atacar el acabado de la pintura de la grúa.

A pesar de que las superficies de la grúa que son más visibles tienen un mayor impacto en la apariencia de la grúa, se debe poner especial atención al tren de rodaje de la grúa para minimizar los efectos dañinos de la corrosión.

Dé un cuidado especial y aumente la frecuencia de la limpieza si la grúa funciona:

- en carreteras con grandes cantidades de sal o calcio para tratar superficies con hielo o nieve;
- en zonas que utilizan productos químicos para controlar el polvo;
- en cualquier lugar donde haya un aumento en los niveles de humedad, 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 National, National Product Support recomienda lavar la grúa por lo menos una vez al mes para eliminar las materias extrañas. Se requiere una limpieza más frecuente cuando se trabaja bajo condiciones ambientales severas. Para limpiar la grúa, siga estas pautas:

- El agua a alta presión o vapor es eficaz para limpiar el tren de rodaje de la grúa y las cajas de las ruedas. La limpieza de estas zonas no solo ayudará a retardar los efectos de la corrosión, sino que también ayudará a mejorar la habilidad para identificar problemas potenciales antes que se transformen en problemas más grandes.

### PRECAUCIÓN

El agua a alta presión puede penetrar en espacios e infiltrarse más allá de los sellos. Evite el lavado a presión en las cercanías de controles eléctricos, tableros, alambrado, sensores, mangueras hidráulicas y adaptadores, o cualquier cosa que pudiera dañarse con la limpieza/rociado a alta presión.

- Enjuague la tierra y el polvo antes de lavar la grúa. La tierra puede rayar el acabado de la grúa durante el lavado/limpieza.
- Los puntos difíciles de limpiar a consecuencia del alquitrán o de insectos deben tratarse y limpiarse después del enjuague y antes del lavado. No use disolventes ni gasolina.
- Lave con jabones y detergentes recomendados para acabados de pintura de automóvil.
- Enjuague todas las superficies a fondo para impedir las manchas causadas por los residuos de detergente.

- Deje que la grúa se seque completamente. Se puede acelerar el secado si se utiliza aire comprimido para eliminar el exceso de agua.

**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, National Product Support 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 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:** National Product Support 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 National Product Support 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 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 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 a 9 meses.

- No aplique a zonas recientemente imprimadas o pintadas por lo menos hasta 48 horas después que la pintura se haya secado completamente. Para zonas de retoques menores se necesita un período de 24 horas de secado antes de aplicar el tratamiento.

**NOTA:** La unidad debe estar completamente seca antes de aplicar el tratamiento.

- No deje que el producto se apose o acumule en los burletes, en las empaquetaduras de caucho, etc. La unidad no debe tener charcos o escurrimientos evidentes en ninguna parte.
- Para asegurar una cobertura adecuada de tratamiento, el producto necesita ser pulverizado sobre la unidad.
- Se recomienda el uso de recipientes a presión para aplicar el tratamiento a la unidad que se está procesando.
- El tratamiento Carwell está disponible en envase de aerosol de 16 onzas a través de National Product Support (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.

Comuníquese con National Product Support en caso de tener alguna pregunta.

## Zonas de aplicación

Consulte Figura 5-7.

- La parte de abajo de la unidad tendrá una cobertura completa de inhibidor de oxidación. Estas con las únicas zonas donde una capa completa de inhibidor de oxidación es aceptable en las superficies pintadas. Las zonas incluyen: válvulas, extremos y adaptadores de mangueras, adaptador giratorio, bombas, ejes, líneas impulsoras, transmisión, sujetadores de anillos de giro y todas las superficies interiores del chasis.
- Las zonas de aplicación del chasis son: extremos y adaptadores de mangueras, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, todas las superficies de metal expuesto, bases de estabilizador y tornillería de la alarma de retroceso.
- Las aplicaciones en la superestructura son extremos de manguera y adaptadores, cable del malacate, resortes tensores de rodillos en malacates, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, válvulas, sujetadores de anillo de giro, todas las superficies metálicas sin pintar.
- Las zonas de aplicación en la pluma son: pasadores de pivote, extremos de manguera y adaptadores, pasadores de plumín y ejes, todas las superficies metálicas sin pintar, pasadores de peso/pasadores y sujetadores de aparejo de gancho.
- Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera pintados tendrán una aplicación del tratamiento.

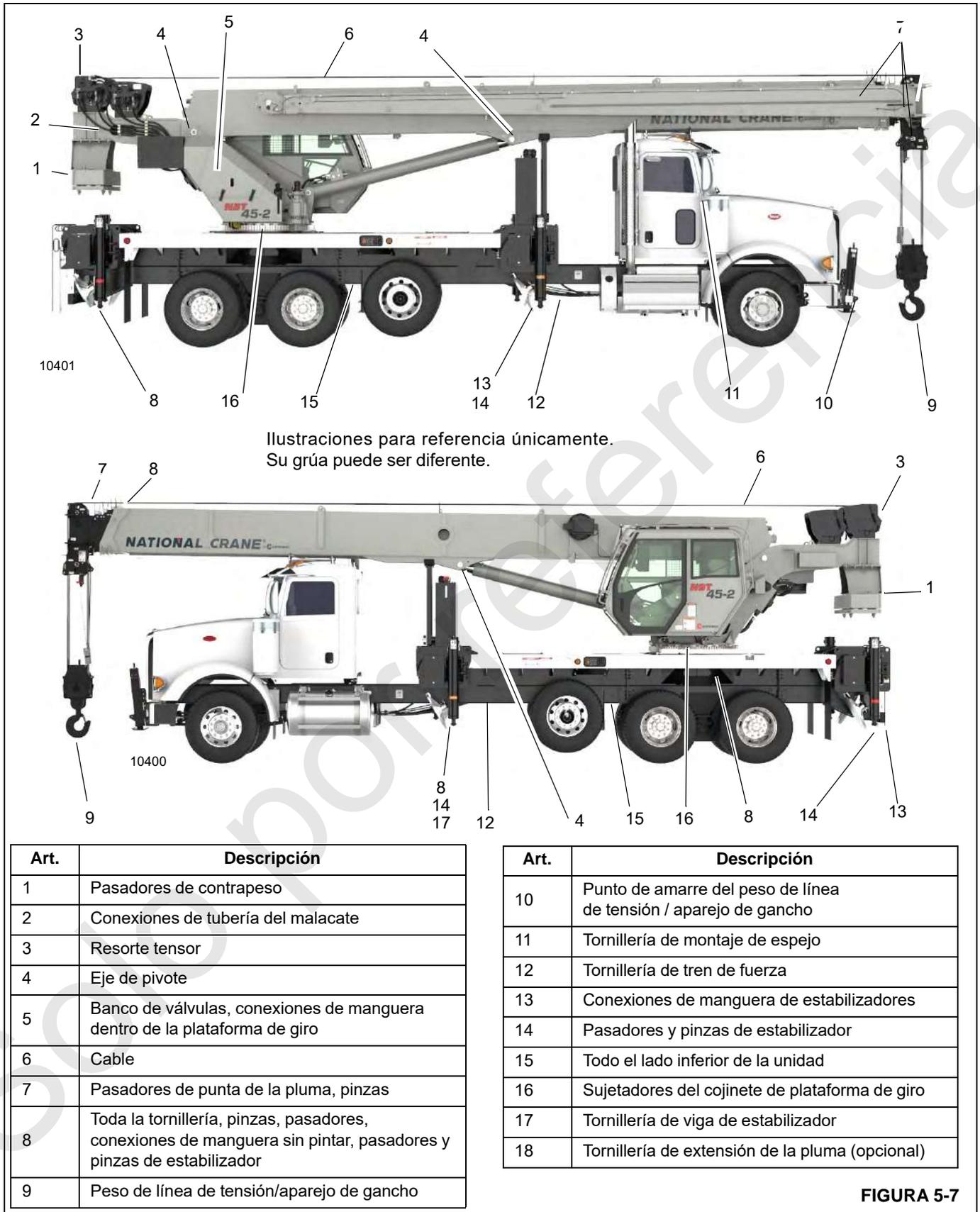


FIGURA 5-7

*ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO*

## SECCIÓN 6

### LISTA DE VERIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO

#### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p><b>Inspección y mantenimiento de la grúa . . . . . 6-1</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Inspecciones . . . . . 6-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Inspección especial de la pluma . . . . . 6-3</p> <p style="padding-left: 20px;">Estabilidad . . . . . 6-4</p> <p><b>Inspección y mantenimiento del cable del malacate . . . . . 6-4</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Registros . . . . . 6-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Condiciones ambientales . . . . . 6-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Cargas de impactos dinámicos . . . . . 6-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Precauciones y recomendaciones durante la inspección . . . . . 6-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Inspección . . . . . 6-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Reemplazo del cable . . . . . 6-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Cuidado de cables . . . . . 6-6</p> <p><b>Cable de repuesto . . . . . 6-6</b></p> <p><b>Ajustes y reparaciones de la grúa . . . . . 6-7</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Cable de extensión de la pluma . . . . . 6-7</p>	<p style="padding-left: 20px;">Servicio y mantenimiento del gato del plumín . . . . . 6-7</p> <p style="padding-left: 20px;">Lubricación . . . . . 6-7</p> <p style="padding-left: 20px;">Prevención de la oxidación . . . . . 6-7</p> <p><b>Sistema hidráulico . . . . . 6-7</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Enfriador de aceite . . . . . 6-7</p> <p><b>Tabla de carga e inflado de neumáticos . . . . . 6-7</b></p> <p><b>Especificaciones . . . . . 6-11</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Hidráulica . . . . . 6-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Acondicionador de aire . . . . . 6-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Sistema del malacate . . . . . 6-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Mecanismo de giro . . . . . 6-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Velocidades de funcionamiento de la grúa . . . . . 6-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Contrapesos . . . . . 6-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Anemómetro (opcional) . . . . . 6-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Cámara (opcional) . . . . . 6-13</p> <p style="padding-left: 20px;">Generalidades . . . . . 6-13</p>
---	---

#### INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRÚA

Es necesario efectuar inspecciones y trabajos de mantenimiento en intervalos regulares para mantener las condiciones óptimas de funcionamiento. En las páginas dadas a continuación se describen los intervalos de inspección y mantenimiento.

Consulte el *Manual de servicio* para obtener las instrucciones completas sobre cómo hacer el mantenimiento en esta grúa.



Bajo ninguna circunstancia se deberá permitir que personas trabajen a alturas elevadas sin utilizar medios de protección contra caídas, según lo exijan los reglamentos locales, estatales o federales.

#### Inspecciones

Los intervalos de inspección dados a continuación se cumplen en la máquina para asegurar un funcionamiento seguro y correcto. Si se va a sustituir un sujetador faltante o apretar

un sujetador suelto, consulte la tabla de valores de apriete correspondiente en la Sección 1 del manual de servicio. Si se encuentra una deficiencia, se debe tomar una determinación para saber si la deficiencia es un riesgo de seguridad, o si aún no lo es, debe monitorearse en las inspecciones mensuales.

Las inspecciones se dividen en las siguientes clasificaciones de frecuencia:

- Inspecciones diarias: llevadas a cabo por el operador al inicio de la jornada.
- Inspecciones semanales: el operador las efectúa.
- Inspecciones mensuales: el personal de mantenimiento las efectúa.
- Inspecciones periódicas: el personal de mantenimiento las efectúa por lo menos una vez cada tres meses e incluyen todos los puntos indicados en las inspecciones diarias, semanales y mensuales. Las leyes federales establecidas a través de OSHA y la norma ASME B30.5 exigen que se lleven registros fechados y firmados de los resultados de estas inspecciones periódicas. National Crane ofrece un cuaderno de registro de inspección.

## ADVERTENCIA

Si durante la inspección se determina que una deficiencia presenta un riesgo de seguridad, se debe retirar la máquina de servicio y corregir la deficiencia.

### **Inspección diaria/antes del uso**

Revise los puntos siguientes:

1. El nivel de aceite del motor.
2. Nivel de aceite hidráulico.
3. El nivel de refrigerante del radiador.
4. Busque piezas sueltas y daños en los miembros estructurales o soldaduras.
5. El funcionamiento de las luces, equipos de seguridad y medidores.
6. Condición de los neumáticos y la suspensión.
7. La condición del cable del malacate y la fijación de su extremo en busca de corrosión, retorceduras severas, aplastamiento, cortes o patinaje de las abrazaderas del cable o del receptáculo de cuña.
8. Busque piezas sueltas y daños en los aparejos de gancho del cable.
9. La posición del cable respecto a las guías y en las poleas.
10. El giro libre de las poleas.
11. La lubricación según lo especifica la tabla de lubricación. Para más información, consulte "Procedimiento y tablas de lubricación" en la página 5-1.
12. Evidencia de fugas de aceite en las mangueras, cajas de engranajes o adaptador giratorio.
13. Busque mal funcionamiento y desajuste de los controles de mano y de pie.
14. El funcionamiento del freno de estacionamiento del camión.
15. La respuesta proporcional de la pluma, para asegurarse de que todas las secciones se extiendan y retraigan de modo uniforme.
16. Toda la tornillería de fijación tal como pasadores hendidados, anillos elásticos, pasadores de enganche, retenedores de pasador y pernos para verificar su instalación correcta.
17. La condición y funcionamiento adecuados de los sistemas RCL y de prevención del contacto entre bloques, incluyendo el interruptor, peso y cadena en la punta de la pluma (y del plumín, si lo tiene), cordones de alimen-

tación, alarmas audibles y luces indicadoras en la consola.

18. El funcionamiento adecuado de la traba de seguridad del gancho de carga.
19. Ganchos y trabas en busca de desgaste excesivo, grietas o daño debido a alta temperatura o químicos.
20. Los agujeros de vaciado de la parte trasera de la primera sección de la pluma están libres de obstrucciones.
21. Todos los fijadores que sujetan los retenedores de cable se encuentran instalados y apretados.
22. Todas las cubiertas de seguridad para verificar su correcta instalación.
23. Las válvulas de elevación de la pluma y de retención de estabilizadores en busca del funcionamiento correcto.
24. Bases y bloques de estabilizador.
25. Freno del malacate para verificar que funciona correctamente cuando el malacate soporta una carga de capacidad plena.
26. Mecanismos de control y mando en busca de desgaste o contaminación proveniente de lubricantes, agua u otras materias extrañas.
27. Todos los mecanismos neumáticos, hidráulicos y de trabajo antes de hacer funcionar la TDF. Realice el mantenimiento siguiendo las especificaciones del fabricante de la TDF.

### **Inspecciones semanales**

Revise los puntos siguientes:

1. Nivel de agua de la batería.
2. Presión de los neumáticos.
3. La lubricación según lo especifica la tabla de lubricación. Para más información, consulte "Procedimiento y tablas de lubricación" en la página 5-1.
4. Apriete los pernos de montaje de la caja de torsión durante el primer mes de funcionamiento y como parte de las inspecciones periódicas de allí en adelante.
5. Apriete los pernos de montaje del cojinete de giro durante el primer mes de funcionamiento y como parte de las inspecciones periódicas de allí en adelante.
6. Apriete los pernos retenedores de las almohadillas de desgaste de la pluma después del primer mes de funcionamiento y mensualmente de allí en adelante.
7. Compruebe que el manual de funcionamiento de la grúa se encuentre con la máquina. En caso contrario, obtenga el número de serie de la máquina y pida un manual de inmediato.

**Inspecciones mensuales**

Revise los puntos siguientes:

1. Todos los cilindros y válvulas en busca de funcionamiento incorrecto o señas de fugas.
  2. La lubricación según lo especifica la tabla de lubricación. Para más información, consulte "Procedimiento y tablas de lubricación" en la página 5-1.
  3. El gancho de carga en busca de fisuras mayores que 15 por ciento de la abertura normal del gancho, o una retorcadura de 10 grados.
  4. Todos los miembros estructurales (pluma, base inferior, bastidor, superestructura y estabilizadores) en busca de deformaciones, fisuras y roturas en miembros.
  5. Todas las soldaduras en busca de roturas y fisuras.
  6. Todos los pasadores para verificar que están debidamente instalados.
  7. Todos los rótulos de controles y avisos de capacidad y seguridad para verificar que están legibles y bien fijados.
  8. Los pernos de la pinza de cable sobre el receptáculo de cuña se deben apretar correctamente. Consulte el *Manual de servicio de la serie NBT40-2* para obtener información adicional.
  9. Todos los pernos retenedores de las almohadillas de desgaste de la pluma.
  10. Los cables de extensión de la pluma en busca de la tensión adecuada o evidencia de desgaste anormal.
  11. Las poleas y tambores de cable en busca de desgaste y fisuras.
  12. Desenrolle el cable de carga y revíselo según el procedimiento de mantenimiento de cables.
  13. La TDF para ver si hay posibles fugas. Apriete todo el sistema neumático, el sistema hidráulico y la tornillería de montaje de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Apriete de nuevo, según sea necesario.
- todos los pasadores de pivote, estabilizadores y poleas y los cojinetes.
4. Los indicadores de ángulo y largo de la pluma para comprobar su precisión a lo largo de toda la carrera.
  5. Los sistemas hidráulicos en busca de la presión de funcionamiento adecuada.
  6. Bases de estabilizadores en busca de desgaste excesivo o grietas.
  7. Cilindros en busca de:
    - a. Varillas dañadas
    - b. Tubos abollados
    - c. Caída causada por fugas de aceite en el émbolo
    - d. Fugas en los sellos de varilla, soldaduras o válvulas de retención.
  8. El sistema de la línea de mando de la TDF para verificar su alineación, lubricación y apriete correctos, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
  9. Las mangueras y tubos hidráulicos en busca de evidencia de daños tales como abultamiento, aplastamiento o abrasión.
  10. Las almohadillas de desgaste superiores e inferiores en busca de desgaste excesivo.
  11. Inspeccione todos los alambres eléctricos y conexiones en busca de aislamiento desgastado, cortado o deteriorado y alambres desnudos. Reemplace o repare los alambres según se requiera.
  12. Los cables de extensión y retracción, poleas, pasadores y cojinetes en busca de desgaste o abrasión.
  13. Pernos de montaje del chasis y gatos para verificar el apriete correcto (consulte el *Manual de servicio*).
  14. Los pernos de montaje del cojinete y la caja de engranajes de rotación para verificar el apriete correcto (consulte el *Manual de servicio*).
  15. Etiquetas de advertencia faltantes o ilegibles.
  16. Peldaños, escalerillas, pasamanos, protectores o asiento faltantes o en condición inutilizable/insegura.

**Inspección periódica/anual**

Revise los puntos siguientes:

1. Todos los puntos mencionados bajo las inspecciones diarias, semanales y mensuales.
2. Busque pernos y fijadores sueltos en todas las zonas de la máquina. Apriete los pernos retenedores de pasador.
3. Todos los pasadores, cojinetes, ejes y engranajes en busca de desgaste, fisuras o deformaciones, incluyendo

**Inspección especial de la pluma**

Si la pluma no ha sido desarmada e inspeccionada en los últimos siete años horas de uso, se debe desarmar la pluma completamente para poder llevar a cabo una inspección completa de los cables de extensión y retracción, poleas y pasadores.

## Estabilidad

La estabilidad de la máquina en toda el área de trabajo. Consulte el procedimiento de verificación de la estabilidad en la sección Instalación del *manual de servicio de la serie NBT40-2* anualmente, o toda vez que se modifique la grúa o el camión.

## INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CABLE DEL MALACATE

### ⚠ ADVERTENCIA

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

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

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

**NOTA:** El cable de elevación se puede adquirir a través de National Product Support.

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

## Registros

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

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

## Condiciones ambientales

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

**NOTA:** Consulte *Lubricación del cable*, página 5-11 para los requerimientos de lubricación del cable.

## Cargas de impactos dinámicos

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

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

## Precauciones y recomendaciones durante la inspección

- Siempre utilice gafas de seguridad para protegerse los ojos.
- Use vestimenta protectora, guantes y zapatos de seguridad según corresponda.
- Mida el diámetro del cable entre las coronas de las trenzas para determinar si el cable se ha dañado; consulte la Figura 6-1.

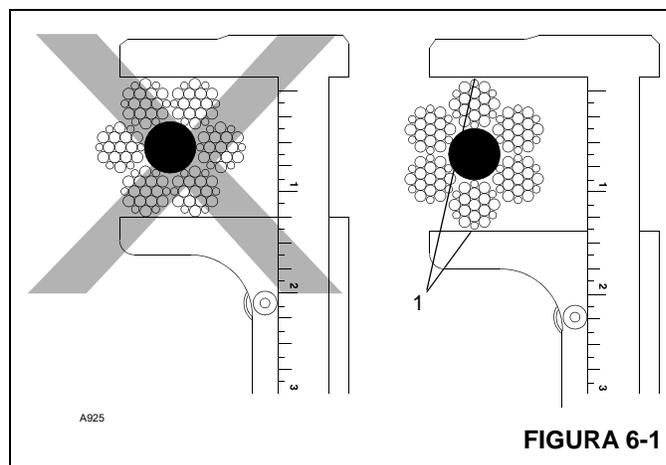


FIGURA 6-1

## Inspección

Todos los cables de malacate en servicio deben inspeccionarse diaria, mensual y trimestralmente. Los cables que hayan estado inactivos por un mes o más deberán someterse a una inspección completa antes de ponerlos en servicio. Estas inspecciones deberán incluir todos los tipos de deterioro, incluyendo:

- Deformaciones tales como combaduras, aplastamiento, deshebrado, formación de jaula, desplazamiento de trenzas principales y exposición del núcleo.
- La pérdida de diámetro del cable en un tramo corto o la presencia de hebras exteriores disperejas indica que es necesario sustituir el cable.
- Corrosión significativa.
- Trenzas rotas o cortadas.
- Número, distribución y tipo de hilos rotos visibles.
- Falla del núcleo en cables resistentes a la rotación.
- Contacto eléctrico previo con una línea eléctrica u otro daño por arco eléctrico.
- Fijaciones de extremo severamente corroídas, rotas, deformadas o desgastadas.

Inspeccione únicamente la superficie exterior del cable. Nunca intente abrir el cable.

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

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

### Inspecciones diarias

Todos los cables en servicio continuo deberán inspeccionarse al inicio de cada jornada de trabajo. Inspeccione el receptáculo de cuña y el largo de todo cable que se utilice diariamente. Examine el extremo en busca de abrasión, corrosión, alambres rotos e hilos sueltos o rotos. Inspeccione el tramo restante del cable que normalmente se usa en trabajos diarios en busca de puntos que muestren retorcidas, quiebres agudos y otras señas de daños o desgaste excesivo.

### Inspecciones mensuales

Inspeccione el receptáculo de cuña y el largo de todo cable que se utilice normalmente para trabajos diarios. Examine el

resto del cable en busca de puntos retorcidos, aplastados o con otros daños.

### Inspecciones periódicas

Inspeccione el cable periódicamente/anualmente, o con mayor frecuencia, si así se requiere debido a condiciones ambientales o de otro tipo. La inspección deberá cubrir todo el largo del cable. La inspección periódica deberá incluir todos los puntos mencionados anteriormente bajo Inspección, además de los puntos siguientes:

- Inspeccione en busca de hilos muy corroídos o rotos en las conexiones terminales.
  - Reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal.
- Inspeccione el cable en las zonas sujetas a deterioro acelerado, tales como:
  - Secciones en contacto con los caballetes, poleas igualadoras y poleas de otro tipo que limiten el movimiento del cable.
  - Secciones del cable en los cabos, o cerca de los mismos, de las cuales sobresalgan hilos corroídos o rotos.
  - Secciones del cable que entren en contacto con las superficies fijas, en donde pueden sufrir abrasión o rozamiento como resultado de la vibración del equipo.
- Inspeccione las poleas de la punta de la pluma, las poleas del aparejo de gancho, poleas de plumín/extensión, polea de la punta auxiliar de la pluma y los tambores de malacates en busca de desgaste. Los daños en las poleas y tambores de malacates pueden acelerar el desgaste y acelerar el deterioro del cable.

Inspeccione el extremo del receptáculo de cuña del cable para ver si tiene más desgaste que el resto del cable. Si el cable está en buenas condiciones, invierta el cable en el tambor para distribuir uniformemente el desgaste por el largo total del cable.

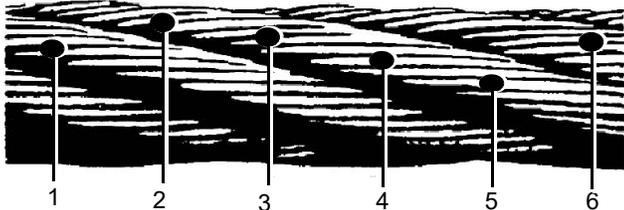
### Reemplazo del cable

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

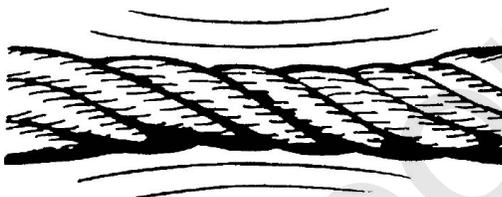
- La sustitución de un cable debe determinarse según la información dada a continuación, citada de la Norma de Consenso Nacional, referida por agencias del gobierno federal y recomendada por National Crane. Todos los cables eventualmente se deterioran hasta el punto en el

cual ya no resultan útiles. El cable debe ser sustituido cuando se produzca alguna de las siguientes condiciones:

- Si hay seis hilos rotos distribuidos al azar o tres hilos rotos en una misma trenza de una camada. El cable no puede usarse de modo seguro si hay ya sea tres hilos rotos en una trenza (roturas 2, 3, 4) o un total de seis hilos rotos en todas las trenzas de una camada.



- En los cables resistentes a rotación, dos alambres rotos distribuidos al azar en una distancia equivalente a seis diámetros de cable o cuatro alambres rotos distribuidos al azar en una distancia equivalente a 30 diámetros del cable.
- Desgaste de los hilos exteriores individuales hasta un tercio del diámetro original. El cable desgastado, el cual usualmente se manifiesta por puntos aplastados en los alambres exteriores como se muestra en la ilustración, no puede usarse de modo seguro cuando resta menos de dos tercios del grosor del alambre exterior.
- El adelgazamiento del cable indica la falla del núcleo.



- Torcedura, aplastamiento, encapsulado u otros daños que alteren la estructura del cable.
- Evidencia de daños por calor.
- Reducciones del diámetro nominal por más de 5 %:
  - 0.4 mm (0.0156 pulg) para diámetros de cable de 8 mm (0.313 pulg)
  - 0.8 mm (0.031 pulg) para diámetros de cable de 9.5 mm (0.375 pulg) a 0.50 pulg (12.7 mm)
  - 1.2 mm (0.047 pulg) para diámetros de cable de 14.3 mm (0.561 pulg) a 19.1 mm (0.75 pulg)
  - 1.6 mm (0.063 pulg) para diámetros de cable de 22.2 mm (0.875 pulg) a 28.6 mm (1.125 pulg).

- Un alambre exterior roto en su punto de contacto con el núcleo del cable que se ha desplazado hasta salir de la estructura del cable y sobresale de esta.
- National Crane recomienda que en las plumas extendidas por cable, si hay un solo cable dañado, es necesario sustituir todo el juego de cables de extensión.
- National Crane recomienda reemplazar los cables de extensión de la pluma cada siete (7) años.

## Cuidado de cables

Maneje el cable con cuidado para evitar dañar sus alambres individuales, lo cual afecta la resistencia general y el rendimiento del cable. No permita la formación de torceduras ya que esto desplaza las trenzas de sus posiciones originales y afecta la relación entre ellas, causando dobleces severos y tensiones desiguales en las trenzas. Esta deformación y desplazamiento de los hilos no puede corregirse aún bajo tensión alta y un punto débil permanente permanecerá en el cable. Los hilos desplazados o levantados indican un punto en donde previamente hubo una torcedura, pero no muestran los daños de los hilos interiores del cable.

Nunca tire del cable sobre un soporte no giratorio tal como una barra, pasador o polea inoperante. Esta práctica produce abrasión severa en los hilos de las trenzas exteriores. Es esencial que la polea o pasteca funcione correctamente para la seguridad y vida útil prolongada del cable.

No use poleas desgastadas ni poleas con ranuras planas porque estas no ofrecen soporte suficiente para evitar la deformación y el aplastamiento del cable. Las poleas con bridas melladas o rotas pueden cortar o causarle otros daños al cable.

La distribución uniforme de vueltas del cable sobre el tambor del malacate es esencial para el funcionamiento uniforme. Esto evita que el cable corte o aplaste otras vueltas en el tambor, lo cual podría dañar el cable o dificultar desenrollarlo.

## CABLE DE REPUESTO

Si es necesario sustituir el cable del malacate, seleccione el cable de repuesto con sumo cuidado. Los requisitos de resistencia del cable se muestran en la tabla de carga de la grúa. Los tipos de cables son opcionales. Los más comunes son el 6 x 25 y Dyform. Se prefiere el cable de alta resistencia a la tracción y resistente a la rotación, el cual se suministra como equipo estándar por National Crane. Este cable elimina el giro de las cargas en los cables de sección sencilla y prolonga la vida útil. También elimina el giro del bloque al elevarlo con un enhebrado de secciones múltiples. Para más información, consulte "Especificaciones" en la página 6-11.

## AJUSTES Y REPARACIONES DE LA GRÚA

Antes de empezar los ajustes y reparaciones en una grúa, lea y familiarícese con la información de seguridad que se describe bajo "Mantenimiento" en la página 2-28.

### Cable de extensión de la pluma

Si es necesario sustituir un cable del sistema de extensión de la pluma, el cable de repuesto deberá obtenerse a través de National Product Support. Los cables de extensión han sido estirados y tienen conexiones especiales para el funcionamiento correcto.

**NOTA:** National Crane recomienda reemplazar los cables de extensión de la pluma cada siete (7) años.

### Servicio y mantenimiento del gato del plumín

Importante: Utilice únicamente aceite para gatos hidráulicos, aceite de transmisión o aceite de turbinas de grado adecuado. Evite combinar aceites de tipos diferentes. No utilice fluido de frenos, alcohol, glicerina, aceite detergente para motor ni aceite sucio. Un fluido de tipo inadecuado podría causar daños internos graves al gato y dejarlo inoperante.

#### Adición de aceite al gato de plumín

Para añadirle aceite al gato del plumín, haga lo siguiente:

1. Fije el gato en posición vertical nivelada.
2. Baje la montura y compruebe que el émbolo esté completamente oprimido.
3. Retire el tapón de llenado de aceite.
4. Llene con aceite hasta que el nivel quede a ras con el agujero del tapón de llenado.

#### Cambio del aceite del gato del plumín

Para un mejor rendimiento y una vida útil prolongada, cambie el aceite al menos una vez por año. Para cambiar el aceite, haga lo siguiente:

1. Saque el tapón de llenado.
2. Coloque el gato sobre un costado y permita que el aceite se vacíe en un recipiente adecuado. El aceite se vaciará lentamente porque el aire debe entrar a medida que se vacía el aceite.
3. Evite que tierra y materias extrañas entren al sistema.
4. Llene con aceite del tipo adecuado, de la manera descrita anteriormente.

### Lubricación

Añada aceite lubricante del tipo adecuado a todas las secciones giratorias cada tres meses.

## Prevención de la oxidación

Revise el aro cada tres meses en busca de señas de herrumbre o corrosión. Limpie según sea necesario y frote las superficies con un trapo empapado con aceite.

**NOTA:** Cuando no están en uso, siempre deje el caballete y el aro completamente bajados.

## SISTEMA HIDRÁULICO

### Enfriador de aceite

Es necesario mantener el termointercambiador limpio para que el sistema del enfriador hidráulico funcione de modo eficiente. Lave el núcleo del termointercambiador frecuentemente para eliminar las capas de aceite, tierra y otras acumulaciones de materias extrañas en las aletas del termointercambiador.

La inspección y apriete frecuentes de las abrazaderas de mangueras eliminan la posibilidad de la falla de las conexiones terminales debido a la contrapresión causada durante el arranque en frío.

Si el sistema del enfriador no funciona de modo adecuado, la causa probable de ello es una reducción en el flujo de aire o de aceite a través del termointercambiador. Inspeccione el ventilador enfriador para comprobar su buen funcionamiento. Corrija todas las obstrucciones en el flujo del aire (enfriador demasiado cerca de otros componentes del camión, materias extrañas en las aletas del termointercambiador, etc.). Revise todas las líneas hidráulicas periódicamente en busca de obstrucciones, mangueras abolladas y otras restricciones del flujo.

## TABLA DE CARGA E INFLADO DE NEUMÁTICOS

Se han establecido presiones definitivas de inflado para cada uno de los tamaños de neumáticos disponibles y según las cargas impuestas a los neumáticos. Para mayor estabilidad, comodidad de manejo y vida útil prolongada, infle los neumáticos al valor correspondiente a las cargas que lleven. La "Tabla de carga e inflado de neumáticos" dada a continuación indica las presiones de inflado apropiadas.

**NOTA:** Los valores dados en la tabla siguiente son los publicados por la Tire and Rim Association 2005. Su vehículo puede tener neumáticos de otros tamaños, o del mismo tamaño, pero de capacidad diferente. Siempre revise las paredes laterales de los neumáticos para verificar la capacidad máxima y la presión de inflado de los mismos. La presión de inflado y las cargas no deberán exceder los valores indicados en la rueda o el aro.

### Tablas de carga e inflado de neumáticos

Las letras que aparecen entre paréntesis denotan el intervalo de carga y los valores en letra negra son las cargas máximas. Los números de índice de carga internacional se indican después del intervalo de carga. Las letras de intervalo de carga y el número de telas correspondiente se indican a continuación.

**D = 8 telas • E = 10 telas • F = 12 telas • G = 14 telas**  
**H = 16 telas • J = 18 telas • L = 20 telas • M = 22 telas • N = 24 telas**

### Neumáticos métricos de telas radiales para camiones, autobuses y remolques empleados en servicio normal en carreteras

Neumáticos de telas radiales montados en aros con 15° de caída de reborde central  
 Norma de la Tire and Rim Association

TABLA TBM-2R

		LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS (kg/lb), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO (kPa/psi)											
DESIGNACIÓN DEL TAMAÑO DEL NEUMÁTICO	USO	450 65	480 70	520 75	550 80	590 85	620 90	660 95	690 100	720 105	760 110	790 115	830 120
295/60R22.5	DOBLES	1750 3860	1830 4040	1930 4245	2000 4410	2030 4480	2120 4665	2240 4940	2280 5025	2360 5195	2430 5355	2510 5535	2575(H) <sup>141</sup> 5675(H)
	SENCILLO	1850 4080	1950 4300	2050 4515	2120 4675	2230 4925	2330 5125	2430 5355	2500 5520	2590 5710	2650 5840	2760 6085	2800(H) <sup>144</sup> 6175(H)
225/70R19.5	DOBLES	1180(D) <sup>114</sup> 2600(D)	1230 2720	1300 2860	1360(E) <sup>119</sup> 3000(E)	1410 3115	1470 3245	1550(F) <sup>123</sup> 3415(F)	1580 3490	1640 3615	1700(G) <sup>126</sup> 3750(G)		
	SENCILLO	1250(D) <sup>116</sup> 2755(D)	1310 2895	1380 3040	1450(E) <sup>121</sup> 3195(E)	1500 3315	1570 3450	1650(F) <sup>125</sup> 3640(F)	1690 3715	1740 3845	1800(G) <sup>128</sup> 3970(G)		
245/70R19.5	DOBLES				1550 3415	1590 3515	1660 3655	1750(F) <sup>127</sup> 3860(F)	1790 3940	1850 4075	1950(G) <sup>131</sup> 4300(G)	1970 4345	2060(H) <sup>133</sup> 4540(H)
	SENCILLO				1650 3640	1700 3740	1770 3890	1850(F) <sup>129</sup> 4080(F)	1900 4190	1970 4335	2060(G) <sup>133</sup> 4540(G)	2095 4620	2180(H) <sup>135</sup> 4805(H)
265/70R19.5	DOBLES				1700 3750	1780 3930	1860 4095	1950 4300	2000 4405	2000 4415	2120(G) <sup>134</sup> 4675(G)		
	SENCILLO				1800 3970	1900 4180	1970 4355	2060 4540	2130 4685	2200 4850	2300(G) <sup>137</sup> 5070(G)		
305/70R19.5	DOBLES				2060 4540	2120 4670	2200 4860	2300 5070	2370 5230	2450 5410	2575(H) <sup>141</sup> 5675(H)	2620 5770	2725(J) <sup>143</sup> 6005(J)
	SENCILLO				2240 4940	2330 5130	2420 5340	2500 5510	2610 5745	2700 5945	2800(H) <sup>144</sup> 6175(H)	2870 6340	3000(J) <sup>146</sup> 6610(J)

**Neumáticos métricos de telas radiales para camiones, autobuses y remolques  
empleados en servicio normal en carreteras**  
Neumáticos de telas radiales montados en aros con 15° de caída de reborde central  
Norma de la Tire and Rim Association

**TABLA TBM-2R**  
Continuación

		LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS (kg/lb), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO (kPa/psi)											
DESIGNACIÓN DEL TAMAÑO DEL NEUMÁTICO	USO	450	480	520	550	590	620	660	690	720	760	790	830
		65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
255/70R22.5	DOBLES				1800 3970	1860 4110	1940 4275	2000 4410	2020 4455	2090 4610	2120(G) <sup>134</sup> 4675(G)	2230 4915	2300(H) <sup>137</sup> 5070(H)
	SENCILLO				1900 4190	1980 4370	2060 4550	2120 4675	2220 4895	2300 5065	2360(G) <sup>138</sup> 5205(G)	2450 5400	2500(H) <sup>140</sup> 5510(H)
305/75R22.5	DOBLES				2360 5205	2440 5375	2540 5595	2560 5840	2730 6025	2830 6235	3000(H) <sup>146</sup> 6610(H)	3010 6640	3150(J) <sup>148</sup> 6940(J)
	SENCILLO				2575 5675	2680 5905	2790 6150	2900 6395	3000 6620	3110 6850	3250(H) <sup>149</sup> 7160(H)	3310 7300	3450(J) <sup>151</sup> 7610(J)
315/80R22.5	DOBLES				2575 5675	2650 5840	2750 6070	2900(G) <sup>145</sup> 6395(G)	2970 6545	3070 6770	3150(H) <sup>148</sup> 6940(H)	3270 7210	3450(J) <sup>151</sup> 7610(J)
	SENCILLO				2800 6175	2910 6415	3030 6670	3150(G) <sup>148</sup> 6940(G)	3260 7190	3370 7440	3450(H) <sup>151</sup> 7610(H)	3590 7920	3750(J) <sup>154</sup> 8270(J)
305/85R22.5	DOBLES				2430 5355	2520 5550	2620 5780	2725 6005	2820 6215	2920 6435	3075(H) <sup>147</sup> 6780(H)	3110 6860	3250(J) <sup>149</sup> 7160(J)
	SENCILLO				2650 5840	2770 6100	2880 6350	3000 6610	3100 6830	3210 7070	3350(H) <sup>150</sup> 7390(H)	3420 7540	3550(J) <sup>152</sup> 7830(J)

**Neumáticos métricos de telas radiales para camiones, autobuses y remolques  
empleados en servicio normal en carreteras**  
Neumáticos de telas radiales montados en aros con 15° de caída de reborde central  
Norma de la Tire and Rim Association

**TABLA TBM-1R**

		LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO											
DESIGNACIÓN DEL TAMAÑO DEL NEUMÁTICO	USO	kPa	480	520	550	590	620	660	690	720	760	790	830
		psi	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
245/75R22.5 235/80R22.5	DOBLES	kg lb	1430 3160	1500 3315	1600 3525	1640 3615	1710 3765	1800 3970	1840 4055	1900 4195	1950(G) <sup>131</sup> 4300(G)		
	SENCILLO	kg lb	1570 3470	1650 3645	1750 3860	1800 3975	1880 4140	1950 4300	2020 4455	2090 4610	2120(G) <sup>134</sup> 4675(G)		
265/75R22.5 255/80R22.5	DOBLES	kg lb	1600 3525	1680 3705	1750 3860	1830 4040	1910 4205	2000 4410	2050 4525	2130 4685	2180(G) <sup>135</sup> 4805(G)		
	SENCILLO	kg lb	1760 3875	1850 4070	1950 4300	2010 4440	2100 4620	2180 4805	2260 4975	2340 5150	2360(G) <sup>138</sup> 5205(G)		
295/75R22.5 275/80R22.5	DOBLES	kg lb	1860 4095	1950 4300	2060 4540	2130 4690	2220 4885	2300(F) <sup>137</sup> 5070(F)	2390 5260	2470 5440	2575(G) <sup>141</sup> 5675(G)	2630 5795	2725(H) <sup>143</sup> 6005(H)
	SENCILLO	kg lb	2040 4500	2140 4725	2240 4940	2340 5155	2440 5370	2500(F) <sup>140</sup> 5510(F)	2620 5780	2710 5980	2800(G) <sup>144</sup> 6175(G)	2890 6370	3000(H) <sup>146</sup> 6610(H)
285/75R24.5 275/80R24.5	DOBLES	kg lb	1870 4135	1970 4340	2060 4540	2150 4740	2240 4930	2360(F) <sup>138</sup> 5205(F)	2410 5310	2490 5495	2575(G) <sup>141</sup> 5675(G)	2660 5860	2800(H) <sup>144</sup> 6175(H)
	SENCILLO	kg lb	2060 4545	2160 4770	2240 4940	2360 5210	2460 5420	2575(F) <sup>141</sup> 5675(F)	2650 5835	2740 6040	2800(G) <sup>144</sup> 6175(G)	2920 6440	3075(H) <sup>147</sup> 6780(H)

**Neumáticos métricos de base ancha para camiones, autobuses y remolques empleados  
en servicio normal en carreteras**

Neumáticos empleados en configuración de ruedas sencillas montados en aros con 15° de caída de reborde central  
Norma de la Tire and Rim Association

TABLA MWB-1

		LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO										
DESIGNACIÓN DEL TAMAÑO DEL NEUMÁTICO	kPa	480	520	550	590	620	660	690	720	760	790	830
	psi	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
445/65R19.5	kg lb	3410 7540	3610 7930	3750 8270	3960 8680	4100 9040	4250 9370	4410 9730	4540 10100	4750(J) 10500(J) <sup>162</sup>		
385/65R22.5	kg lb	2880 6380	3060 6720	3150 6940	3350 7350	3470 7650	3650 8050	3740 8230	3850 8510	4000 8820	4100 9050	4250(J) 9370(J) <sup>158</sup>
425/65R22.5	kg lb	3430 7590	3640 7990	3750 8270	3980 8740	4130 9100	4250 9370	4440 9790	4580 10100	4750(J) 10500(J) <sup>162</sup>	4880 10700	5000(L) 11000(L) <sup>164</sup>
445/65R22.5	kg lb	3720 8230	3950 8660	4125 9090	4320 9480	4470 9870	4625(H) 10200(H) <sup>181</sup>	4820 10600	4960 11000	5150 11400	5290 11700	5600(L) 12300(L) <sup>168</sup>

**Neumáticos de telas radiales para camiones, autobuses y remolques empleados en servicio normal en carreteras**

Neumáticos de telas radiales montados en aros con 15° de caída de reborde central  
Norma de la Tire and Rim Association

TABLA TTB-3R

		LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS (kg/lb), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO (kPa/psi)										
DESIGNACIÓN DEL TAMAÑO DEL NEUMÁTICO	USO	480	520	550	590	620	660	690	720	760	790	830
		70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
8R19.5	DOBLES	1120 2460	1170 2570	1215(D) 2680(D) <sup>115</sup>	1260 2785	1310 2890	1360(E) 3000(E) <sup>119</sup>	1410 3100	1460 3200	1500(F) 3305(F) <sup>122</sup>		
	SENCILLO	1150 2540	1220 2680	1285(D) 2835(D) <sup>117</sup>	1340 2955	1400 3075	1450(E) 3195(E) <sup>121</sup>	1500 3305	1550 3415	1600(F) 3525(F) <sup>124</sup>		
8R22.5	DOBLES	1250 2750	1300 2870	1360(D) 3000(D) <sup>119</sup>	1410 3100	1460 3200	1500(E) 3305(E) <sup>122</sup>	1570 3455	1640 3605	1700(F) 3750(F) <sup>126</sup>		
	SENCILLO	1290 2840	1360 2990	1450(D) 3195(D) <sup>121</sup>	1500 3305	1550 3415	1600(E) 3525(E) <sup>124</sup>	1670 3675	1740 3825	1800(F) 3970(F) <sup>128</sup>		
9R22.5	DOBLES	1480 3270	1550 3410	1610 3550	1670 3690	1750(E) 3860(E) <sup>127</sup>	1820 4005	1890 4150	1950(F) 4300(F) <sup>131</sup>	2010 4425	2070 4550	2120(G) 4675(G) <sup>134</sup>
	SENCILLO	1530 3370	1610 3560	1690 3730	1760 3890	1850(E) 4080(E) <sup>129</sup>	1920 4235	1990 4390	2060(F) 4540(F) <sup>133</sup>	2120 4675	2180 4810	2240(G) 4940(G) <sup>136</sup>
10R22.5	DOBLES	1750 3860	1830 4045	1910 4230	2000(E) 4410(E) <sup>132</sup>	2080 4585	2160 4760	2240(F) 4940(F) <sup>136</sup>	2300 5075	2360 5210	2430(G) 5355(G) <sup>139</sup>	
	SENCILLO	1850 4080	1940 4280	2030 4480	2120(E) 4675(E) <sup>134</sup>	2200 4850	2280 5025	2360(F) 5205(F) <sup>138</sup>	2430 5360	2500 5515	2575(G) 5675(G) <sup>141</sup>	
11R22.5	DOBLES	1990 4380	2080 4580	2160 4760	2250 4950	2360(F) 5205(F) <sup>138</sup>	2460 5415	2560 5625	2650(G) 5840(G) <sup>142</sup>	2680 5895	2710 5950	2725(H) 6005(H) <sup>143</sup>
	SENCILLO	2050 4530	2160 4770	2260 4990	2370 5220	2500(F) 5510(F) <sup>140</sup>	2600 5730	2700 5950	2800(G) 6175(G) <sup>144</sup>	2870 6320	2940 6465	3000(H) 6610(H) <sup>146</sup>
11R24.5	DOBLES	2110 4660	2210 4870	2300 5070	2390 5260	2500(F) 5510(F) <sup>140</sup>	2580 5675	2660 5840	2725(G) 6005(G) <sup>143</sup>	2820 6205	2910 6405	3000(H) 6610(H) <sup>146</sup>
	SENCILLO	2190 4820	2300 5070	2410 5310	2520 5550	2650(F) 5840(F) <sup>142</sup>	2770 6095	2890 6350	3000(G) 6610(G) <sup>146</sup>	3080 6790	3160 6970	3250(H) 7160(H) <sup>149</sup>
12R22.5	DOBLES	2170 4780	2260 4990	2350 5190	2440 5390	2575(F) 5675(F) <sup>141</sup>	2630 5785	2680 5895	2725(G) 6005(G) <sup>143</sup>	2840 6265	2960 6525	3075(H) 6780(H) <sup>147</sup>
	SENCILLO	2240 4940	2360 5200	2470 5450	2580 5690	2725(F) 6005(F) <sup>143</sup>	2820 6205	2910 6405	3000(G) 6610(G) <sup>146</sup>	3120 6870	3240 7130	3350(H) 7390(H) <sup>150</sup>
12R24.5	DOBLES	2300 5080	2400 5300	2500 5520	2600 5730	2650(F) 5840(F) <sup>142</sup>	2770 6095	2890 6350	3000(G) 6610(G) <sup>146</sup>	3080 6790	3160 6970	3250(H) 7160(H) <sup>149</sup>
	SENCILLO	2380 5240	2500 5520	2630 5790	2740 6040	2900(F) 6395(F) <sup>145</sup>	3020 6650	3140 6910	3250(G) 7160(G) <sup>149</sup>	3350 7380	3450 7600	3550(H) 7830(H) <sup>152</sup>

## ESPECIFICACIONES

### Hidráulica

Bomba hidráulica.....	286 l/min (75.5 gal/min) a 2200 rpm, émbolo axial, desplazamiento variable con detección de carga
Desplazamiento de bomba.....	130 cm <sup>3</sup> /rev (7.93 pulg <sup>3</sup> /rev)
Presión máxima de bomba.....	338 bar (4900 psi)
Válvula de alivio de detección de carga .....	294.8 ± 3.45/-0 bar (4275 + 50/-0 psi)
Margen de detección de carga de la bomba.....	22.4 bar ± 1.72 (325 psi ± 25)
Clasificación de TDF requerida .....	156.5 kW (210 hp) a 2200 rpm
Elevación de pluma .....	158.0 l/min a 317.2 6.9/-0 bar (42 gal/min a 4600 + 100/-0 psi)
Bajada de pluma.....	56.8 l/min a 70.0 + 31.0/-0 bar (15 gal/min a 1015 psi + 450/-0)
Extensión de estabilizador.....	206.84 bar (3000 psi)
Retracción de estabilizador .....	206.84 bar (3000 psi)
Extensión telescópica.....	132.5 l/m a 220.0 bar + 24.1/-0 bar (35 gal/min a 3190 + 350/-0 psi)
Retracción telescópica .....	64.4 l/min a 190.0 + 24.1/-0 bar (17 gal/min a 2755 + 350/-0 psi)
Giro.....	61.0 l/min a 160.0 + 10.3/-0 bar (16 gal/min a 2321 + 150/-0 psi)
Freno de estacionamiento de giro .....	Liberación inicial 15.2 bar (220 psi). Liberación plena a 20.3 bar (295 psi)
Freno dinámico completo .....	aplicar 41.0 bar (595 psi)
Acondicionador de aire de cabina .....	49.2 l/min a 259.9 + 10.3/-0 bar (13 gal/min a 3770 + 150/-0 psi)
Capacidad de depósito.....	404.7 l (109.6 gal)
Filtro de retorno de depósito.....	5 micrones
Cilindro de inclinación de la cabina	
Presión de operación (máxima).....	206.84 + 3.45/-0 bar (3000 + 50/-0 psi)
Estabilizador delantero sencillo (SFO) (si lo tiene)	
Extensión .....	34.5 + 13.8/-0 bar (500 + 200/-0 psi)
Retracción .....	127.6 + 13.8/-0 bar (1850 + 200/-0 psi)

### Acondicionador de aire

Acondicionador de aire - sistema hidráulico .....	3770 psi
Tiempo mínimo de evacuación.....	30 minutos
Niveles de carga de refrigerante.....	2.5 lb (±0.5 oz)
Aceite Pag adicional que se requiere en adición a las 6 oz en el compresor 4.0 oz	

### Sistema del malacate

Cable:	
Largo .....	137 m (449.5 pies)
Diámetro (resistente a la rotación) .....	16 mm (5/8 pulg)
Resistencia nominal a rotura.....	25 592 kg (56 420 lb)
Tracción de cable máxima (primera capa) .....	5240 kg (17 250 lb)
Presión de operación máxima .....	300 + 17.2/-0 bar (35 gal/min a 4350 + 250/-0 psi)
Flujo máx.....	132.5 l/min (35 gal/min)

Capacidad de aceite de mecanismo ..... 5.44 l (5.75 qt)  
 Capacidad de aceite de freno..... compartida con el mecanismo

Tracción de cable máxima por capa a 310.2 bar (4500 psi)	
Capa	Baja velocidad kg (lb)
1	7824 (17 250)
2	7008 (15 450)
3	6350 (14 000)
4	5801 (12 790)
5	5343 (11 780)

### Mecanismo de giro

Peso (sin aceite)..... 104.8 kg (231.0 lb)  
 Par de salida (continuo)..... 6383.6 Nm (56 500 lb-pulg.)  
 Presión de liberación de freno (final) ..... 20.3 bar (295 psi)  
 Par motor (estático y dinámico)..... 350.3 Nm (3100 lb-pulg)  
 Capacidad de aceite de mecanismo ..... 2.4 l (2.5 qt)

### Velocidades de funcionamiento de la grúa

(Rendimiento basado en velocidad gobernada plena y depósito hidráulico a 100°F (37.8°C).)

Giro en 360° ..... 36 ±7 s (1.8 ±0.2 rpm) con perilla de ajuste cerrada  
 Elevación de pluma de -10° a 80° ..... 28 ±5 s  
 Bajada de pluma 80° a -10° ..... 30 ±5 s  
 Extensión/retracción de pluma de cinco secciones  
 Extensión 34 pies a 142 pies (ángulo de 60°) ..... 125 ±10 s  
 Retracción 34 pies a 142 pies (ángulo de 60°) ..... 103 ±10 s  
 Extensión de viga de estabilizador ..... 10 ±3 s  
 Retracción de viga de estabilizador ..... 10 ±3 s  
 Extensión de gato de estabilizador ..... 10 ±3 s  
 Retracción de gato de estabilizador ..... 10 ±3 s

### Contrapesos

NBT40-2 Contrapeso estándar ..... 372 kg (820 lb)  
 NBT45-2 Contrapeso estándar ..... 1794 kg (3955 lb)  
 NTC40-2 Contrapeso estándar ..... 372 kg (820 lb)  
 NTC45-2 Contrapeso estándar ..... 1794 kg (3955 lb)  
 NBT45-2 Contrapeso (opcional)..... 2716 kg (5986 lb)  
 NTC45-2 Contrapeso (opcional) ..... 2716 kg (5988 lb)

### Anemómetro (opcional)

Gama de medición ..... 0 a 241.4 km/h (0 a 150 millas/h)  
 Alcance de radio (línea de vista despejada) ..... 1402.1 m (4600 pies)  
 Frecuencia de radio (FCC) ..... 902 a 928 MHz  
 Batería  
 Tipo ..... D de celda de litio de 3.6 V o alcalina de 1.5 V  
 Vida útil de la batería de litio (instalada) ..... 4 años para 40 h/semana o 20 meses para uso continuo  
 Vida útil de la batería alcalina ..... 1 año para 40 h/semana o 6 meses para uso continuo  
 Enrutador de compuerta (cabina de grúa)  
 Frecuencia (FCC) ..... 915 MHz

**Cámara (opcional)**

**Monitor (cabina de grúa)**

Voltaje de entrada.....	12 V a 60 V (±10 %)
Tamaño.....	17.78 cm (7 pulg)
Resolución.....	WVGA 800 x RGB x 480 pixeles

**Cámaras (malacate y vista trasera)**

Entrada de alimentación.....	12 a 24 VCC
Señal de video.....	NTSC 720 (horizontal) x 480 (vertical), 60 campos por segundo
Ángulo de visibilidad (cámara de malacate).....	80° (horizontal)
Ángulo de visibilidad (cámara de vista trasera).....	170° (horizontal)

**Generalidades**

NBT40-2.....	36.3 toneladas métricas (40 T) a un radio de 1.83 m (6 pies)
NBT45-2.....	40.8 toneladas métricas (45 T) a un radio de 1.83 m (6 pies)
NTC40-2.....	36.3 toneladas métricas (40 T) a un radio de 1.83 m (6 pies)
NTC45-2.....	40.8 toneladas métricas (45 T) a un radio de 1.83 m (6 pies)
Largo total (pluma de 127 pies).....	11 729 mm (461.8 pulg.)
Largo total (pluma de 142 pies).....	12 455 mm (490.4 pulg.)
Ancho total.....	2566 mm (101.0 pulg)
Altura total.....	3906 mm (153.8 pulg)
Lago de pluma, 127 pies.....	extendida 38.7 m (127 pies)
Lago de pluma, 142 pies.....	extendida 43.3 m (142 pies)
Largo del plumín (construcción de 4 platos telescópicos).....	9.5 m (31 pies) retraído, 16.8 m (55 pies) extendido
Peso de la máquina (caja de torsión estándar, sin plumín, sin SFO, sin malacate auxiliar)	
NBT40-2 (pluma de 127 pies).....	16 501 kg (36 378 lb)
NBT40-2 (pluma de 142 pies).....	17 064 kg (37 620 lb)
NBT45-2 (pluma de 127 pies).....	17 932 kg (39 533 lb)
NBT45-2 (pluma de 142 pies).....	18 495 kg (40 775 lb)
NBT45-2 (pluma de 127 pies con contrapeso máximo opcional).....	18 858 kg (41 575 lb)
NBT45-2 (pluma de 142 pies con contrapeso máximo opcional).....	19 420 kg (42 814 lb)
Peso de la máquina (caja de torsión extendida, sin plumín, sin SFO, sin malacate auxiliar)	
NBT40-2 (pluma de 127 pies).....	16 802 kg (37 042 lb)
NBT40-2 (pluma de 142 pies).....	17 365 kg (38 288 lb)
NBT45-2 (pluma de 127 pies).....	18 233 kg (40 197 lb)
NBT45-2 (pluma de 142 pies).....	18 796 kg (41 438 lb)
NBT45-2 (pluma de 127 pies con contrapeso máximo opcional).....	19 159 kg (42 238 lb)
NBT45-2 (pluma de 142 pies con contrapeso máximo opcional).....	19 721 kg (43 477 lb)

*ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO*

Solo por referencia

## SECCIÓN 7

### LIMITADOR DE CAPACIDAD NOMINAL

#### CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p><b>Resumen del sistema RCL</b> ..... 7-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Acerca de la pantalla del RCL ..... 7-3</p> <p style="padding-left: 20px;">Acerca de las advertencias de anulación del RCL y del sistema de prevención del contacto entre bloques ..... 7-7</p> <p><b>Configuración del RCL</b> ..... 7-7</p> <p style="padding-left: 20px;">Paso 1: Configuración de una plataforma para personal ..... 7-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Paso 2: Configuración de las opciones del plumín ..... 7-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Paso 3: Configuración de los estabilizadores ..... 7-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Paso 4: Configuración del malacate y el enhebrado ..... 7-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Paso 5: Confirmación de la configuración ..... 7-11</p> <p><b>Modo de funcionamiento</b> ..... 7-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Acceder a la pantalla de modo de funcionamiento ..... 7-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Activación de la función de TARA ..... 7-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Anulación del sistema RCL ..... 7-12</p> <p><b>Sistema de definición de la zona de trabajo (WADS)</b> ..... 7-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Acceso a la pantalla del WADS ..... 7-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Ajuste del límite de ángulo de giro de la pluma ..... 7-13</p> <p style="padding-left: 20px;">Ajustes de la pared virtual ..... 7-13</p>	<p style="padding-left: 20px;">Ajuste del límite de ángulo de la pluma ..... 7-14</p> <p style="padding-left: 20px;">Ajuste del límite de altura de la punta ..... 7-14</p> <p style="padding-left: 20px;">Ajuste del límite de radio ..... 7-15</p> <p style="padding-left: 20px;">Borrar todos los límites ..... 7-15</p> <p><b>Herramientas</b> ..... 7-15</p> <p style="padding-left: 20px;">Acceder al menú de herramientas ..... 7-15</p> <p style="padding-left: 20px;">Ajuste de las unidades de medición ..... 7-16</p> <p style="padding-left: 20px;">Configuración de recordatorio de filtro hidráulico ..... 7-16</p> <p style="padding-left: 20px;">Ajuste del brillo de la pantalla del RCL ..... 7-16</p> <p style="padding-left: 20px;">Acerca del ajuste de salida de la palanca de control ..... 7-16</p> <p><b>Configuración del sistema</b> ..... 7-18</p> <p style="padding-left: 20px;">Acceso al menú de configuración del sistema ..... 7-18</p> <p style="padding-left: 20px;">Introducción de la contraseña de configuración del sistema ..... 7-18</p> <p style="padding-left: 20px;">Ajuste de fecha y hora del sistema ..... 7-18</p> <p><b>Calibración de los sensores del RCL</b> ..... 7-19</p> <p><b>Diagnóstico</b> ..... 7-20</p> <p style="padding-left: 20px;">Acerca de la pantalla de diagnósticos ..... 7-20</p> <p style="padding-left: 20px;">Acceso al menú de diagnóstico ..... 7-21</p> <p style="padding-left: 20px;">Acerca de las fallas y los diagnósticos de E/S en tiempo real ..... 7-22</p> <p style="padding-left: 20px;">Acerca de la aplicación móvil de códigos de diagnóstico de Manitowoc ..... 7-23</p>
---	---

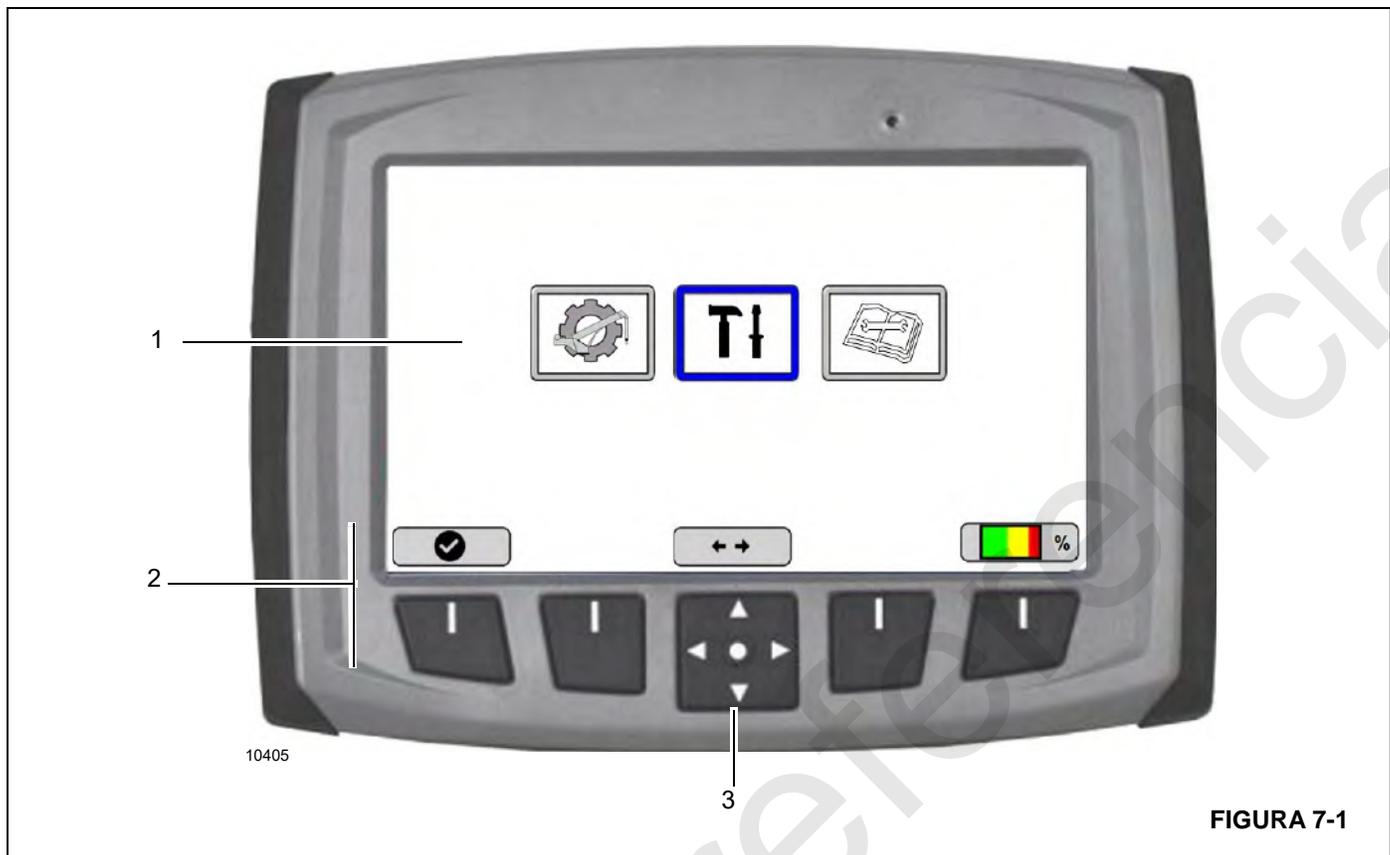


FIGURA 7-1

## RESUMEN DEL SISTEMA RCL

El limitador de capacidad nominal (RCL) es un equipo auxiliar que advierte al operador de una condición de sobrecarga inminente que podría resultar en la muerte o lesiones al personal o daños al equipo y a la propiedad.

### ADVERTENCIA

El RCL no sustituye al buen criterio y experiencia del operador, ni a los procedimientos de funcionamiento seguro. El operador tiene la responsabilidad de operar la grúa de forma segura.

El RCL no es una balanza y no debe confiarse exclusivamente en el mismo para pesar las cargas con exactitud.

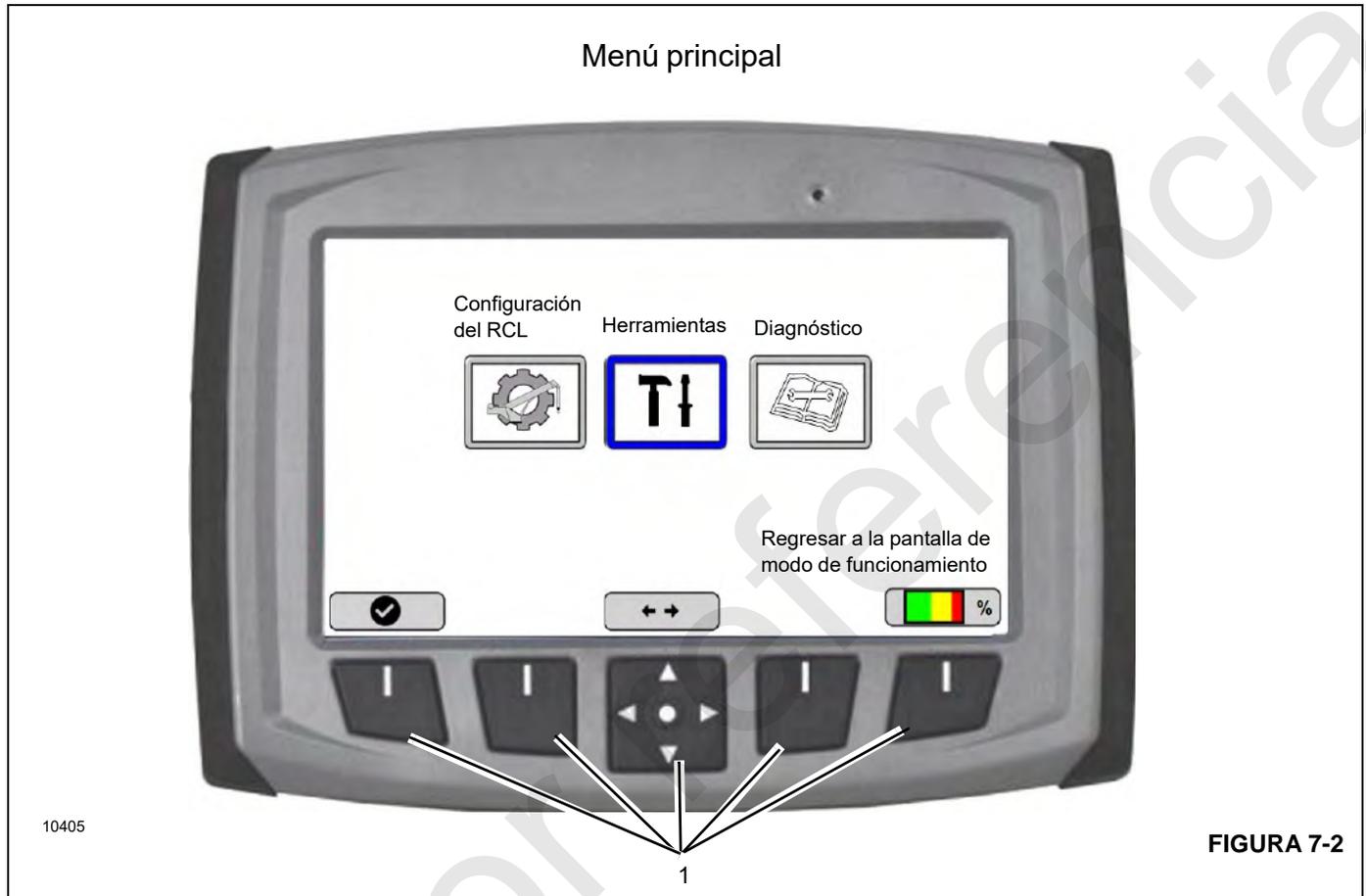
El sistema RCL de National Crane se compone de la consola del operador, el interruptor de prevención del contacto entre bloques, el sensor de longitud, el sensor de ángulo, el potenciómetro de giro, sensores de longitud de estabilizadores, transductores de presión de cilindros de elevación de los lados de base y de varilla, transductores de extensión telescópica, los transductores de válvula de control de sentido principal para la presión, y si lo tiene, un indicador de velocidad del viento. Las tablas de carga se cargan a la pantalla de la grúa. El RCL calcula la información de carga y

radio durante la operación. Cuando se eleva una carga, el RCL compara la carga real calculada de la tabla de carga para las condiciones dadas. Si se detecta una condición de sobrecarga, se generan advertencias audibles y visuales y las funciones de aumento de momento se bloquean para que no aumenten la condición de sobrecarga. Los interruptores de anulación del RCL se pueden utilizar para anular el bloqueo. Para obtener información adicional acerca de los interruptores de anulación del RCL, consulte la "Interruptores de anulación del RCL" en la página 3-15.

Componentes:

- Pantalla del RCL en la consola del operador.
- Módulo de control del RCL (consola delantera).
- Sensor de longitud/ángulo con carrete de cable montado en el lado de la pluma.
- Transductores de presión de cilindro de elevación integrados con la válvula de retención del cilindro de elevación.
- El transductor de presión de extensión telescópica en la base de la pluma.
- Interruptor de prevención del contacto entre bloques (ATB) en punta de la pluma.

- Sensores de largo de estabilizadores (uno en cada viga de estabilizador).
- Sensor de giro ubicado en el interior del adaptador giratorio eléctrico.
- Válvula de control de sentido principal.
- Si lo tiene, un indicador de velocidad del viento: un anemómetro en la pluma o en el plumín y un enrutador de compuerta inalámbrico en la cabina de la grúa.



**Acerca de la pantalla del RCL**

La pantalla **Menú principal** se muestra cuando:

- La pantalla se enciende por primera vez, o
- Si el temporizador de reanudar configuración de 2 horas se ha agotado.

Esta pantalla no se debe mostrar cuando:

- Si el temporizador de configuración de 2 horas no se ha agotado. La pantalla de modo de funcionamiento aparecerá en el último modo de funcionamiento.

- Cada vez que se configura una plataforma para personal antes de apagar. Esto es independiente del tiempo entre el apagado y el encendido. La pantalla de modo de funcionamiento de la plataforma de personal aparecerá.
- Si algún sensor no está configurado o calibrado.

**Vista de menú principal**

La pantalla de **menú principal** (Figura 7-2) se divide en las siguientes tres secciones principales que se utilizan para configurar, accionar y calibrar el sistema limitador de capacidad nominal (RCL) y para localizar las averías del mismo. La Tabla 7-1 muestra los iconos de la pantalla Menú principal.

Tabla 7-1 Opciones del menú principal

Icono	Descripción
	<b>Configuración del RCL:</b> resalte y pulse la tecla de función Seleccionar (Figura 7-2) para configurar el sistema RCL. Esta pantalla incluye la configuración y el establecimiento de los límites funcionales con base en la pluma, estabilizador, malacate y enhebrado. La pantalla de configuración del RCL es donde el operador configura la pantalla de modo de funcionamiento del RCL, confirma el modo de funcionamiento correcto y lleva al operador a la pantalla de trabajo del RCL. Para obtener información adicional acerca de la configuración del RCL, consulte "Configuración del RCL" en la página 7-7.
	<b>Herramientas:</b> resalte y seleccione la tecla de función (Figura 7-2) para acceder a la pantalla de herramientas, consulte la página 7-15. Esta pantalla incluye la configuración de las unidades de medida, la configuración de la salida del controlador, la calibración de los sensores del RCL, la configuración del recordatorio del filtro hidráulico y el brillo de la pantalla. Para más información, consulte "Herramientas" en la página 7-15.
	<b>Diagnóstico:</b> resalte y pulse la tecla de función Seleccionar (Figura 7-2) para acceder al menú de diagnóstico del RCL, vea la página 7-20. Este menú incluye la información y advertencias de la grúa y el chasis, el monitoreo de fallas eléctricas de la grúa, horómetro, número de pieza de la tabla de carga y las pantallas de entrada/salida del módulo con las versiones de software y la información del sensor de tiempo real. Para más información, consulte "Diagnóstico" en la página 7-20.

La pantalla del RCL (Figura 7-2) muestra las funciones disponibles de botón con base en la pantalla actual y el estado del sistema actual. Aparece un icono que muestra las funciones disponibles para cada botón aparecerá sobre cada botón.

Los botones (1) se pueden usar para seleccionar/confirmar un elemento resaltado, ir a atrás/escape, regresar a la pantalla de funcionamiento o ir a un menú o función específica.



El botón direccional se usa para resaltar y seleccionar las opciones aplicables y navegar a múltiples pantallas. Use el botón direccional para resaltar la función deseada, luego confirme la selección presionando el botón N.º 1.

### Teclas de función del menú principal

La pantalla de **menú principal** tiene *teclas de función* (1, Figura 7-2) que se utilizan para seleccionar las funciones que se muestran en la pantalla sobre cada tecla. La Tabla 7-2 describe las teclas de función del RCL.

Tabla 7-2 Teclas de función del RCL

Icono	Descripción
	Botón de retornar a la pantalla de modo de funcionamiento; para obtener información adicional, consulte "Acceder a la pantalla de modo de funcionamiento" en la página 7-12. Esta tecla solo se muestra si el RCL ha sido configurado.
	El botón direccional se usa para resaltar y navegar a múltiples pantallas.
	Para ver opciones adicionales, pulse la tecla de flecha derecha.
	Para retornar a las opciones previas, pulse la tecla de flecha izquierda.
	Las funciones de flecha arriba y flecha abajo se usan para aumentar o reducir valores configurables o las selecciones de pantalla.
	La tecla de función Seleccionar confirma la selección resaltada.
	El botón Atrás volverá atrás una selección durante la configuración del RCL.
	La tecla Escape retorna a la vista previa sin guardar los valores introducidos.

**NOTA:** En el momento del arranque del RCL, la pantalla de presentación de Manitowoc y la pantalla del logotipo de National Crane aparecen durante unos segundos antes de que aparezca la pantalla Menú principal (Figura 7-2).

**NOTA:** Si la grúa se enciende después de haber estado inactiva dentro de un período de 2 horas, primero aparece la pantalla Confirmación de configuración 9 (página 7-11).

**NOTA:** Si uno de los sensores del RCL aún no se ha calibrado, entonces se muestra el menú de calibración.

### Acerca de los símbolos del RCL

La Tabla 7-3 muestra los símbolos de alerta y de límite del RCL. El lado derecho de la pantalla indica símbolos de advertencias o límites activos. Solo se visualizan los límites que se han fijado. Si se excede un límite fijado, el símbolo correspondiente destella. Durante el funcionamiento normal,

si no se han fijado límites y no hay advertencias activas, esta parte de la pantalla aparece en blanco.

El grupo de advertencia en la vista de muestra siguiente indica todos los símbolos de advertencia y límite únicamente para fines de ilustración.

Los iconos de advertencia de carga aparecen cuando se alcanza un valor mayor o igual al 90 % de la configuración permitida. Los iconos de bloqueo de carga aparecen cuando se alcanza el 100 % de la configuración permitida.

Pantalla de modo de funcionamiento del RCL (muestra)

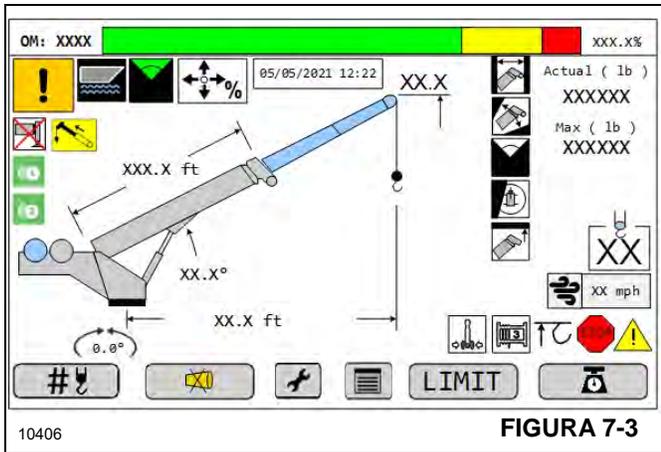


FIGURA 7-3

Tabla 7-3 Símbolos de pantalla del RCL

Icono	Descripción
	<b>Advertencia de capacidad del RCL:</b> advertencia visual continua de que existe una condición inminente de sobrecarga. El operador puede continuar con sumo cuidado.
	<b>Bloqueo de capacidad del RCL:</b> advertencia visual y audible de que existe una condición de sobrecarga. Se bloquean los controles que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevación del malacate (principal y auxiliar)</li> <li>• Bajada de la pluma</li> <li>• Extensión del cilindro telescópico</li> </ul>
	<b>Límite de prevención del contacto entre bloques activado:</b> advertencia visual y audible continua de que existe contacto entre bloques. Se bloquean los controles que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevación del malacate (principal y auxiliar)</li> <li>• Bajada de la pluma</li> <li>• Extensión del cilindro telescópico</li> </ul>

Tabla 7-3 Símbolos de pantalla del RCL (continuación)

Icono	Descripción
	<b>Advertencia general:</b> consulte la opción 3 de la pantalla “Diagnóstico” del menú PRINCIPAL para ver la advertencia que está activa.
	<b>Límite de ángulo de giro:</b> el ángulo de giro se mide como el ángulo desde la línea central de la corona de giro cuando la pluma está en su apoyo hasta la posición actual de la pluma. Sirve para advertir al operador de un límite fijado por el usuario. Para obtener información adicional acerca del ajuste de los límites del ángulo de giro, consulte “Ajuste del límite de ángulo de giro de la pluma” en la página 7-13.  Los ángulos de giro positivos se miden hacia la derecha del apoyo de la pluma.  de +0.1° a +360°  O +0.1° > ángulo > 180°  Los ángulos de giro negativos se miden hacia la izquierda del apoyo de la pluma de -0.0° a -180°.
	<b>Límite de altura de punta:</b> la altura de la punta se calcula como la distancia desde el suelo hasta la punta de la pluma. Esto supervisa la altura de la punta de la pluma para advertir al operador si se excede un límite fijado por el usuario (asume el despliegue máximo del estabilizador). Para obtener información adicional acerca del ajuste de los límites de altura de la punta, consulte “Ajuste del límite de altura de la punta” en la página 7-14.
	<b>Límite de ángulo de la pluma del RCL:</b> el límite de ángulo se mide como el ángulo desde la horizontal de la pluma por el sensor de ángulo de la pluma. También sirve para advertir al operador de límites definidos por el usuario por encima o por debajo de estos valores. Para obtener información adicional acerca del ajuste de los límites del ángulo de la pluma, consulte “Ajuste del límite de ángulo de la pluma” en la página 7-14.
	<b>Límite de radio:</b> el límite de radio se calcula desde el centro de rotación hasta la ubicación del aparejo de gancho en el plano horizontal. Sirve para advertir al operador de un límite fijado por el usuario. Para obtener información adicional acerca del ajuste de los límites del radio, consulte “Ajuste del límite de radio” en la página 7-15.

Tabla 7-3 Símbolos de pantalla del RCL (continuación)

Icono	Descripción
	<b>Límite de definición de zona de trabajo del RCL:</b> el límite de definición de zona de trabajo (WADS) se calcula como una línea recta entre un punto A y un punto B ubicados en cualquier parte de la zona de trabajo. Esto define una pared virtual que advierte al operador de un límite fijado por el usuario. La WADS puede configurarse con tres paredes virtuales. Para más información, consulte "Ajustes de la pared virtual" en la página 7-13.
	<b>Palanca de control:</b> este icono se activa cuando uno o más porcentajes de salida de la palanca de control es inferior al 100 %. La salida de la palanca de control puede configurarse en el menú de herramientas. Para más información, consulte "Acercas del ajuste de salida de la palanca de control" en la página 7-16.
	<b>Cambio de configuración del estabilizador (O/R):</b> se muestra para indicar que la posición del estabilizador ha cambiado con respecto a la configuración previa. NO es una condición de bloqueo del RCL. El zumbador suena para indicar este cambio de configuración (puede silenciarse).
	<b>Anulación de configuración de estabilizador:</b> se muestra para indicar que el operador ha anulado manualmente los datos del sensor de la configuración actual del estabilizador. Ésta NO es una condición de bloqueo del RCL, de manera que el zumbador no suena ni se desactivan las funciones.
	<b>Selección de malacate:</b> muestra el malacate seleccionado (principal o auxiliar, si lo tiene), resaltado de color azul. Un malacate inactivo se muestra de color GRIS. Si la grúa no tiene un malacate auxiliar, solo se muestra un malacate.
	<b>Malacate 1 (principal) Habilitado</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (auxiliar) Habilitado</b>
	<b>Malacate 1 (principal) Elevación</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (auxiliar) Elevación</b>
	Malacate 1 (principal) <b>Velocidad alta de elevación</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (auxiliar) Velocidad alta de elevación</b>

Tabla 7-3 Símbolos de pantalla del RCL (continuación)

Icono	Descripción
	<b>Malacate 1 (principal) Bajada</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (auxiliar) Bajada</b>
	<b>Malacate 1 (principal) Velocidad baja de elevación</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (auxiliar) Velocidad baja de elevación</b>
	<b>Malacate 1 (principal) Inactivo</b>
	(Si lo tiene) <b>Malacate 2 (Auxiliar) Inactivo</b>
	<b>Indicación del indicador de velocidad del viento (si lo tiene):</b> este cuadro se sombrea dependiendo de la velocidad del viento: <ul style="list-style-type: none"> <li> Verde. Menor o igual que 18 millas/h</li> <li> Amarillo. Mayor o igual que 19 millas/h y menor o igual que 28 millas/h</li> <li> Rojo. Mayor que 29 millas/h</li> </ul>
	<b>Freno de giro:</b> indica que el freno de giro está conectado. Este icono no se muestra cuando el freno de giro está desconectado.
	<b>Indicador de 3a vuelta de cable:</b> indica cuando se detecta la tercera vuelta (mínima) de cable. El icono destella cuando se detecta la última capa. Para obtener información adicional acerca del Indicador de 3a vuelta de cable, consulte la "Indicador de 3 vueltas de cable" en la página 3-19.
	<b>Selección de enhebrado:</b> pantalla de selección de enhebrado. Presionar este botón retorna a la pantalla de configuración de enhebrado para la selección de cantidad de secciones de cable.
LÍMITE	<b>LÍMITE:</b> al presionar se habilita la pantalla del menú de límites del RCL.
	<b>TARA:</b> al presionar se habilita o deshabilita la función de TARA. Esto pone a cero la carga indicada calculada actual y muestra el peso diferencial a medida que aumenta la carga siempre que la geometría de la pluma no cambie. El icono del botón de TARA destella de color AZUL cuando esté activo.

Tabla 7-3 Símbolos de pantalla del RCL (continuación)

Icono	Descripción
	<b>Secciones enhebradas:</b> muestra la cantidad de secciones de cable enhebradas.
	<b>Bocina silenciada:</b> cuando se activa, indica que la bocina de advertencia del RCL estará temporalmente inhabilitada durante 15 segundos. El icono de botón de bocina silenciada se muestra sombreado cuando está activa.
	<b>Diagnósticos:</b> al presionar este botón se retorna a la pantalla del menú de diagnóstico.
	<b>PRINCIPAL:</b> al presionar esta tecla se retorna a la pantalla del menú PRINCIPAL.
	<b>Borrar:</b> al presionar esta tecla se borra el ajuste o valor actual.
	<b>E/S en tiempo real:</b> al presionar este botón se desplazará a la pantalla de Entrada/Salida (E/S) en tiempo real.
	<b>Modo barcaza:</b> se muestra el icono cuando se selecciona el modo barcaza.
	<b>Presión de alivio de extensión de telescopización electrónica (E-TERP):</b> se acerca a la presión de telescopización máxima permitida.
	<p><b>Presión de alivio de extensión de telescopización electrónica (E-TERP):</b> se alcanzó la presión de telescopización máxima permitida. Esta advertencia no se puede anular. Para salir de esta condición, reduzca la presión por debajo del máximo Y una de las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retraiga la pluma dos pies, O</li> <li>• Cambie el ángulo de la pluma en 10 grados, O</li> <li>• Cambie la carga calculada en 10 %</li> </ul> <p>Una vez que se cumplen los criterios, el operador puede reanudar la función de extensión de telescopización.</p>

**Acerca de las advertencias de anulación del RCL y del sistema de prevención del contacto entre bloques**

La Tabla 7-4 muestra las advertencias de la anulación del RCL y del ATB que se muestran en la pantalla del RCL. La anulación del RCL sirve para derivar este sistema cuando existen advertencias de sobrecarga y del sistema ATB. Para obtener información adicional acerca de los interruptores de

derivación temporal o permanente del RCL y del ATB, consulte “Interruptores de anulación del RCL” en la página 3-15.

**⚠ PELIGRO**

Tenga sumo cuidado cuando se haga funcionar la grúa con el sistema RCL anulado. El uso de la anulación del sistema RCL para usar la grúa en una gama no admisible puede causar la muerte o lesiones al personal o daños al equipo y a la propiedad.

Tabla 7-4 Advertencias de la anulación del RCL y del sistema de prevención del contacto entre bloques

Icono	Descripción
	<b>Advertencia de anulación del RCL (rojo):</b> indica que el operador ha derivado el RCL. Tenga sumo cuidado cuando el RCL esté derivado.
	<b>Advertencia de anulación del ATB (rojo):</b> indica que el operador ha derivado el ATB. Tenga sumo cuidado cuando el ATB esté derivado.
	<b>Bocina silenciada:</b> indica que la bocina de advertencia del RCL se inhabilita temporalmente durante 15 segundos cada vez que se presiona. El icono de botón de bocina silenciada se muestra sombreado cuando está activa.

**CONFIGURACIÓN DEL RCL**

La configuración del RCL es el punto en el cual se introduce la configuración de elevación de la grúa en el sistema. Es necesario configurar el RCL antes de poder utilizar la grúa.

Realice los siguientes pasos para configurar el RCL:

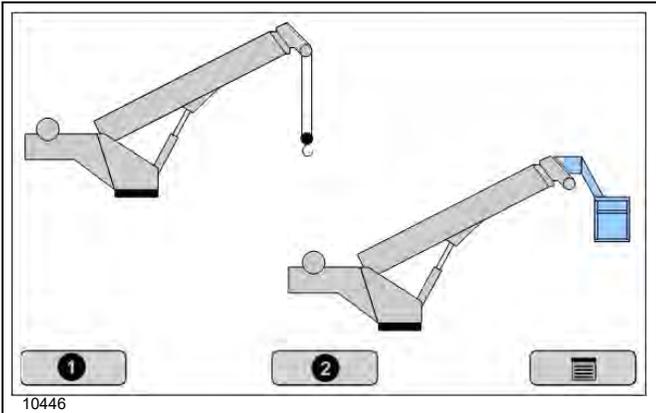
- Paso 1: Configuración de una plataforma para personal
- Paso 2: Configuración de las opciones del plumín
- Paso 3: Configuración de los estabilizadores
- Paso 4: Configuración del malacate y el enhebrado
- Paso 5: Confirmación de la configuración

Cuando se conecta el interruptor de encendido de la grúa, el RCL se enciende y visualiza la pantalla con el logotipo de National Crane por unos cuantos segundos seguido por la pantalla del menú principal.

Seleccione el icono de configuración del RCL en el menú principal para iniciar la configuración del RCL (Figura 7-2). Una vez configurado el RCL, se visualiza la pantalla de modo de funcionamiento. Para más información, consulte “Modo de funcionamiento” en la página 7-11.

## Paso 1: Configuración de una plataforma para personal

Vista 1



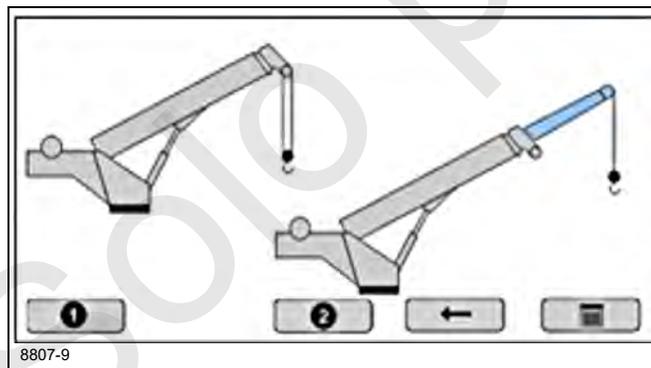
¿Hay una plataforma para personal instalada en la pluma o en la punta del plumín? Seleccione 1 (no) o 2 (sí).

-  El botón de menú principal aquí vuelve al menú principal.
- Si se confirma un modo de funcionamiento de la plataforma para personal y la máquina está apagada, el RCL se reinicia sin necesidad de completar la secuencia de configuración. Esto es para activar los modos de funcionamiento de la plataforma para personal con el uso del control remoto por radio.

## Paso 2: Configuración de las opciones del plumín

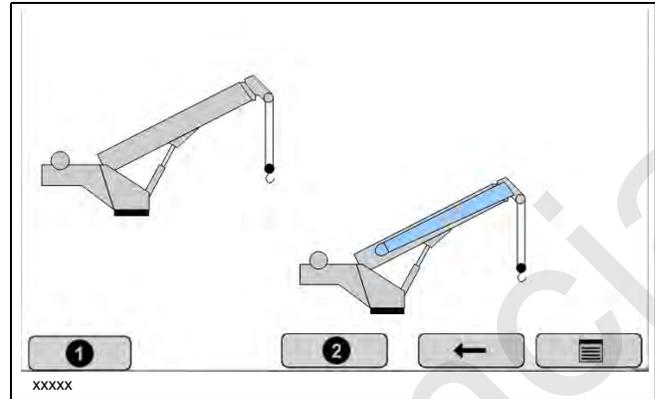
Si la grúa no está configurada con un plumín no aparecerán las siguientes pantallas de configuración. El sistema sabe que no se ha configurado un plumín para ser usado en la grúa y pasa por alto estas pantallas.

Vista 2



¿Está fijado el plumín a la punta de la pluma? Seleccione 1 o 2.

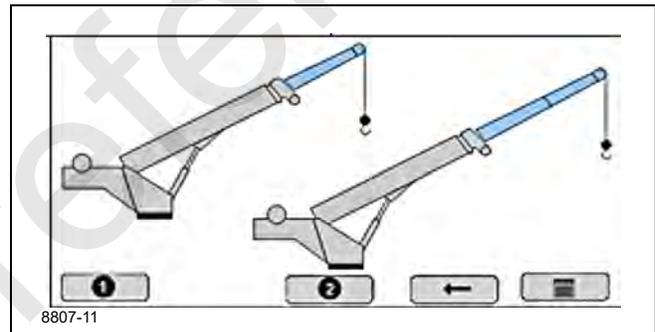
Pantalla 3-1A



1 seleccionado en la pantalla 2. Ahora seleccione 1 o 2 en la pantalla 3-1A:

- 1: sin plumín
- 2: plumín almacenado en un costado de la pluma

Pantalla 3-2



2 seleccionado en la pantalla 2. Ahora seleccione 1 o 2; ¿el plumín está retraído o extendido?

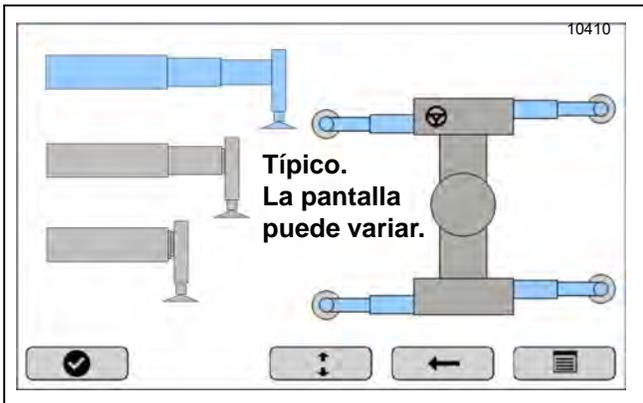
## Paso 3: Configuración de los estabilizadores

Use uno de los siguientes procedimientos para configurar los estabilizadores:

- Configuración de estabilizadores sin plumín o plataforma para personal
- Configuración de estabilizadores con plataforma para personal
- Configuración de estabilizadores con plumín

**Configuración de estabilizadores sin plumín o plataforma para personal**

Vista 6



El estado actual de estabilizadores se visualiza resaltando el valor actual de estabilizadores de color AZUL, como se muestra en la vista izquierda de la pantalla 6. El valor no actualizado se muestra de color GRIS.

La posición de cada estabilizador se muestra gráficamente a la derecha de la pantalla y será completamente extendida, 75 % extendida, 50 % extendida, 0 % extendida o entre medio (Figura 7-4).

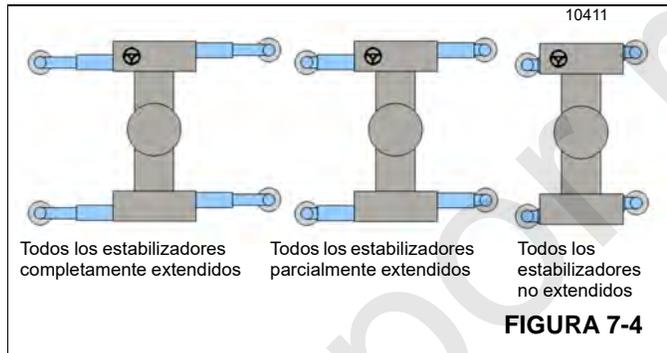


FIGURA 7-4

La posición más corta del estabilizador determina la tabla que se utilizará. Por ejemplo:

En la Figura 7-5, un lado de los estabilizadores está completamente extendido y el otro lado está 50 % extendido. En el ejemplo de la Figura 7-5, la configuración seleccionada por el RCL y sombreada en azul a la izquierda de la pantalla sería 50 % extendida. El usuario puede anular esta selección cuando usa las teclas de flecha arriba/abajo y selecciona la marca de verificación al completarse.

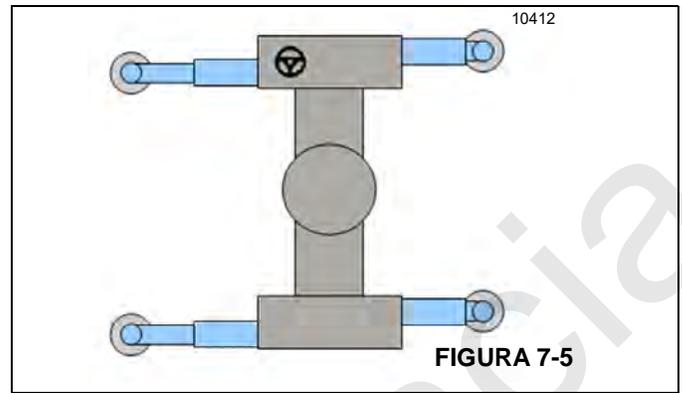


FIGURA 7-5

Si cualquiera de los sensores de monitoreo de longitud del estabilizador está fuera de gama o no funciona correctamente, esa viga faltará y se mostrará un icono de exclamación.

Para corregir el error del sensor, vuelva a calibrar los sensores del estabilizador, y si es necesario, reemplace los sensores. Para obtener más información sobre cómo calibrar y reemplazar los sensores del estabilizador, consulte el *Manual de servicio*.

**⚠ PELIGRO**

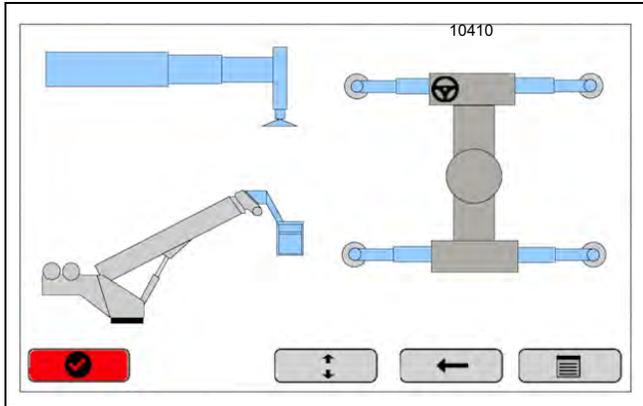
Tenga sumo cuidado cuando se haga funcionar la grúa con el sistema RCL anulado. El uso de la anulación del sistema RCL para usar la grúa en una gama no admisible puede causar la muerte o lesiones al personal o daños al equipo y a la propiedad.

El usuario puede anular el error del sensor del estabilizador e inspeccionar visualmente el estabilizador desplegado. Use las marcas en los lados de los estabilizadores y las ubicaciones de los pasadores de los estabilizadores como guías para validar la posición de los estabilizadores.

**Configuración de estabilizadores con plataforma para personal**

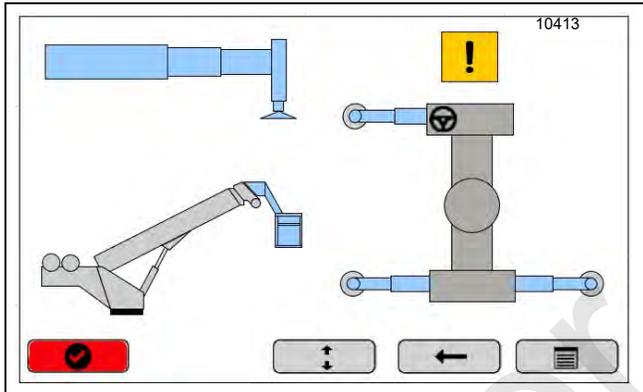
Quando se utiliza la plataforma para personal, se requieren estabilizadores completamente extendidos. Seleccione la marca de verificación después de que la máquina esté en la posición completamente extendida como se visualiza en la Pantalla 6-1. Cuando está dentro del rango de Completamente extendida, el gráfico del estabilizador izquierdo cambia de GRIS a AZUL.

Pantalla 6-1



Si el usuario intenta seleccionar la marca de verificación antes de que se cumpla la condición de totalmente extendida, falta el botón de marca de verificación. El usuario puede anular la configuración con las teclas de flecha y la marca de verificación.

Pantalla 6-2

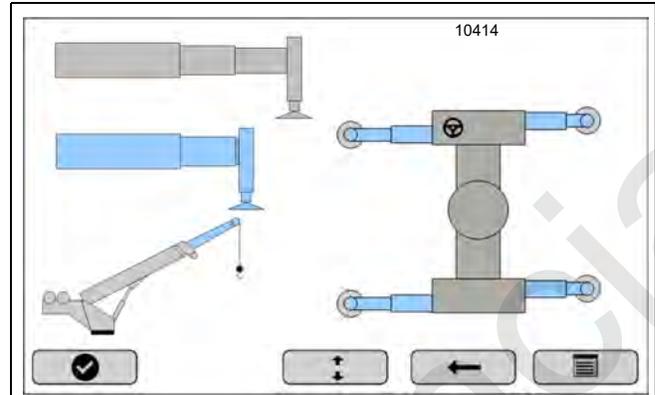


Si el usuario selecciona una configuración de ajuste diferente a la selección predeterminada por el RCL, se visualiza el icono de anulación de estabilizador en la pantalla de confirmación y en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL que se muestra en la página 7-11.

### Configuración de estabilizadores con plumín

Cuando se usa el plumín, se requieren estabilizadores completamente extendidos, 75 % extendidos o 50 % extendidos. Seleccione la marca de verificación después de que los estabilizadores estén en una de las posiciones predeterminadas aceptables. Cuando está dentro del rango de Completamente extendida, 75 % extendida o 50 % extendida, el gráfico del estabilizador izquierdo correspondiente cambia de GRIS a AZUL.

Pantalla 6-3

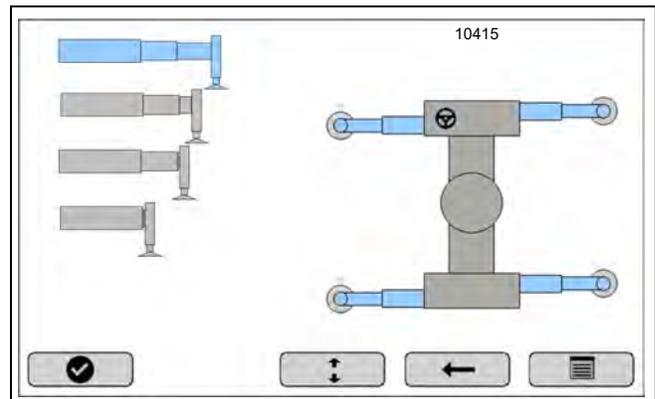


Si el usuario intenta seleccionar la marca de verificación antes de que se cumpla la condición de completamente extendida, 75 % o 50 % extendida, el botón de la marca de verificación se pondrá de color ROJO cuando se oprima y el usuario puede anular la configuración usando las teclas de flecha.

Si el usuario selecciona una configuración de ajuste diferente que la seleccionada por el RCL, se visualiza el icono de anulación de estabilizador en la pantalla de confirmación (pantalla 9 en la página 7-11) y en la pantalla de funcionamiento del RCL que se muestra en la página 7-11.

Si la opción de posición de estabilizador extendido en un 75 % está habilitada y no se seleccionan ni el plumín ni la plataforma para personal, la pantalla aparece como se muestra en la pantalla 6-4.

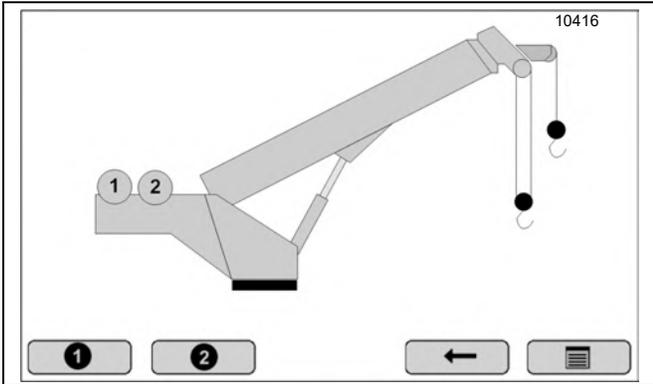
Pantalla 6-4



Seleccione la marca de verificación después de que la máquina esté en una configuración de ajuste de estabilizadores sin plumín o plataforma para personal en una posición de extensión al 75 %.

### Paso 4: Configuración del malacate y el enhebrado

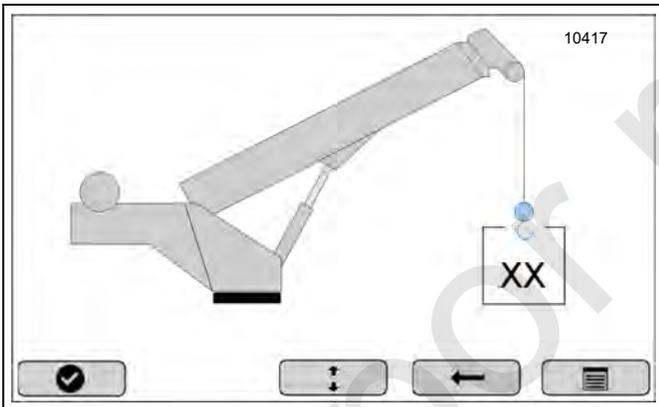
Vista 7



Seleccione 1 para mostrar el malacate principal habilitado. Seleccione 2 para mostrar el malacate auxiliar habilitado.

El malacate que se utiliza se visualiza como en la pantalla 7 y en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL de color AZUL (página 7-11).

Vista 8



Después de seleccionar el malacate, use la flecha arriba y la flecha abajo para cambiar el enhebrado de cable de 1 sección a cable de 7 secciones en la pantalla 8.

### Paso 5: Confirmación de la configuración

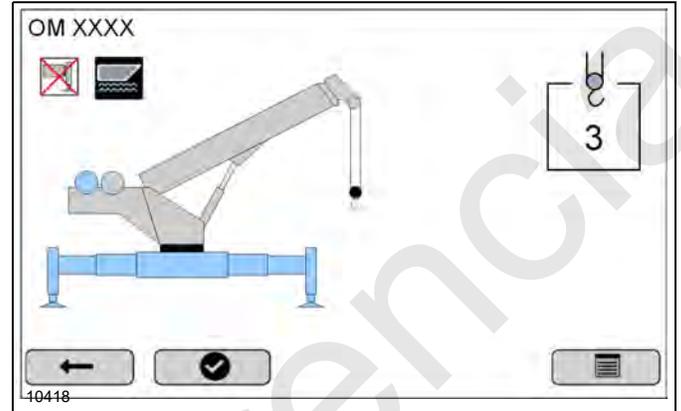
Una vez que se completa la configuración de la grúa en el RCL, se visualiza la pantalla 9 de confirmación. Revise la configuración y seleccione la marca de verificación si la misma es correcta. Esto verifica la configuración de elevación de la grúa.

Si la pantalla 9 de confirmación no es correcta, utilice la tecla de flecha de retorno para regresar a la pantalla 8 y corregir la configuración.

Si la máquina se apaga y se vuelve a encender antes de 2 horas, el operador puede seleccionar la opción de la marca de verificación en la pantalla 9. Al seleccionar la

opción de aceptar, el RCL retorna automáticamente a la configuración que tenía cuando se apagó la máquina. No se requiere la reconfiguración del RCL.

Vista 9

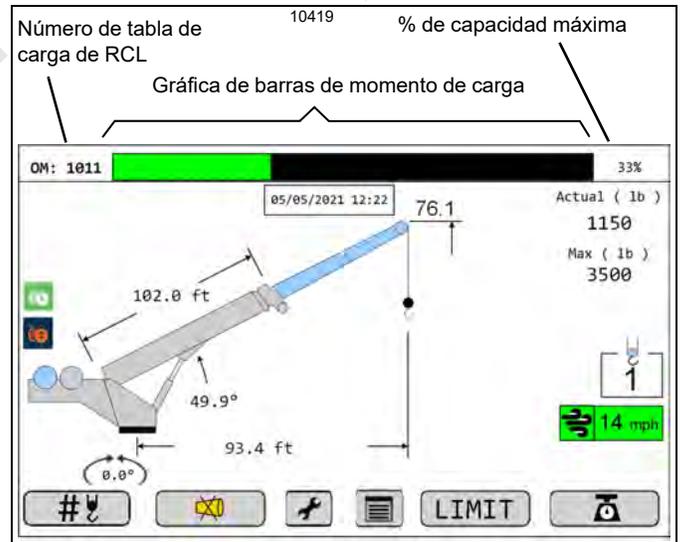


### MODO DE FUNCIONAMIENTO

Una vez configurado el RCL, se visualiza la pantalla de modo de funcionamiento del RCL.

La siguiente pantalla de *Modo de funcionamiento del RCL — Muestra* se ha configurado con el plumín extendido y muestra lo siguiente. Tabla 7-3 describe las teclas, los símbolos y las alertas que se muestran en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL.

Modo de funcionamiento del RCL, muestra



- Largo de pluma (BL) = 102.0 pies
- Ángulo de pluma (BA) = 49.9°
- Radio de carga (LR) = 93.4 pies
- Altura de punta de pluma (TH) = 76.1 pies
- N.º de secciones de cable (N.º) = 1
- Carga máxima admisible (ML) = 3500 lb
- Carga real (AL) = 1150 lb

- Velocidad del viento = 14 millas/h
- Malacate principal = activo
- Malacate auxiliar = inactivo
- Ángulo de giro: 0.0 % de la capacidad máxima = 33 %

## Acceder a la pantalla de modo de funcionamiento

Use este procedimiento para acceder a la pantalla de modo de funcionamiento. La tecla de estado de funcionamiento



aparece solo después de terminar la configuración del RCL. La configuración del icono de estado de funcionamiento muestra el porcentaje actual aproximado de capacidad de carga. La Tabla 7-5 muestra los diferentes significados del icono de estado de funcionamiento.

**Tabla 7-5 Significados del icono de estado de funcionamiento**

Estado	Descripción
	Aproximadamente menor o igual que 84.9 % de la capacidad.
	Aproximadamente mayor que 85 % y menor o igual que 94.9 % de la capacidad.
	Aproximadamente mayor o igual que 95 % de la capacidad.
	Indica que el usuario está en una condición de anulación. Para obtener información adicional acerca de las condiciones de anulación.

El icono de estado de funcionamiento aparece solamente si se ha introducido una configuración de RCL válida. Para obtener información adicional acerca de la configuración del RCL, consulte "Configuración del RCL" en la página 7-7. La imagen en el botón muestra el estado de las Gráficas de barra de capacidad nominal en tiempo real.

Para acceder a la pantalla de modo de funcionamiento:

- Presione la tecla de función .

## Activación de la función de TARA

La función de TARA calcula el peso neto de la carga (peso total de carga – peso de aparejo de gancho). La función de TARA debe activarse antes de elevar la carga.

Para usar la función de TARA:

1. Conecte la carga al aparejo de gancho.
2. Antes de elevar la carga, oprima la tecla TARE.
3. Eleve la carga. La carga neta se muestra en la pantalla.

El icono del botón de TARA destella de color AZUL cuando esté activo.

Si se cambia el ángulo o largo de la pluma, automáticamente se revierte la indicación en la pantalla al peso total (carga + aparejo de gancho).

## Anulación del sistema RCL



**PELIGRO**

Tenga sumo cuidado cuando se haga funcionar la grúa con el sistema RCL anulado. El uso de la anulación del sistema RCL para usar la grúa en una gama no admisible puede causar la muerte o lesiones al personal o daños al equipo y a la propiedad.

Dos interruptores de llave mecánicos en la cabina de la grúa pueden usarse para anular el sistema RCL. El interruptor de llave en la consola anula temporalmente el sistema RCL mientras la llave esté girada. El interruptor de llave detrás del asiento del operador anula el sistema RCL mientras la llave esté en la posición activada (anulación). Para más información, consulte "Interruptores de anulación del RCL" en la página 3-15.

## SISTEMA DE DEFINICIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO (WADS)

El sistema de definición de la zona de trabajo (WADS) permite al operador definir límites funcionales para restringir el funcionamiento de la grúa a zonas definidas. Los iconos de límites funcionales aparecen en el grupo de advertencia de la pantalla de modo de funcionamiento del RCL. Estos iconos destellarán y el zumbador sonará cuando el operador exceda alguno de los límites.

**NOTA:** Las funciones de la grúa no se inhabilitan cuando el límite funcional se alcanza.

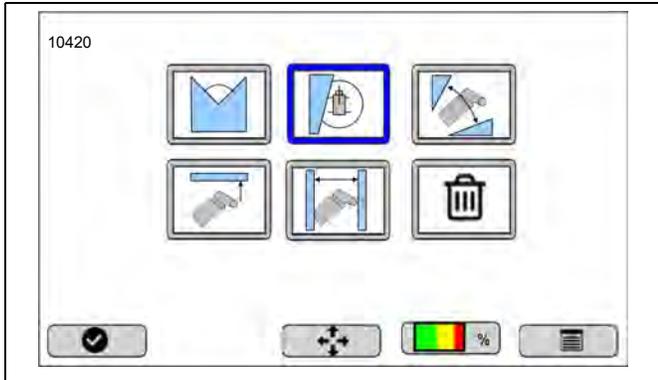
## Acceso a la pantalla del WADS

Para acceder al WADS:

- Seleccione la tecla de función LÍMITE en la pantalla de modo de funcionamiento del RCL.

Se muestra la pantalla de menú de límites de RCL.

Menú de límites del RCL



Seleccione el límite funcional de 1 a 6 deseado. Use la tecla de flecha para desplazarse y seleccionar el límite funcional correcto.

La Tabla 7-6 muestra las selecciones en la pantalla del WADS.

Tabla 7-6 Iconos WADS

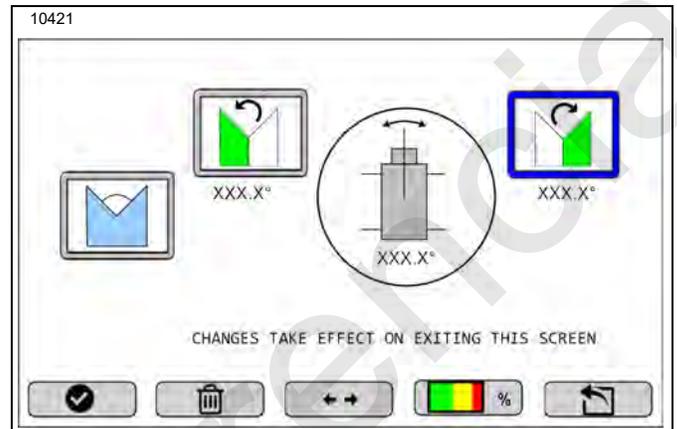
Icono	Descripción
	Fijar un límite de ángulo de giro. Para más información, consulte "Ajuste del límite de ángulo de giro de la pluma" en la página 7-13.
	Fijar un límite de zona de trabajo (WADS). Para más información, consulte "Ajustes de la pared virtual" en la página 7-13.
	Fijar un límite de ángulo de pluma. Para más información, consulte "Ajuste del límite de ángulo de la pluma" en la página 7-14.
	Fijar un límite de altura de punta. Para más información, consulte "Ajuste del límite de altura de la punta" en la página 7-14.
	Fijar un límite de radio. Para más información, consulte "Ajuste del límite de radio" en la página 7-15.
	Eliminar todos los límites. Para más información, consulte "Borrar todos los límites" en la página 7-15.

### Ajuste del límite de ángulo de giro de la pluma

Utilice el procedimiento siguiente para fijar el límite de ángulo de giro. La pantalla N.º 1 del RCL se actualiza en tiempo real. El ángulo de giro actual se muestra en la esquina superior derecha (xxx.xº) de la pantalla de límite N.º 1. Los límites de ángulo de giro izquierdo y derecho aparecen debajo del ángulo de giro actual.

Use la tecla de función con una para los ajustes de giro en sentido contrahorario y la tecla de función con una para los ajustes de giro en sentido horario.

Límite N.º 1 del RCL



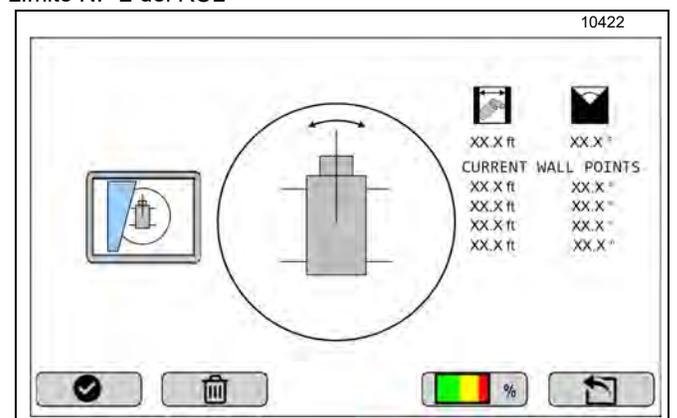
1. Gire la superestructura de la grúa a la posición deseada (el número aparece en la pantalla).
2. Seleccione la tecla de función de FIJAR para almacenar el ángulo de giro actual.
  - Seleccione la tecla de función de borrar para eliminar los valores actuales.
  - Presione ESC para volver a la pantalla anterior cuando termine.
  - Regrese a la pantalla de trabajo principal.

### Ajustes de la pared virtual

Utilice el procedimiento siguiente para ajustar la pared virtual. La pared virtual permite al operador crear "paredes" virtuales de funcionamiento.

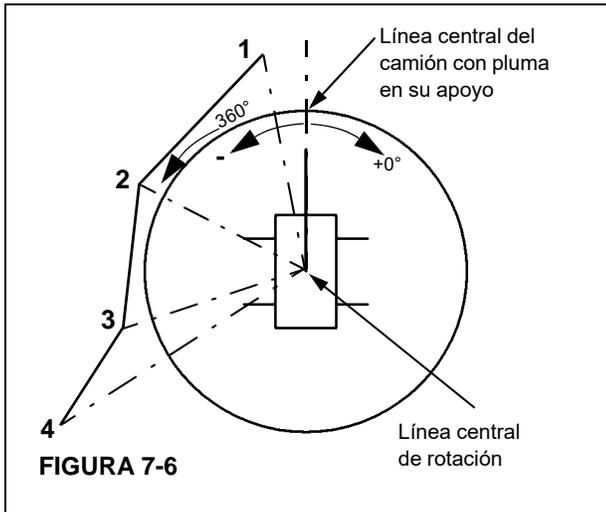
**NOTA:** Las funciones de la grúa no se inhabilitan cuando se alcanza el límite funcional (pared virtual).

Límite N.º 2 del RCL



Puede haber hasta cuatro puntos de ajuste que forman 3 paredes virtuales. Los puntos se toman del ángulo de giro y el radio calculado.

Se requiere un mínimo de dos puntos para crear una pared virtual. Los puntos se almacenan como distancia en pies (RADIO) medida desde el centro de rotación y ángulo (ÁNGULO DE GIRO) medido desde la línea central del camión con la pluma en su apoyo (vea la Figura 7-6).



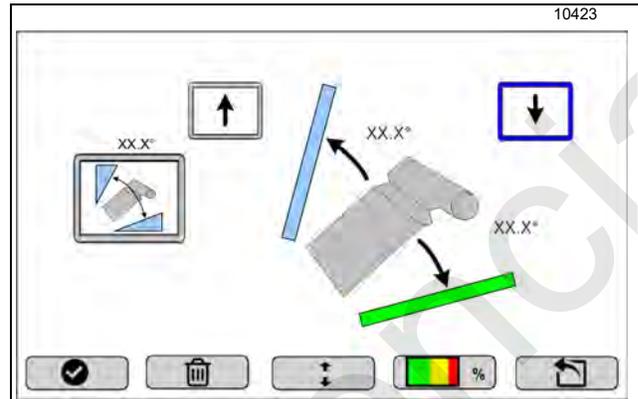
1. Gire la superestructura de la grúa a la posición deseada (el radio y ángulo de giro aparecen en la pantalla).
2. Seleccione la tecla de función FIJAR para fijar la posición actual de la punta de la pluma.
3. Complete lo siguiente, como sea necesario, para fijar otras paredes virtuales:
  - Seleccione la tecla de función de borrar para eliminar los valores actuales.
  - Seleccione aceptar para almacenar cada posición después de ser introducida.
  - La tecla ESC retorna a la vista anterior sin guardar ningún valor introducido.
  - Regrese a la pantalla de trabajo principal.

### Ajuste del límite de ángulo de la pluma

Utilice el procedimiento siguiente para fijar el límite de ángulo de pluma. Pueden fijarse los límites de ángulo de pluma mínimo (MÍN), máximo (MÁX) o MÍN y MÁX. Cuando se ajusta un límite, la barra de límite se torna de color VERDE en la pantalla.

El ángulo actual de la pluma se muestra en la esquina superior derecha.

Límite N.º 3 del RCL

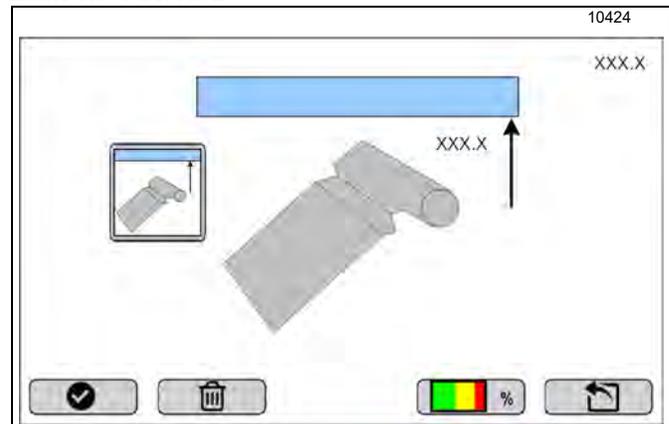


1. Mueva la pluma de la grúa al ángulo de la pluma deseado (el número de ángulo aparece en la pantalla).
2. Seleccione FIJAR para fijar el ángulo MÁX de la pluma.
3. Utilice uno de los métodos siguientes:
  - Bajar la pluma para seleccionar un límite inferior. Seleccione FIJAR para fijar el ángulo MÍN de la pluma.
  - Seleccione la tecla de función de BORRAR elimina el valor actual de ángulo de la pluma.
  - La tecla ESC retorna a la vista anterior sin guardar ningún valor introducido.
  - Regrese a la pantalla de trabajo principal.

### Ajuste del límite de altura de la punta

Use el siguiente procedimiento para ajustar el límite para la altura máxima de la punta de la pluma. La altura actual de la punta de la pluma siempre se muestra en la esquina superior derecha.

Límite N.º 4 del RCL



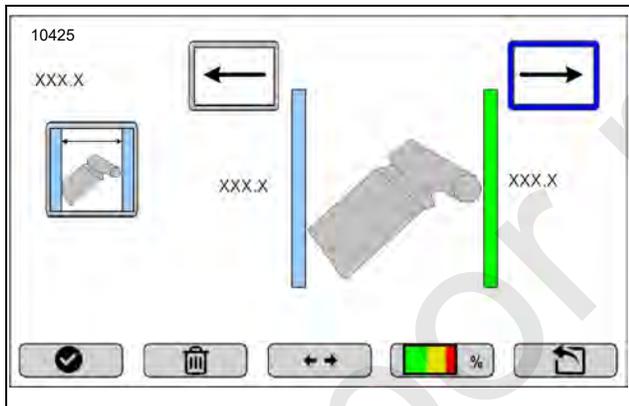
1. Mueva la pluma de la grúa al punto de altura deseado para la punta de la pluma (aparecer en la pantalla).
2. Seleccione uno de los siguientes:
  - Seleccione SET  para almacenar la posición actual de la punta de la pluma como el valor MÁX.
  - Seleccione la tecla DEL  para eliminar el límite establecido.
  - La tecla ESC  retorna a la vista anterior sin guardar ningún valor introducido.
  - Regrese a la pantalla de trabajo principal.

### Ajuste del límite de radio

Use el siguiente procedimiento para ajustar el límite para el radio de la pluma. En esta pantalla puede fijarse el radio de pluma máximo (MÁX), el radio mínimo (MÍN) o el radio MÍN y MÁX.

El radio actual de la pluma se muestra en la esquina superior derecha.

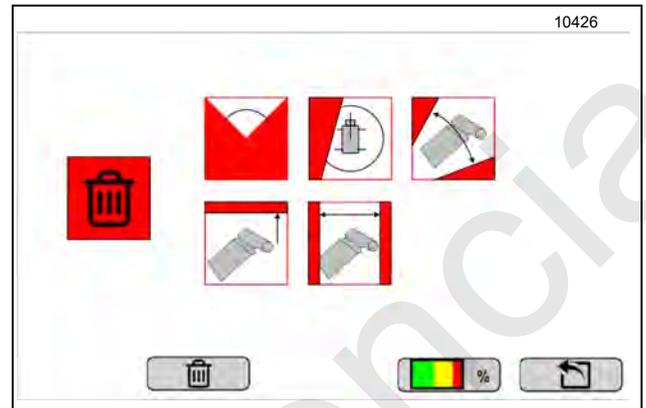
Límite N.º 5 del RCL



1. Mueva la pluma de la grúa al radio de la pluma deseado (aparece en la pantalla).
2. Utilice uno de los métodos siguientes:
  - Seleccione FIJAR  para fijar el radio MÁX de la pluma.
  - Seleccione la tecla de función de fijar (SET) (3) para fijar el ángulo MÍN de la pluma.
  - Seleccionar cualquier tecla de función de borrar  elimina el valor del límite de radio.
  - La tecla ESC  retorna a la vista anterior sin guardar ningún valor introducido.
  - Regrese a la pantalla de trabajo principal.

### Borrar todos los límites

Límite N.º 6 del RCL



La pantalla de límite N.º 6 de RCL permite al operador eliminar todos los valores de límites que existan.

- Seleccione  para eliminar todos los valores.
- ESC lo lleva de vuelta a la pantalla del menú principal de límites sin borrar ninguno de los valores de los límites.

### HERRAMIENTAS

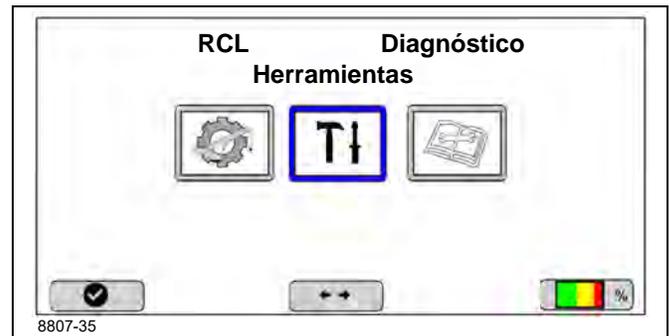
El menú de herramientas contiene las siguientes tareas:

- Ajuste de las unidades de medición
- Configuración de la salida de palanca de control
- Calibración y configuración del RCL
- Configuración de recordatorio de filtro hidráulico
- Ajuste del brillo de la pantalla

### Acceder al menú de herramientas

Utilice este procedimiento para acceder al menú de herramientas desde el menú principal del RCL. Use las teclas de flecha para desplazarse y seleccionar elementos en el menú de herramientas. Seleccione aceptar después de marcar la selección.

Menú PRINCIPAL

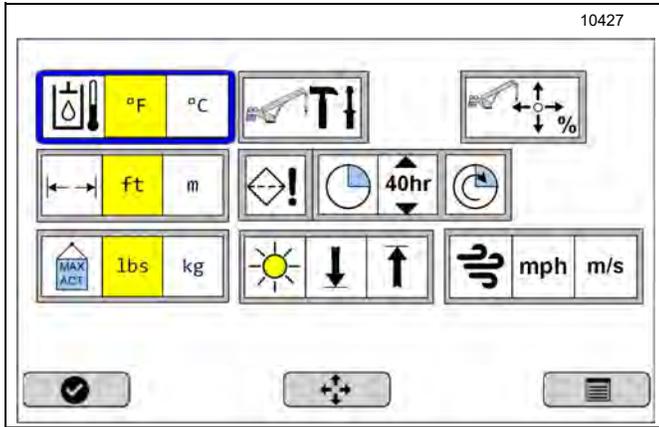


Para obtener acceso al menú de herramientas:

- Use las flechas de sentido para resaltar el icono de herramientas. Presione la tecla de aceptar .

Se muestra el menú de herramientas.

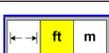
Pantalla de herramientas



## Ajuste de las unidades de medición

La unidad de medición puede cambiarse para las mediciones que se muestran en la Tabla 7-7. Amarillo indica el valor fijado actualmente.

Tabla 7-7 Unidades de medición

	<b>Temperatura:</b> seleccione °F (Fahrenheit) o °C (centígrados).
	<b>Largo:</b> seleccione pies (pies) o m (metros).
	<b>Peso:</b> seleccione lb (libras) o kg (kilogramos).
	<b>Velocidad del viento (si lo tiene):</b> seleccione millas por hora (millas/h) o metros por segundo (m/s).

Para cambiar las unidades de medición:

- Obtenga acceso al menú de herramientas.
- Use la tecla de flecha para resaltar la medición.
- Presione la tecla de función de selección .

## Configuración de recordatorio de filtro hidráulico

Esta pantalla permite al operador configurar un recordatorio para revisar/sustituir el filtro hidráulico de retorno y aspiración en la grúa. El operador puede seleccionar uno de tres intervalos diferentes. Cuando el temporizador expira, se enciende un indicador para que el operador sepa que es hora de cambiar el filtro. Para reposicionar el temporizador,

seleccione el icono que está más a la derecha. La Tabla 7-8 muestra las opciones disponibles.

Tabla 7-8 Iconos de recordatorio de filtro hidráulico

Icono	Descripción
	<b>Configurar:</b> resalte y presione aceptar  para cambiar el intervalo del recordatorio de filtro hidráulico. El icono indica el estado del temporizador. El icono es blanco cuando el filtro está bien. El icono es rojo cuando ya transcurrió el intervalo y es necesario cambiar el filtro.
	<b>Ajuste de intervalo:</b> resalte el ajuste del intervalo con las teclas de control de dirección. La duración del temporizador se pone amarilla al seleccionarla. Para cambiar el temporizador, seleccione la marca de verificación. El intervalo puede ajustarse a 40, 250 o 500 horas.
	<b>Reposicionar:</b> resalte y presione aceptar  para reposicionar el recordatorio. La reposición inicia de nuevo el cronómetro al intervalo configurado.

## Ajuste del brillo de la pantalla del RCL

El brillo de la pantalla del RCL puede cambiarse. Ajuste la pantalla a uno de los 5 valores del rango de ajustes.

- En el menú de herramientas, seleccione el brillo de la pantalla .
- Aumente o disminuya el brillo como sea necesario usando los botones de navegación.
- Presione la tecla de función de selección .

## Acercas del ajuste de salida de la palanca de control

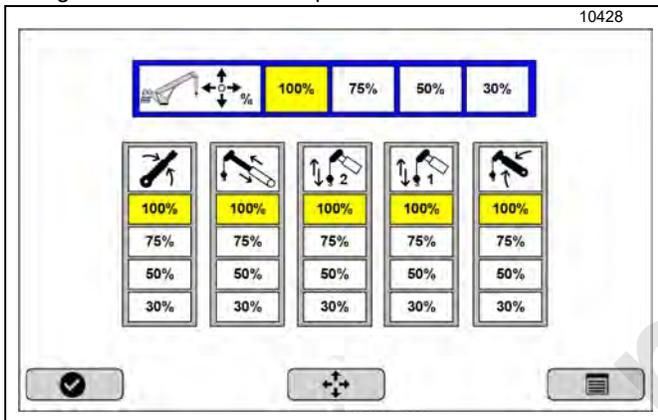
La grúa está equipada con palancas de control electrónicas que permiten una mayor adaptación por parte del operador. La velocidad máxima de todas las funciones de la grúa se puede disminuir de 100 % (valor predeterminado) a 75 %, 50 % o 30 % utilizando esta característica. Si se desea, cada función de la grúa se puede fijar individualmente a un valor menor que el valor predeterminado de 100 %. Por ejemplo, el operador puede fijar el giro a un 50 % y todas las otras salidas a 75 % si lo desea. Cuando estos valores se modifican en todas las funciones fijadas por omisión en 100 %, este icono de salida de la palanca de control se muestra en la esquina superior izquierda de la pantalla de modo de funcionamiento mientras se opera la grúa, como una retroalimentación visual que indica al operador que hay un valor fijado para la palanca de control. Estos valores cambian en

tiempo real y se guardan al momento de apagar la máquina. Es importante notar que cuando un valor de la palanca de control se fija en menos de 100 %, el uso completo de la palanca de control de la grúa todavía es permitido, pero la velocidad máxima de la función se reduce de acuerdo con la reducción de la velocidad.

**Acceso a la pantalla de configuración de salida de la palanca de control**

- Seleccione las herramientas en la pantalla del menú PRINCIPAL y aparecerá el menú de herramientas.
- Seleccione el icono de configuración de salida de palanca de control  para visualizar la pantalla de configuración de salida de palanca de control.

Configuración de salida de la palanca de control



**Acerca de la pantalla de configuración de salida de la palanca de control**

La pantalla de configuración de salida de la palanca de control permite al operador seleccionar qué porcentaje de cambio máximo del carrete de la válvula hidráulica utilizar al hacer funcionar la grúa en “control de la grúa”. Esta función NO funciona en modo de “control remoto por radio”.

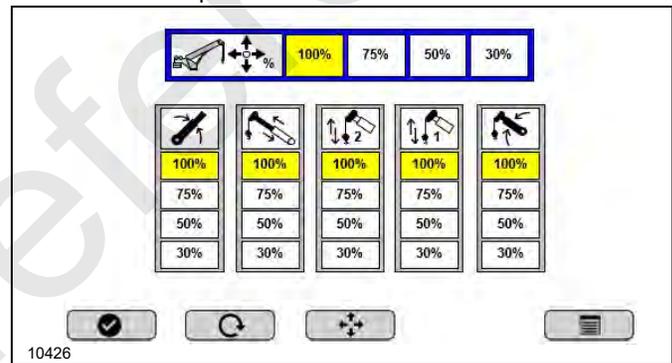
- La barra horizontal superior en la pantalla de configuración de palanca de control permite al operador seleccionar todas las funciones de la grúa para que se fijen en 100 %, 75 %, 50 % o 30 %. 
- Las cuatro/cinco barras verticales en la pantalla permiten al operador seleccionar una gama de 30 %, 50 %, 75 % o 100 % para cada función. Cada función se identifica con un icono en la parte superior de la barra vertical, como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 7-9 Iconos de salida de palanca de control

	Control de giro
	Telescopización de pluma
	Malacate auxiliar
	Malacate principal
	Elevación de la pluma

- Amarillo indica el valor actual.
- El valor predeterminado de la pantalla de salida de palanca de control son todos los valores en 100 %, como se muestra en la pantalla de salida N.º 2 de palanca de control.

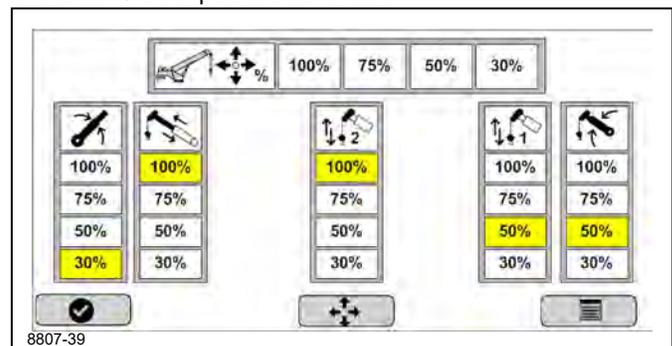
Salida N.º 2 de la palanca de control



- El operador también puede fijar la salida deseada para cada función, como se muestra en la pantalla de salida N.º 3 de palanca de control.

Seleccione la función a ajustar con los botones de navegación. Use el botón de ciclo para seleccionar las velocidades. Luego de seleccionar la velocidad, haga clic en el botón aceptar (marca de verificación) para guardar el valor. Si se sale de la pantalla antes de seleccionar el botón aceptar (marca de verificación), no se guardarán los cambios.

Salida N.º 3 de la palanca de control



- Cuando un valor de palanca de control no está fijado en 100 % (predeterminado), la pantalla de modo de funcionamiento del RCL (página 7-5) identifica el valor no estándar en la esquina superior izquierda. Para obtener información adicional acerca de los diferentes iconos, consulte la Tabla 7-3.
- Los valores se guardan cuando se apaga la máquina.

## CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

Use el siguiente procedimiento para obtener acceso al menú de configuración del sistema. El menú de configuración del sistema permite el acceso a la funciones que se muestran en la Tabla 7-10.

**Tabla 7-10 Iconos del menú de configuración del sistema**

Icono	Descripción
	<b>Menú de calibración de sensores:</b> seleccione este icono para calibrar los sensores de la grúa. Este icono aparece de color ROJO si los sensores necesitan calibración. Para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .
	<b>Habilitar la carga de una tabla:</b> seleccione este icono para cargar una nueva tabla de carga. Para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .
	<b>Actualización de software:</b> seleccione este icono para cargar las actualizaciones del software. Para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .
	<b>Configuración de las funciones de la grúa:</b> para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .
	<b>Configuración del camión/motor:</b> para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .
	<b>Direccionamiento de componentes:</b> seleccione este icono para actualizar o agregar una dirección de bus CAN para un componente. Este icono aparece de color ROJO cuando los componentes necesitan direccionamiento. Para obtener información adicional, consulte el <i>Manual de servicio</i> .
	<b>Configuración de reloj de tiempo real:</b> seleccione este icono para actualizar la información de hora y fecha del sistema RCL. Para más información, consulte "Ajuste de fecha y hora del sistema" en la página 7-18.

## Acceso al menú de configuración del sistema

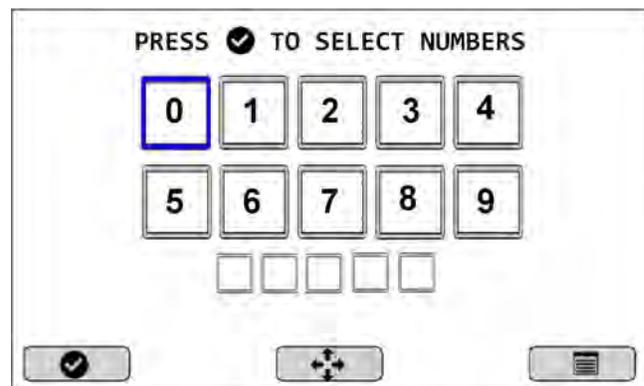
Use el siguiente procedimiento para obtener acceso al menú de configuración del sistema. Se requiere la contraseña 12331 para continuar al menú de configuración del sistema.

1. En el menú de principal, seleccione el icono de herramientas.  
Se muestra el menú de herramientas.
2. En el menú de herramientas, seleccione el icono de configuración del sistema .
3. Introduzca la contraseña 12331 para continuar al menú de configuración del sistema. Para más información, consulte "Introducción de la contraseña de configuración del sistema" en la página 7-18.

## Introducción de la contraseña de configuración del sistema

Se requiere una contraseña de 5 dígitos para obtener acceso a la pantalla de configuración del sistema. Después de tres intentos fallidos, hay un tiempo de espera de tres segundos antes de que el usuario pueda introducir de nuevo la contraseña. Luego de ingresar todos los números, aparece el botón verde aceptar (marca de verificación).

Use el panel de navegación para seleccionar una de las opciones en la pantalla.



10429

## Ajuste de fecha y hora del sistema

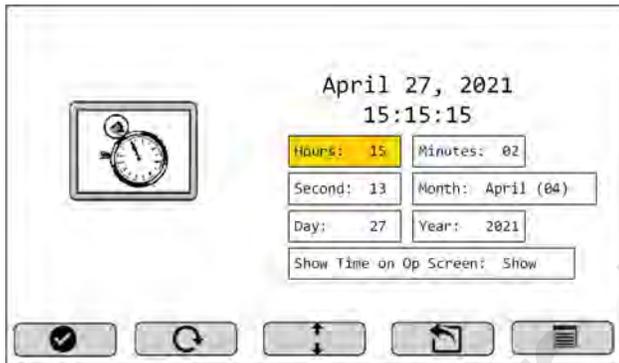
Use el siguiente procedimiento para fijar la hora y la fecha del sistema RCL. La Tabla 7-11 muestra las teclas funcionales disponibles en la pantalla para ajustar la hora.

Tabla 7-11 Teclas funcionales para ajustar la hora

Icono	Descripción
	Use este botón para hacer cambios a un campo.
	Use este botón para pasar sobre los campos que pueden cambiarse.
	Use este botón para aumentar o disminuir el valor en el campo seleccionado.
	Use este botón para retornar a la pantalla de configuración del sistema sin guardar los cambios.
	Use este botón para retornar al menú principal.

1. En el menú de configuración del sistema, seleccione el icono de ajuste de la hora .

Se muestra la vista de ajuste de la hora.



10430

2. Haga lo siguiente para actualizar los campos:

- Use el botón de ciclo  como sea necesario para pasar por los campos que están disponibles para actualización.
  - Use el botón de aumentar/disminuir  como sea necesario para aumentar o disminuir el valor en el campo resaltado.
3. Presione el botón de seleccionar  para guardar los cambios.

## CALIBRACIÓN DE LOS SENSORES DEL RCL

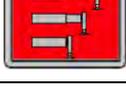
Los sensores del RCL se ubican en la grúa y se utilizan para monitorear la geometría de elevación y las presiones del sistema de la grúa en donde se ubica físicamente.

Cuando un sensor requiere calibración, su icono aparece con un fondo de color ROJO en el RCL. La Tabla 7-12 muestra los iconos de advertencia de calibración de sensores. Los sensores se calibran en la fábrica antes de embarcar la grúa, pero deben calibrarse en las siguientes circunstancias:

- Las indicaciones del sensor son inexactas (solo se debe calibrar un sensor individual)
- El sensor o componente que se va a medir se sustituye, se ajusta, se retira o se reinstala (solo debe calibrarse el sensor individualmente)
- El software tiene una actualización de revisión importante (todos los sensores deben estar calibrados)
- Se sustituye la pantalla del RCL (todos los sensores deben calibrarse)

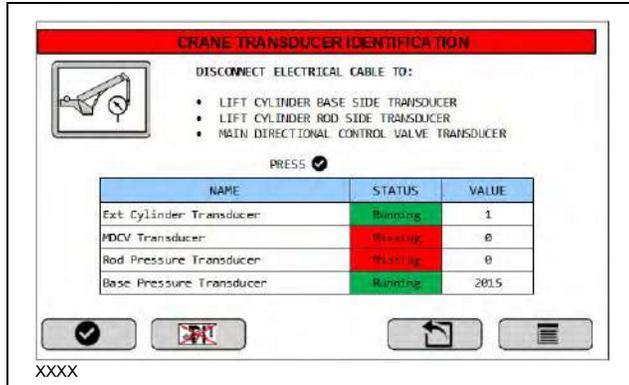
Para obtener información adicional acerca de la calibración y los procedimientos relacionados con el mantenimiento del RCL, consulte el *Manual de servicio*.

Tabla 7-12 Advertencias de calibración del sensor

Icono	Descripción
	<b>Ángulo de giro:</b> indica que el sensor de giro debe calibrarse.
	<b>Ángulo de pluma:</b> indica que el sensor de ángulo de la pluma debe calibrarse.
	<b>Largo de pluma:</b> indica que el sensor de largo de la pluma debe calibrarse.
	<b>Transductor:</b> indica que los transductores deben calibrarse.
	<b>Sensor de estabilizador:</b> indica que los sensores en los estabilizadores deben calibrarse.

El botón de reposición de calibración  reposiciona todas las calibraciones cuando se está en la vista de calibración.

## Menú principal de calibración de sensores



Use los botones de navegación para moverse a las teclas de funciones.

Seleccione el botón ESC  para retornar a la pantalla del menú de configuración del sistema sin borrar ninguno de los valores de límite.

Se requiere una contraseña para calibrar el sensor. Para más información, consulte "Introducción de la contraseña de configuración del sistema" en la página 7-18.

## DIAGNÓSTICO

La pantalla de menú de diagnóstico contiene información de funcionamiento de la grúa y camión, además de advertencias, un horómetro y códigos de falla.

### Acerca de la pantalla de diagnósticos

La Tabla 7-13 muestra los botones de teclas programables en la parte inferior de la pantalla de diagnóstico. Use la tecla de función apropiada para navegar a la pantalla siguiente.

Tabla 7-13 Botones de navegación de diagnóstico

Icono	Botón	Descripción
	Botón 1	Navega a la vista de diagnósticos 2 (códigos de falla) cuando se presiona.
	Botón 2	Navega a la vista de entrada/salida (E/S) en tiempo real cuando se presiona.
	Botón 4	Se muestra solo cuando se ha ingresado una configuración de grúa válida y navega a la vista de modo de funcionamiento del RCL.
	Botón 5	Navega a la vista principal cuando se presiona.

La Tabla 7-14 describe los iconos y los datos que llenan la vista de diagnósticos.

Tabla 7-14 Iconos de la vista de diagnósticos

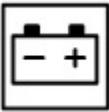
	<b>Velocidad del motor del camión (rpm):</b> muestra las rpm actuales del motor. Si hacen falta datos del camión, el icono es gris y se muestra un guion doble. Si el camión no admite el envío de datos, no se completa ningún código de error.
	<b>Nivel del combustible diésel del camión:</b> el nivel del combustible diésel del camión se visualiza como un porcentaje del nivel máximo de combustible. Si el nivel cae a menos del 20 % de la capacidad máxima, la luz de advertencia general se muestra en la vista de modo de funcionamiento y el icono de nivel del combustible diésel del camión se resalta de color AMARILLO en la vista de diagnóstico. GRIS si falta o no es compatible.
	<b>Nivel de fluido de escape diésel (DEF):</b> muestra el nivel de DEF. AMARILLO indica encendido. El destello rápido indica un error. Si se muestra una advertencia, consulte el manual del fabricante del camión o a su distribuidor de National Crane. Gris con guiones dobles cuando no se transmiten datos o no se admiten.
	<b>Temperatura del aceite hidráulico:</b> si la temperatura del aceite hidráulico se eleva a más de 180°F, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y este icono se resalta de color ROJO. Fahrenheit es el valor por omisión.
	<b>Horómetro de la grúa:</b> el horómetro de la grúa controla las horas en que el sistema de la grúa está encendido en un décimo de hora. El tiempo se guarda cuando la grúa se apaga.
	<b>Voltaje de batería:</b> si el voltaje de la batería del camión cae a menos de 10.5 V o si el voltaje es mayor a 16 V, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y el icono de voltaje de batería del camión se resalta de color ROJO en la pantalla de diagnóstico.

Tabla 7-14 Iconos de la vista de diagnósticos (continuación)

	<b>Temperatura del agua del motor:</b> si la temperatura del agua del motor se eleva sobre el umbral máximo, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y este icono se resalta de color ROJO. Fahrenheit es el valor por omisión.
	<b>Luz de parada del motor:</b> cuando se detecta un error del motor, el icono se resalta de color ROJO.
	<b>Luz de advertencia del motor:</b> cuando se detecta una advertencia del motor, el icono se resalta de color AMARILLO.
	<b>Se necesita una regeneración del camión:</b> cuando el camión necesita una regeneración (primera etapa y todas las etapas subsiguientes), la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y el icono de filtro de partículas del combustible diésel del camión se resalta de color AMARILLO en la pantalla de diagnóstico. De color GRIS, si no es soportado.
	<b>Falla de módulo:</b> se torna de color ROJO cuando no se detecta ningún bus CAN, incluidos sensores y módulos.
	<b>Advertencia de presión de aceite del motor:</b> si la presión de aceite del motor del camión cae a menos de 5 psi, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y el icono de presión de aceite del motor del camión se resalta de color ROJO en la pantalla de diagnóstico.

Tabla 7-14 Iconos de la vista de diagnósticos (continuación)

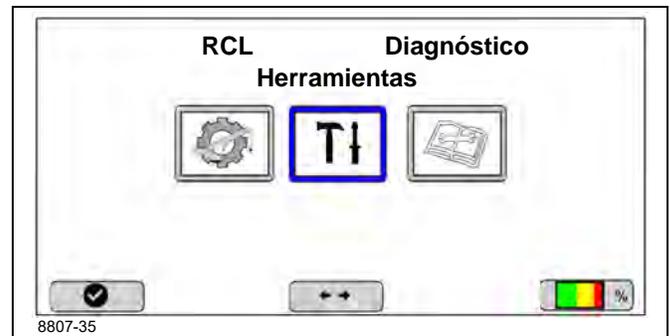
	<b>Temperatura del aceite del motor:</b> si la temperatura del aceite del motor del camión sube a más de 250°F, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y el icono de temperatura del aceite del motor del camión se resalta de color ROJO en la pantalla de diagnóstico. La temperatura se visualiza en grados Fahrenheit (valor por omisión).
	<b>Advertencia del recordatorio de filtro hidráulico:</b> si se ha alcanzado el límite recordatorio del filtro hidráulico, la luz de advertencia general se muestra en la pantalla de modo de funcionamiento y el icono recordatorio de filtro hidráulico se resalta de color ROJO en la pantalla de diagnóstico.  El recordatorio de tiempo del filtro hidráulico puede configurarse. Para más información, consulte “Configuración de recordatorio de filtro hidráulico” en la página 7-16.

**Acceso al menú de diagnóstico**

Para llegar a la pantalla de menú de diagnósticos, conecte la llave de contacto de la grúa y use las vistas siguientes.

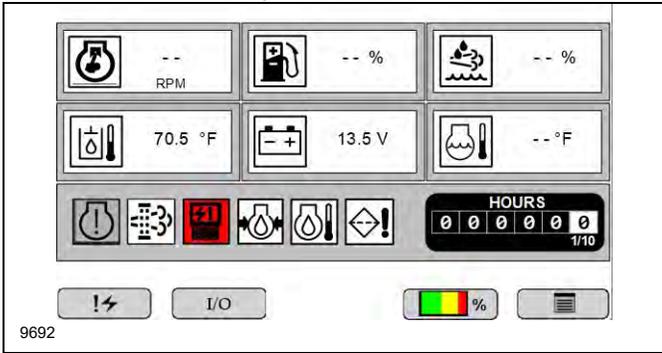
1. Seleccione el botón de función 5: la tecla de función de menú principal  lo lleva al menú principal.

Menú PRINCIPAL

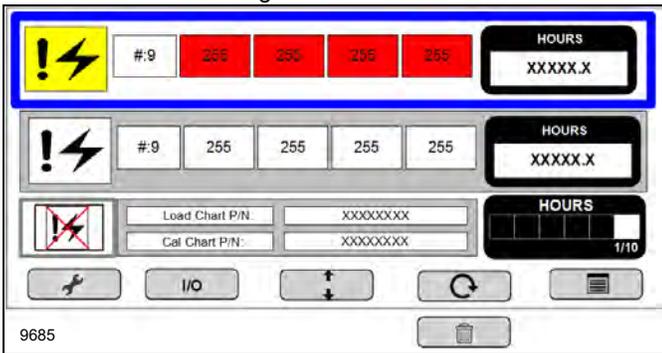


2. Seleccione la tecla de función, Diagnóstico.  
Se muestra el menú de diagnósticos.

Pantalla de menú de diagnóstico N.º 1



Pantalla de menú de diagnóstico N.º 2

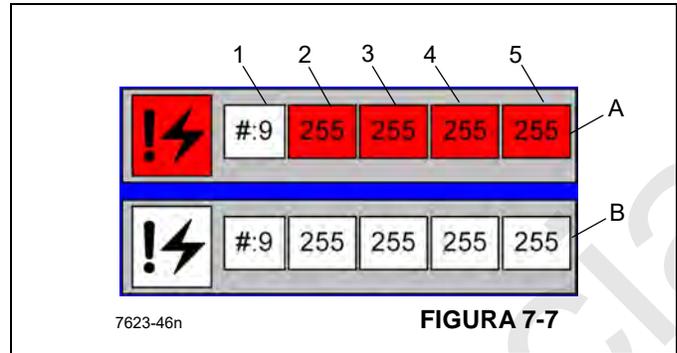


### Acerca de las fallas y los diagnósticos de E/S en tiempo real

La Figura 7-7 muestra las fallas activas y registradas. El sistema de control de la grúa guarda los 50 errores o fallas registradas más recientes y muestra hasta 20 de las fallas o errores registrados más recientes en la grúa y los sistemas de control del RCL. La flecha circular se puede usar para desplazarse por las fallas activas o registradas. Esta serie de números corresponden a una falla específica de un módulo, conector y clavija específicos. Para borrar los códigos de falla registrados, se puede oprimir el botón con el icono de código de falla y la "X" de color rojo.

Las definiciones de códigos de falla están disponibles en la aplicación móvil Códigos de diagnóstico de Manitowoc. Introduzca el código de falla en la aplicación para obtener su definición. Para más información, consulte "Acerca de la aplicación móvil de códigos de diagnóstico de Manitowoc" en la página 7-23.

Las vistas de diagnósticos de E/S en tiempo real proporcionan información detallada acerca del estado de los componentes de la grúa. Para más información, consulte "Visualización de las vistas de diagnósticos de E/S en tiempo real" en la página 7-23.



A continuación se describe la vista de códigos de falla (Figura 7-7):

- Cuadro de falla activa (rojo, A, Figura 7-7): el sistema de control de la grúa muestra hasta 20 fallas o errores del sistema activos. Los números de falla solo se muestran cuando ocurre una falla y se borran cuando se corrige la falla. Los números corresponden a una falla específica de un módulo, conector y clavija específicos. Los siguientes datos conforman el código de falla:
  - 1. N.º de bloque: indica el número de falla activa ya en el sistema de control, use la flecha circular para desplazarse. Los números van de 1 a 20, con un máximo de 20 fallas.
  - 2. Número de dispositivo
  - 3. Número de grupo
  - 4. Índice
  - 5. Número de error
- Cuadro de fallas registradas (B, Figura 7-7): las fallas registradas no están activas actualmente. Utilice la flecha circular para avanzar por los códigos.

La Tabla 7-15 muestra los iconos de la vista de alertas activas.

Tabla 7-15 Botones de navegación de la vista de fallas

Icono	Descripción
	Presione el botón arriba/abajo para resaltar el cuadro de códigos de falla registrados.
	Presione el botón de flecha circular para desplazarse por las fallas "activas" o por las fallas "registradas".
	El botón N.º 4 cambia a "borrar" cuando el icono para borrar registro se selecciona.
	El botón N.º 2 navega a la vista de E/S en tiempo real cuando se presiona.
	Presione el botón (N.º 5) para navegar al menú principal.
	Presione el botón (N.º 1) para navegar a la vista de diagnóstico N.º 1.

### Visualización de la lista de códigos de falla

Obtenga acceso a la lista de códigos de falla (vista de diagnóstico N.º 2) en el menú de diagnósticos. Use el botón de sentido para recorrer la lista de fallas.

Para obtener acceso al menú de códigos de falla:

1. Presione la tecla de función .
2. Use los botones de navegación como sea necesario para desplazarse por los códigos de falla.

### Visualización de las vistas de diagnósticos de E/S en tiempo real

Use el siguiente procedimiento para ver las vistas de diagnósticos de entrada/salida (E/S) en tiempo real. Use el botón de sentido para recorrer las siguientes vistas de estado de E/S:

- Estado de módulo
- Información del sistema RCL
- Información de interbloqueos
- Salidas: Módulo de servidor
- Salidas: Módulo inferior
- Salidas: Módulo de acelerador
- Entradas: Módulo de servidor
- Entradas: Módulo inferior
- Palancas de control de entrada

Para ver los diagnósticos de E/S en tiempo real:

1. Navegue al menú de diagnósticos. Consulte “Acceso al menú de diagnóstico” en la página 7-21.
2. Presione la tecla de función de E/S . Se muestra la vista de diagnósticos en tiempo real.
3. Use los botones de navegación para recorrer las pantallas de E/S en tiempo real.

### Acerca de la aplicación móvil de códigos de diagnóstico de Manitowoc

La aplicación móvil Códigos de diagnóstico (Manitowoc Diagnostic Code) de Manitowoc es una aplicación móvil gratuita que permite al usuario ingresar y recuperar información sobre códigos específicos de fallas de la grúa en un dispositivo móvil. La aplicación está disponible en las tiendas de Google y Apple y es compatible con la mayoría de los dispositivos inteligentes móviles Android y Apple.

Para buscar un código de falla con la aplicación móvil Códigos de diagnóstico de Manitowoc:

1. Busque el código de falla que desea investigar en la vista de diagnóstico de RCL. Para más información, consulte “Acerca de las fallas y los diagnósticos de E/S en tiempo real” en la página 7-22.
2. Abra la aplicación Códigos de diagnóstico de Manitowoc en su dispositivo inteligente.

Aparece la vista de bienvenida de la aplicación Código de diagnóstico.



9566

3. Haga clic en NBT.

Aparece la pantalla NBT, Boomtrucks (grúas montadas en camión).

4. Complete lo siguiente usando la información del código de error que aparece en el RCL:

- Select Crane Type (seleccione el tipo de grúa): seleccione el tipo de grúa NBT de la lista desplegable.
- Device (dispositivo): introduzca el número de dispositivo del código de falla.

- Group (grupo): introduzca la información de grupo del código de falla.
- Component (componente): introduzca la información del componente del código de falla.
- Error: Introduzca la información del número de error del código de falla.

5. Haga clic en Continue (continuar).

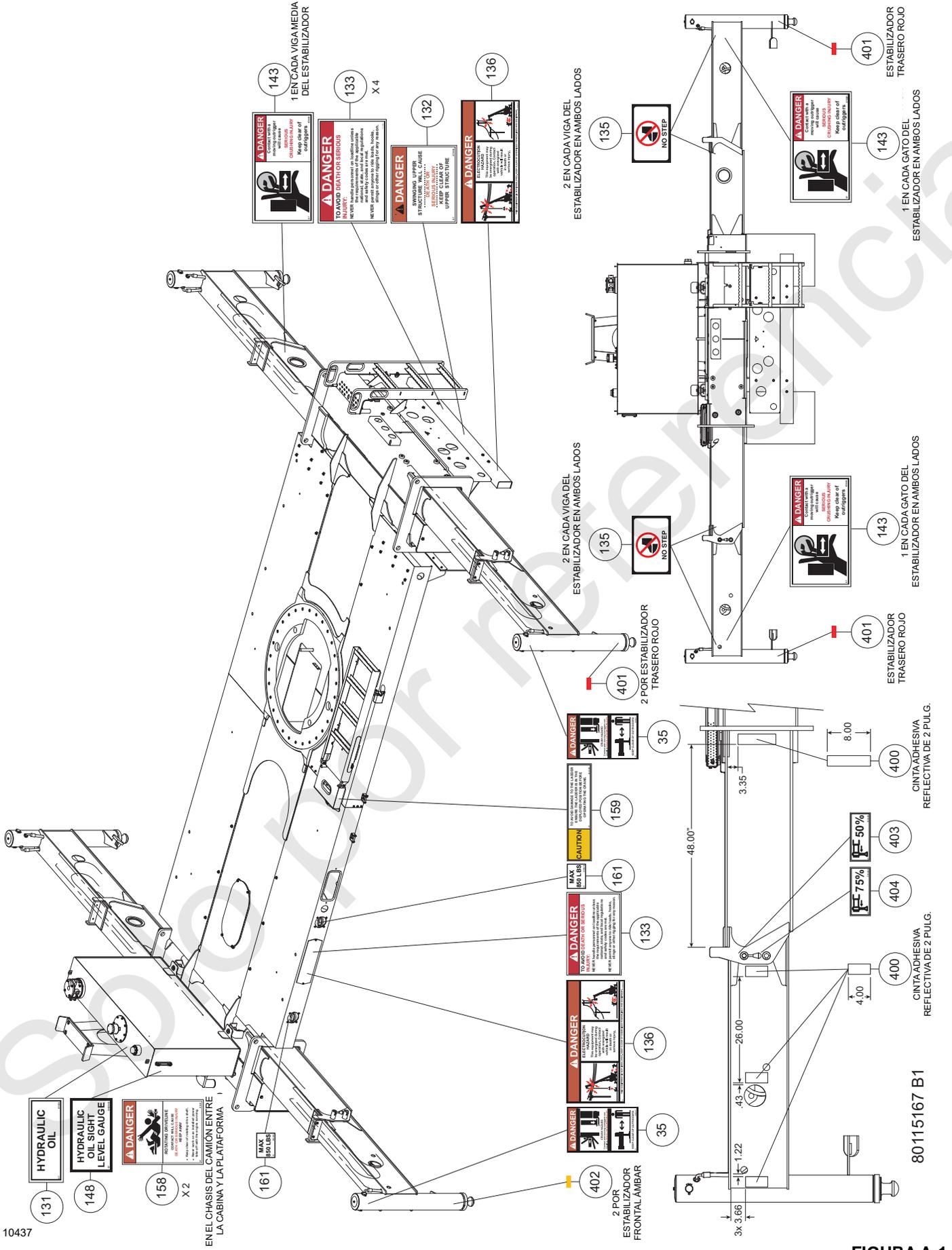
Se muestra la información del código de falla.

6. Haga clic en OK para volver a la vista principal.

## APÉNDICE 1 ETIQUETAS

Figura A-1 muestra las ubicaciones de las etiquetas en la NBT40-2.

Solo por referencia



EN EL CHASIS DEL CAMIÓN ENTRE LA CABINA Y LA PLATAFORMA

143  
1 EN CADA VIGA MEDIA DEL ESTABILIZADOR

133 X 4

132

136

2 EN CADA VIGA DEL ESTABILIZADOR EN AMBOS LADOS

135

401  
2 POR ESTABILIZADOR TRASERO ROJO

2 EN CADA VIGA DEL ESTABILIZADOR EN AMBOS LADOS

135

401  
1 EN CADA GATO DEL ESTABILIZADOR EN AMBOS LADOS

143

400

403

404

400

400

401

143

401

143

400

403

404

400

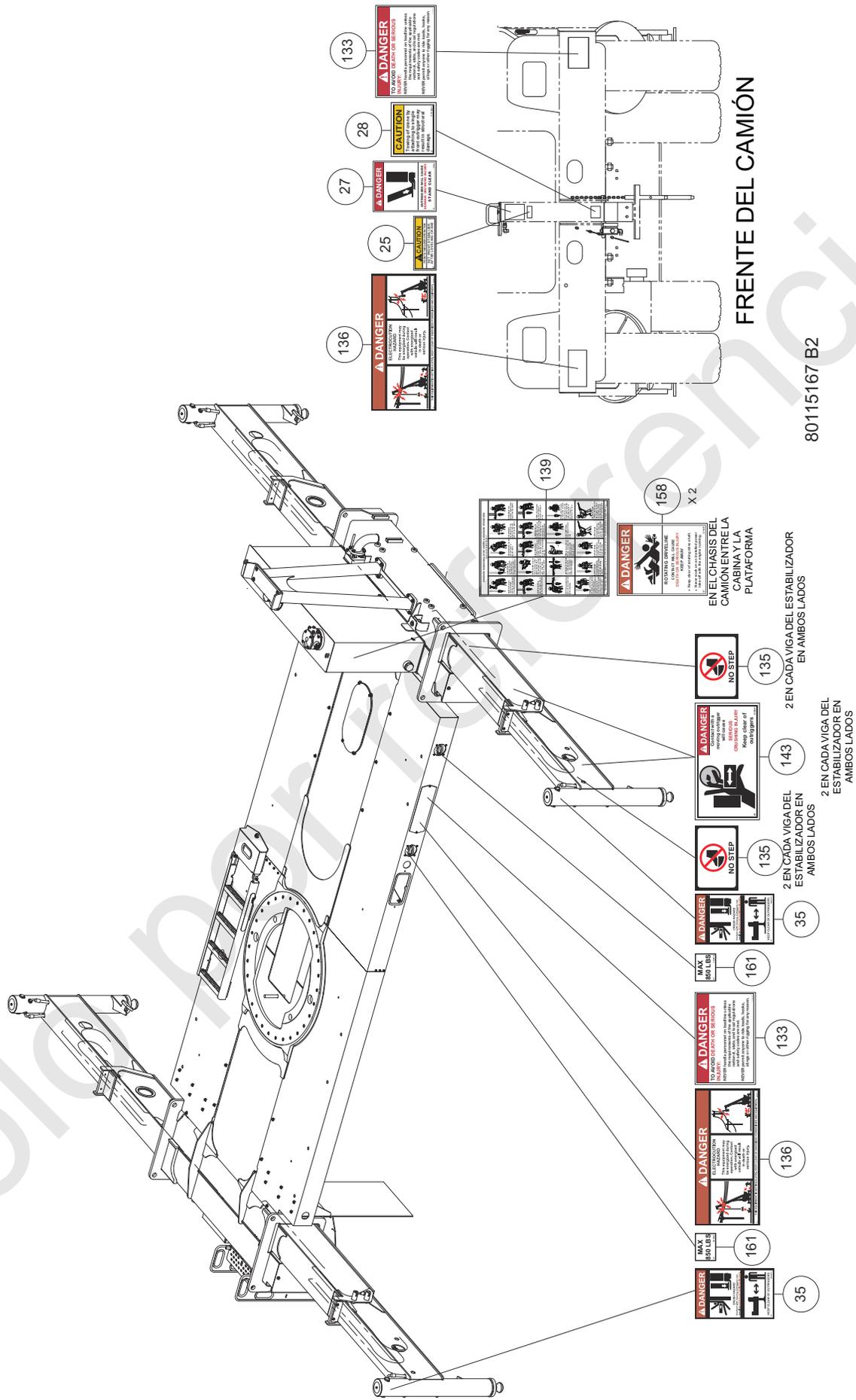
400

401

401

401

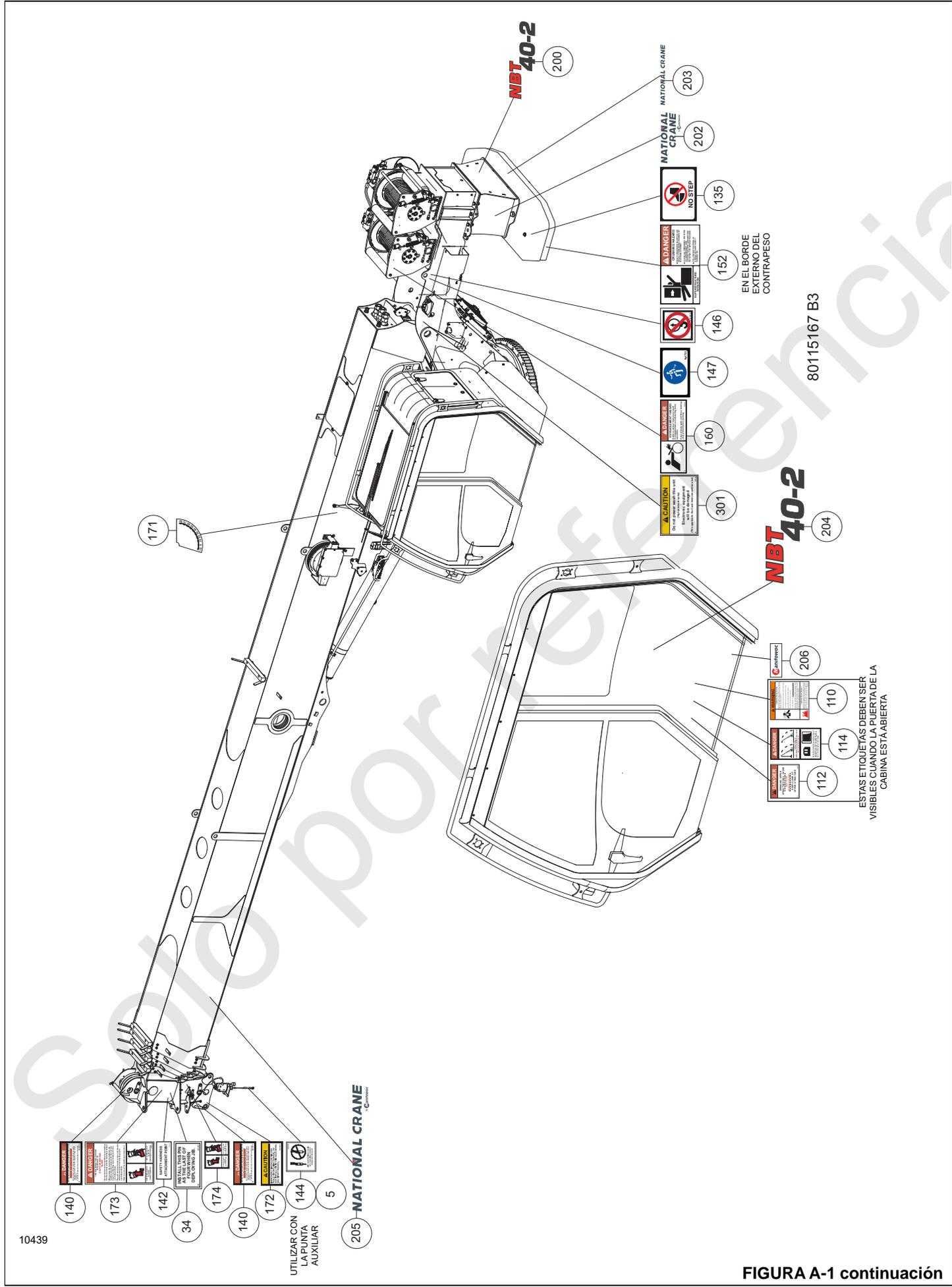
FIGURA A-1



FRENTE DEL CAMIÓN

80115167 B2

FIGURA A-1 continuación



10439

- 140
  - 173
  - 142
  - 34
  - 174
  - 140
  - 172
  - 144
  - 5
  - 205 NATIONAL CRANE
- UTILIZAR CON LA PUNTA AUXILIAR

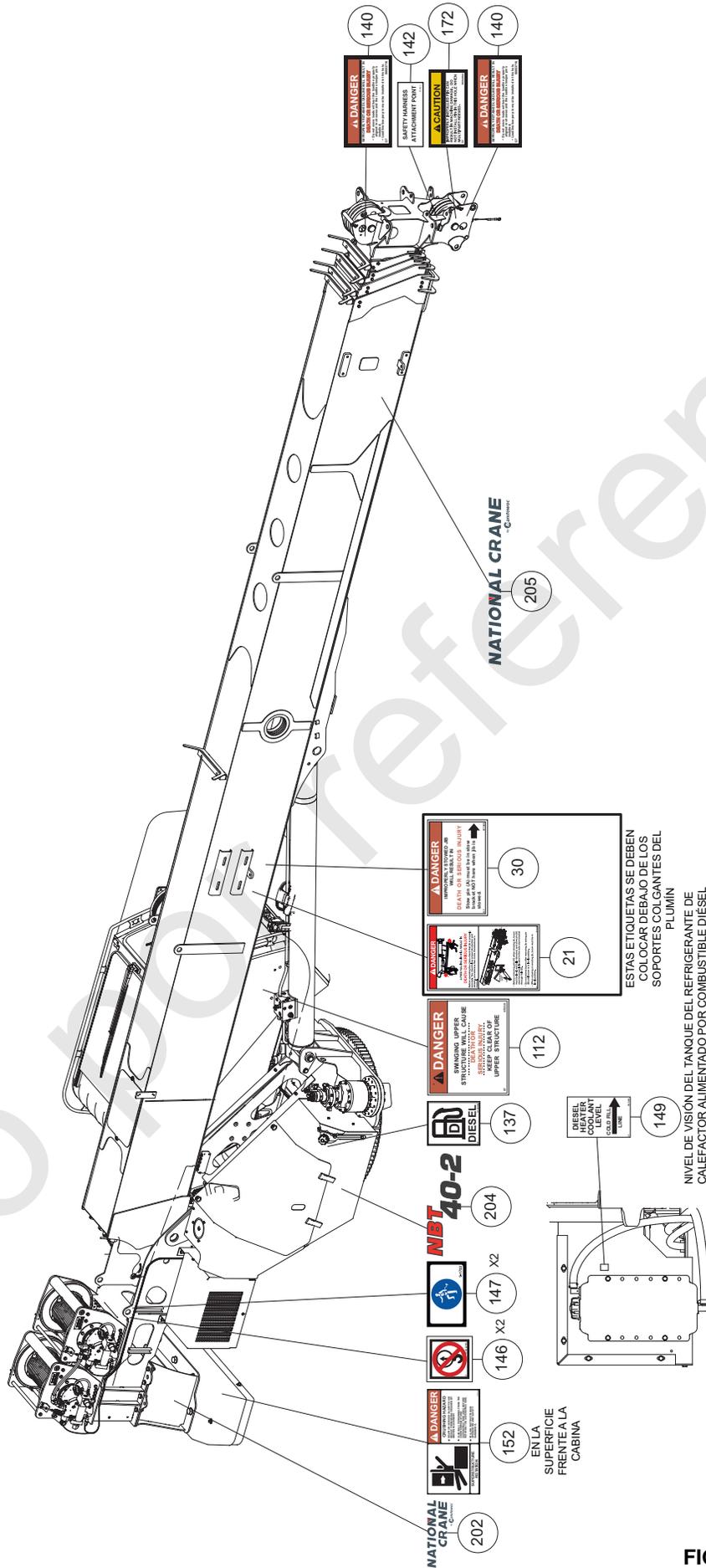
- 110
- 114
- 112
- 206

ESTAS ETIQUETAS DEBEN SER VISIBLES CUANDO LA PUERTA DE LA CABINA ESTÁ ABIERTA

EN EL BORDE EXTERNO DEL CONTRAPESO

80115167 B3

FIGURA A-1 continuación



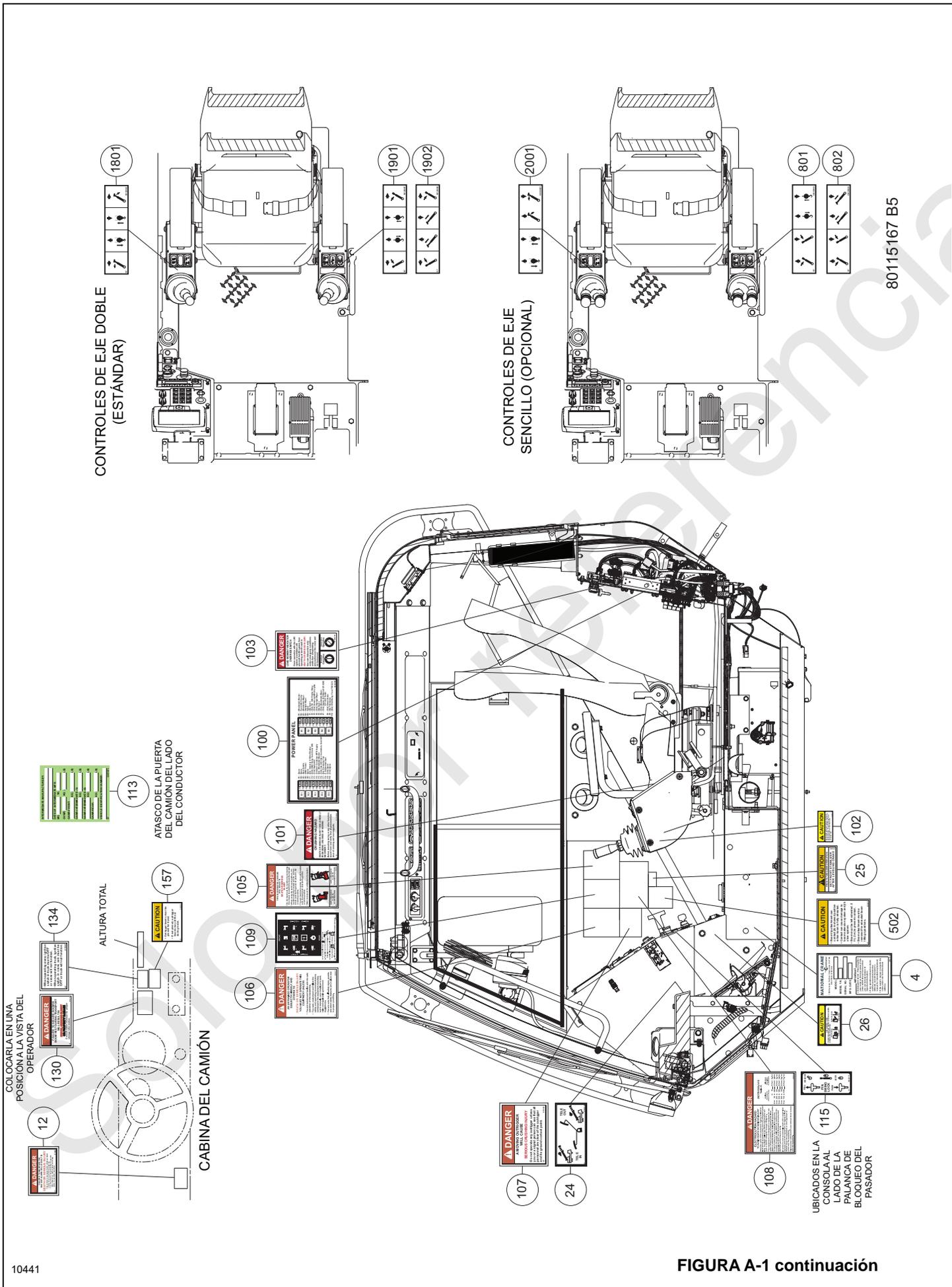
80115167 B4

ESTAS ETIQUETAS SE DEBEN COLOCAR DEBAJO DE LOS SOPORTES COLGANTES DEL PLUMIN

NIVEL DE VISION DEL TANQUE DEL REFRIGERANTE DE CALEFACTOR ALIMENTADO POR COMBUSTIBLE DIESEL.  
 NOTA: ALINEAR LA PARTE INFERIOR DE LA ETIQUETA CON LA PARTE INFERIOR DEL CORTE.

10440

FIGURA A-1 continuación



CONTROLES DE EJE DOBLE  
(ESTÁNDAR)

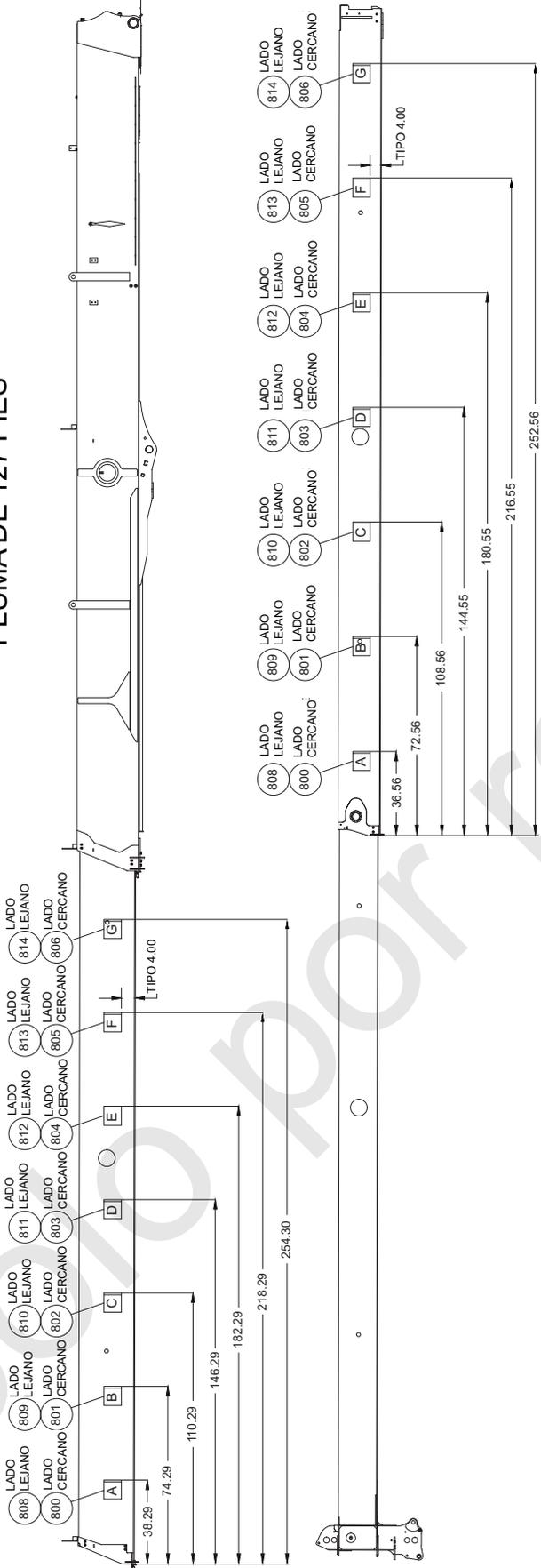
CONTROLES DE EJE  
SENCILLO (OPCIONAL)

80115167 B5

FIGURA A-1 continuación

# PLUMA DE 127 PIES

10442



# PLUMA DE 142 PIES

80115167 B6

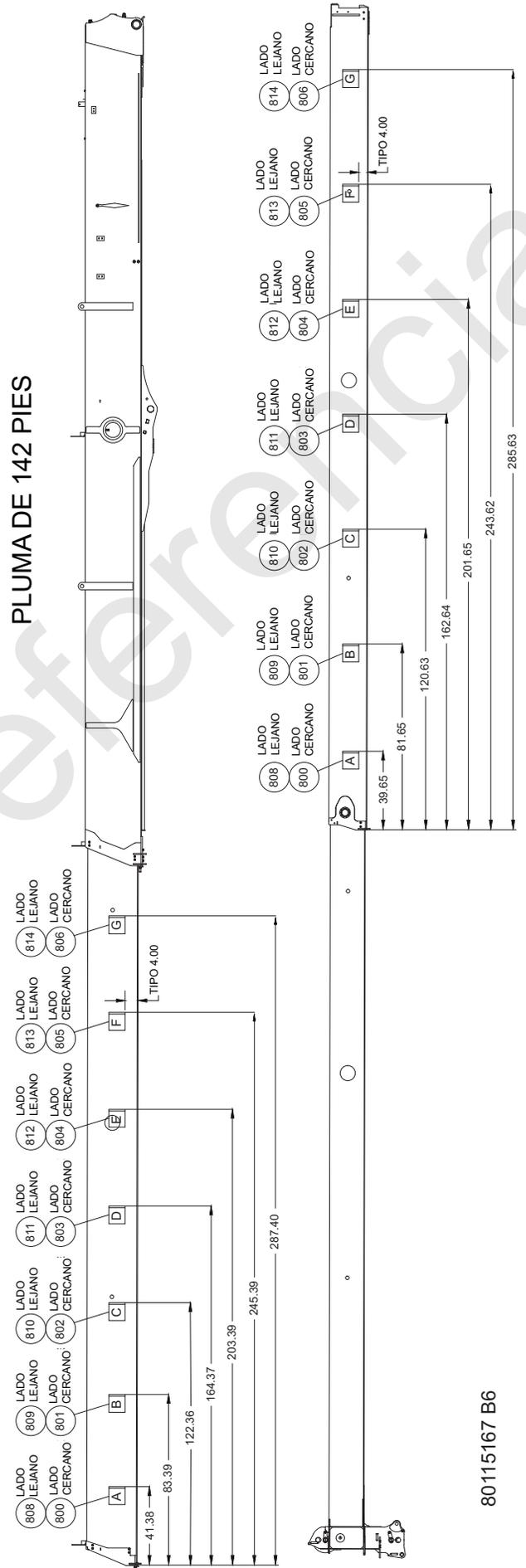
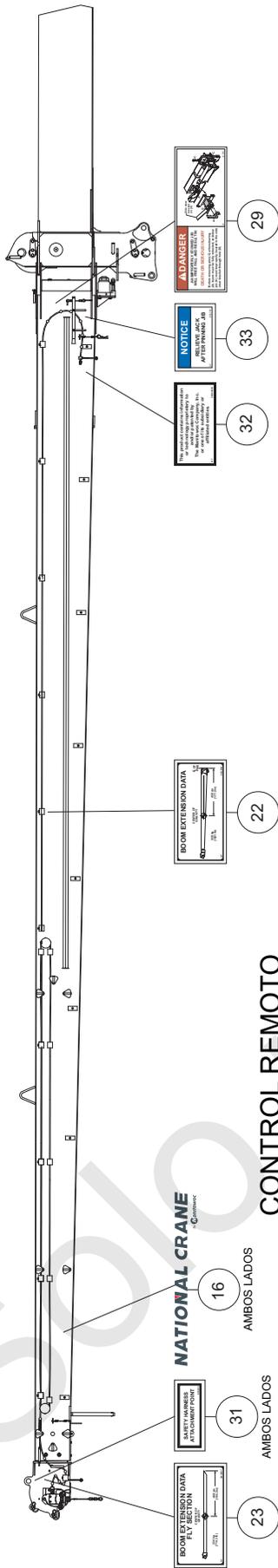


FIGURA A-1 continuación

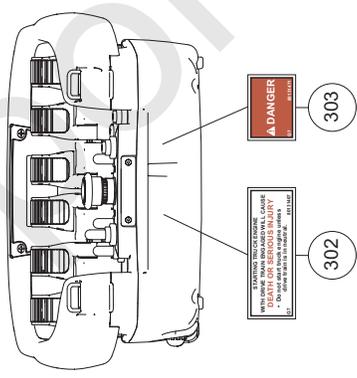
PLUMÍN TELESCÓPICO DE 31 A 55 PIES

10443



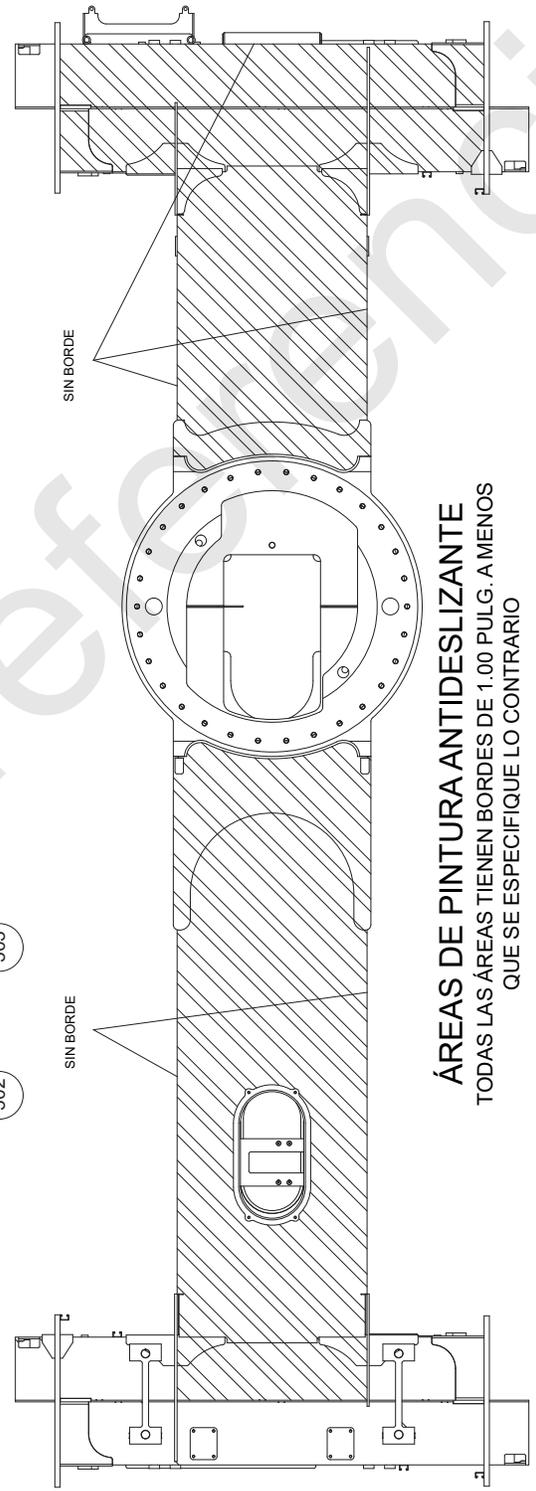
**NATIONAL CRANE**  
A Tenneco Company

CONTROL REMOTO



16 AMBOS LADOS

31 AMBOS LADOS



**ÁREAS DE PINTURA ANTIDESLIZANTE**  
TODAS LAS ÁREAS TIENEN BORDES DE 1.00 PULG. A MENOS  
QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO

80115167 B7

FIGURA A-1 continuación



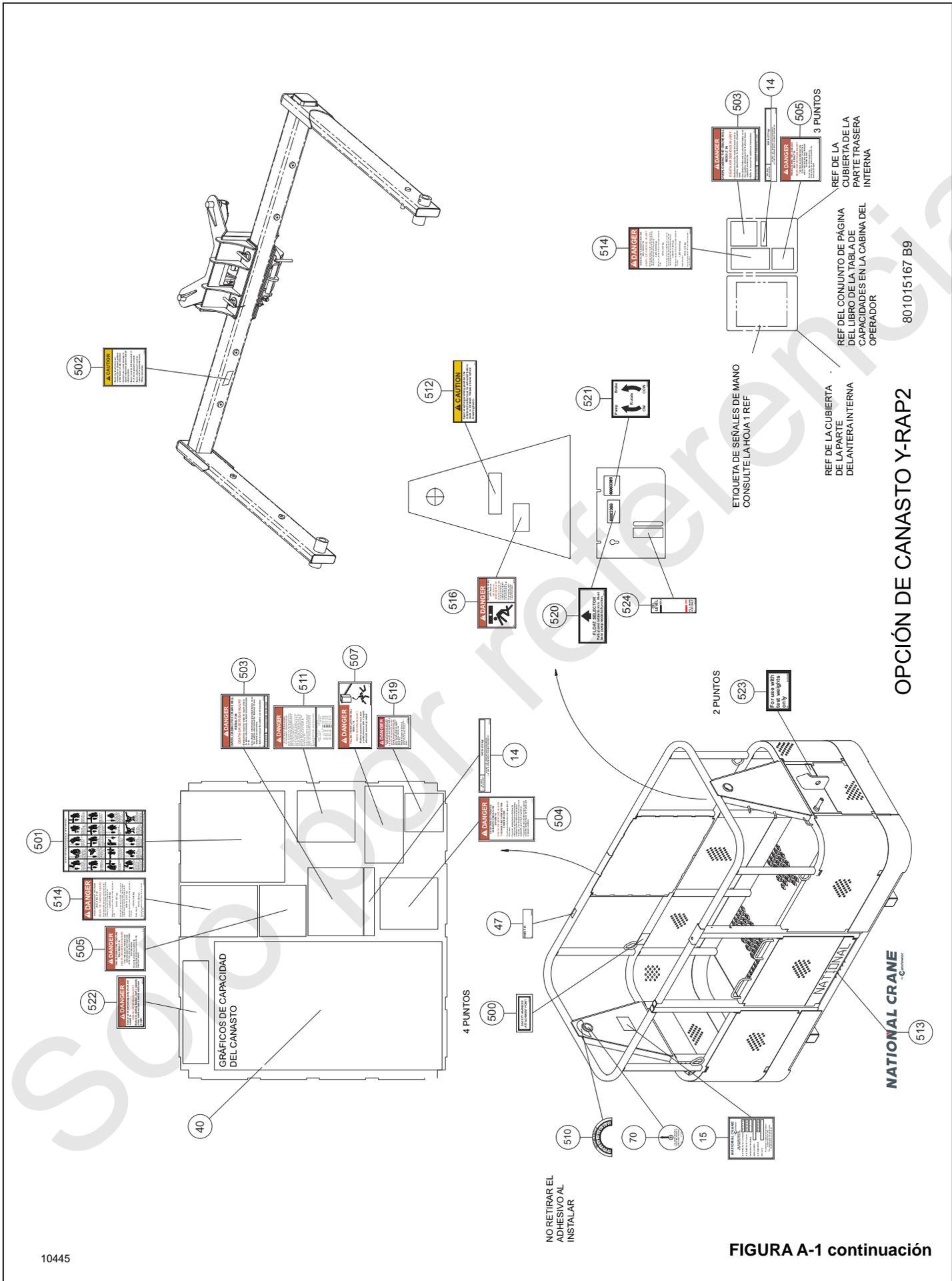


Tabla A-1 Leyenda de la Figura A-1

Art.	Descripción
4	N° de serie
5	Cadena de soporte
10	Datos de la plataforma 575 lb
11	Tablero de canasto 575 lb
12	PELIGRO: mantenimiento de la alarma de retroceso
14	Tablero de canasto 600 lb
15	Datos de la plataforma 600 lb
16	National: gris de 3.4 pulgadas
21	PELIGRO: riesgo de caída de la extensión de pluma
22	T&L de extensión de pluma
23	T&L de extensión de la pluma de extremo
24	Pluma telescópica (pedal)
25	PRECAUCIÓN: operación de estabilizador delantero sencillo
26	PRECAUCIÓN: bloqueo de giro 360
27	PELIGRO: riesgo de aplastamiento de los estabilizadores
28	PRECAUCIÓN: grúa de remolque
29	PELIGRO: riesgo de aplastamiento de la extensión de pluma
30	PELIGRO: riesgo de almacenamiento del pasador de extensión de la pluma
31	Arnés de seguridad
32	Patente
33	NOTA: gato de alivio
34	Instalación del pasador
35	PELIGRO: riesgo de aplastamiento de los estabilizadores
40	Tablero de BCC
47	N° de pieza
70	Calibrar el puntero
100	Tablero de alimentación
101	PELIGRO: riesgo de balanceo de la superestructura
102	PRECAUCIÓN: posición de apoyabrazos
103	PELIGRO: interruptor de anulación del RCL
105	PELIGRO: riesgo de anulación de A2B
106	PELIGRO: operador sin capacitación

Tabla A-1 Leyenda de la Figura A-1 (continuación)

Art.	Descripción
107	PELIGRO: riesgo de aplastamiento de los estabilizadores
108	PELIGRO: riesgo de electrocución
109	Funciones de estabilizadores
110	ADVERTENCIA: Propuesta 65 de California
112	PELIGRO: riesgo de aplastamiento de la superestructura
113	Conformidad intermedia
114	PELIGRO: riesgo de vuelco
115	Bloqueo de giro
130	PELIGRO: transporte de pluma
131	Aceite hidráulico
132	PELIGRO: riesgo de aplastamiento de la superestructura
133	PELIGRO: riesgo de desplazamiento
134	Encendido desconectado
135	Sin peldaño
136	PELIGRO: riesgo de electrocución
137	Diésel
139	Señal de mano
140	PELIGRO: línea de carga
142	Arnés de seguridad
143	PELIGRO: riesgo de aplastamiento de los estabilizadores
144	Cadena de soporte
146	Punto de amarre o de elevación prohibido
147	Use el arnés corporal
148	Mirilla de nivel de aceite hidráulico
149	Nivel de refrigerante de calefactor alimentado por combustible diésel
152	PELIGRO: riesgo de aplastamiento de CWT
157	PRECAUCIÓN: estabilizadores fijados para transporte
158	PELIGRO: riesgo de línea impulsora
159	PRECAUCIÓN: evitar daños a la escalerilla
160	PELIGRO: advertencia de enredo
161	Peso máximo
171	Indicador de ángulo de la pluma, lado izquierdo
172	PRECAUCIÓN: sin pasador

Tabla A-1 Leyenda de la Figura A-1 (continuación)

Art.	Descripción
173	PELIGRO: riesgo de anulación de A2B
174	Posición del indicador de A2B
200	Nomenclatura NBT40-2
202	Nomenclatura NTC40-2
203	Nomenclatura NBT45-2
204	Nomenclatura NTC45-2
205	Nomenclatura de National Crane
206	Etiqueta de Manitowoc
301	PRECAUCIÓN: equipo electrónico
302	Enganche del tren de mando
303	PELIGRO
400	Cinta adhesiva reflectiva
401	Cinta adhesiva reflectiva
402	Cinta adhesiva reflectiva
403	Posición del estabilizador al 50 %
404	Posición del estabilizador al 75 %
500	Arnés de seguridad
501	Señal de mano
502	PRECAUCIÓN: fijación de la pluma
503	PELIGRO: riesgo de sobrecarga
504	PELIGRO: operador sin capacitación
505	PELIGRO: riesgo de anulación de A2B
507	PELIGRO: riesgo de caída
508	PELIGRO: gráfico de riesgo eléctrico
509	PELIGRO: riesgo de sobrecarga en el canasto
510	Indicador de ángulo de la pluma, canasto
511	PELIGRO: gráfico de riesgo eléctrico
512	PRECAUCIÓN: freno de rotación
513	National gris de 1.3 pulgadas
514	PELIGRO: riesgo de sobrecarga en el canasto de la horquilla
516	PELIGRO: riesgo de freno del canasto
517	PRECAUCIÓN: sistema de nivelación
519	PELIGRO: riesgo de movimiento en el canasto
520	Selector de flotador
521	Freno de bomba
522	PELIGRO: Cc incorrecto
523	Pesos de prueba

Tabla A-1 Leyenda de la Figura A-1 (continuación)

Art.	Descripción
524	Nivel de aceite
800	A-6.50
801	Giro/malacate auxiliar simple
	B-6.50
802	Giro/eje sencillo de telescopización
	C-6.50
803	D-6.50
804	E-6.50
805	F-6.50
806	G-6.50
808	A-6.50
809	B-6.50
810	C-6.50
811	D-6.50
812	E-6.50
813	F-6.50
814	G-6.50
1801	Malacate y elevador principal, doble
1901	Malacate auxiliar y de giro, doble
1902	Giro y telescopización, doble
2001	Elevación de pluma/malacate principal

## ÍNDICE

### A

Acceso	
Cabina de la grúa	3-21
Escalerilla móvil	3-23
Malacates	3-24
Plataforma	3-23
Pluma	3-24
Aceite hidráulico	
Estándar	5-2
Inspección	5-3
Procedimiento de	3-26
Temperaturas árticas	5-2
Aceite hidráulico estándar	5-2
Acerca de la pantalla del RCL	7-3
Acondicionador de aire, especificaciones	6-11
Aditivos antidesgaste	5-2
Advertencias de anulación del RCL y del sistema de prevención del contacto entre bloques	7-7
Advertencias de anulación, RCL y ATB	7-7
Advertencias, etiquetas	A-1
Ajuste del nivel de burbuja	4-2
Ajustes y reparaciones de la grúa	6-7
Almacenamiento	
Anemómetro	3-41
Plumín	4-8
Altavoces	3-15
Altura de la punta, ajuste de límite	7-14
Anemómetro	3-39
Almacenamiento	3-41
Cambiar la batería	3-40
Especificaciones	6-12
Instalación	3-40
Anticongelante/refrigerante para el calefactor de cabina	5-2
Anulación del sistema RCL	7-12
Aparejo, control remoto inalámbrico	3-9
Aplicación móvil, códigos de diagnóstico	7-23
Apoyabrazos izquierdo, cabina de la grúa	3-5
Asiento del operador	
Ajuste	3-19
Cabina de la grúa	3-5
Asiento, calentador	3-19
ATB y A2B, ver prevención del contacto entre bloques	
Auxiliar	
Punta de la pluma	4-23
Velocidad del malacate	3-19

### B

Baterías	
Carga	3-2
Carga, control remoto de aparejo	3-34
Carga, control remoto de la grúa	3-38

Bloqueo de la estructura	3-14
Bloqueo, estructura	3-14
Borrar los límites (RCL)	7-15
Botón de bocina	3-14
Brillo, pantalla del RCL	7-16

### C

Cabina de la grúa	
Acceso	3-21
Ajuste del respaldo del asiento	3-19
Apoyabrazos izquierdo	3-5
Asiento del operador	3-5
Calefactor	3-20
Calentador del asiento del operador	3-19
Controles	3-5
Indicador de nivel	3-17
Interruptor de ajuste alto/bajo del motor	3-17
Interruptor de inclinación de la cabina	3-20
Interruptor de luces de trabajo	3-17
Palanca de ajuste del deslizamiento del asiento	3-19
Cable	
Inspección	6-5
Inspección y mantenimiento del malacate	6-4
Instalación en el malacate	4-19
Reemplazo	6-5, 6-6
Cable de repuesto	6-6
Calefactor	3-20
Asiento del operador	3-19
Depósito de refrigerante	3-21
Mezcla de combustible para clima frío	3-20
Calefactor de cabina, anticongelante/refrigerante	5-2
Calentador de refrigerante	3-21
Calibración de los sensores del RCL	7-19
Cámara	
Especificaciones	6-13
Sistema (opcional)	3-39
Vista trasera	3-39
Cámara de vista trasera (opcional)	3-39
Cambiar la batería, anemómetro	3-40
Carga, tabla	3-28, 7-18
Códigos de falla	7-23
Cojinete de la plataforma de giro, calentamiento	3-26
Conector de diagnóstico	
Módulo de RCL de CCS	3-17
Puerto USB-B para pantalla	3-17
Configuración	
Plataforma para personal (RCL)	7-8
Pluma en el RCL	7-8
Configuración, RCL	7-7
Confirmación de la configuración del RCL	7-11
Contrapesos, especificaciones	6-12
Contraseña, introducción	7-18
Control remoto	
Aparejo	3-34

Aparejo inalámbrico ..... 3-9

Aparejo, carga de baterías ..... 3-34

Grúa ..... 3-37

Grúa (opcional) ..... 3-37

Grúa, carga de baterías ..... 3-38

Interruptor de alimentación ..... 3-17

Control remoto de la grúa (opcional) ..... 3-37

Controlador de eje doble  
(Elevación de pluma/malacate principal) ..... 3-18  
(giro/telescopización/malacate aux.) ..... 3-18

Controles

    Cabina de la grúa ..... 3-5

    Estabilizador ..... 3-5

    Grúa de camión ..... 3-4

Controles en la grúa del camión ..... 3-4

**D**

Desplegar y guardar, plumín ..... 4-5

Diagnóstico (RCL)

    Aplicación móvil de códigos ..... 7-23

    Menú ..... 7-21

    Pantalla, acerca ..... 7-20

**E**

Ejes, calentamiento ..... 3-26

Emplazamiento de los estabilizadores ..... 4-2

Enhebrado

    Cables de secciones múltiples ..... 4-14

    Configuración en el RCL ..... 7-11

    Posibles combinaciones en cables  
    de secciones múltiples ..... 4-14

Enhebrado de cable de secciones múltiples ..... 4-14

Escalerilla móvil ..... 3-23

    Ubicaciones de instalación de plataformas ..... 3-23

Escalerilla, móvil ..... 3-23

Especificaciones ..... 6-11

Estabilizador

    Ajuste del nivel de burbuja ..... 4-2

    Configuración ..... 4-1, 4-2

    Configuración en el RCL ..... 7-8

    Control remoto ..... 3-34

        Carga de baterías ..... 3-34

    Controles ..... 3-5

    Lubricación de viga ..... 5-7

    Nivelación de la grúa ..... 4-1

    Selección del sitio ..... 4-2

    Tablero de control de la cabina ..... 3-6

    Tablero de control del puesto exterior ..... 3-10

    Válvula selectora ..... 3-9

Estabilizador delantero sencillo, interruptor  
de accionamiento momentáneo del malacate ..... 4-3

Estados de la máquina ..... 3-3

Estados, máquina ..... 3-3

ESTOP ..... 3-3

E-TERP, ver presión de alivio de extensión  
de telescopización electrónica

Etiquetas ..... A-1

**F**

Fecha y hora, sistema ..... 7-18

Freno de estacionamiento ..... 3-5

Freno de giro

    Indicador ..... 3-14

    Interruptor de control ..... 3-14

    Pedal ..... 3-14

Funcionamiento, plumín ..... 4-6

**G**

Generalidades

    Advertencias, plumín ..... 4-5

    Especificaciones ..... 6-13

Gobernador, velocidad del motor ..... 3-5

Grasa para chasis ..... 5-2

**H**

Hidráulica

    Aceite ..... 5-2

    Especificaciones ..... 6-11

    Recordatorio de filtro, configuración ..... 7-16

    Sistema ..... 6-7

    Válvula de succión de la bomba ..... 3-21

HRI, consulte Indicador de rotación del malacate

**I**

Indicador

    Freno de giro ..... 3-14

    Nivel de la grúa ..... 3-10

    Velocidad del viento (opcional) ..... 3-39

Indicador de 3 vueltas de cable ..... 3-19

Indicador de nivel (cabina de la grúa) ..... 3-17

Indicador de nivel de la grúa ..... 3-10

Indicador de velocidad del viento (opcional) ..... 3-39

Información de seguridad, plumín ..... 4-4

Información suplementaria ..... 1-1

Inspección

    Aceite hidráulico ..... 5-3

    Cable ..... 6-5

    Cable de malacate ..... 6-4

    Diario ..... 6-2

    Estabilidad ..... 6-4

    Mensualmente ..... 6-3

    Periódica/anual ..... 6-3

    Pluma especial ..... 6-3

    Semanalmente ..... 6-2

    y mantenimiento, grúa ..... 6-1

Instalación

    Anemómetro ..... 3-40

    Cable en un malacate ..... 4-19

    Plumín ..... 4-12

Punta de pluma auxiliar ..... 4-23

Interruptor de alimentación

    Control remoto ..... 3-17

    Funciones de grúa ..... 3-17

Interruptor de alimentación de funciones de grúa ..... 3-17

Interruptor de control, freno de giro ..... 3-14

Interruptor de encendido de la grúa ..... 3-16

Interruptor de encendido, grúa ..... 3-16

Interruptor de inclinación, cabina ..... 3-20

Interruptor de luces de trabajo ..... 3-17

Interruptor de parada de emergencia ..... 3-10, 3-16

Interruptor del limpiacristal del techo ..... 3-17

Interruptores de anulación, RCL ..... 3-15

**L**

Limitador de capacidad nominal ..... 7-1

Límites

    Altura de la punta, ajuste ..... 7-14

    Ángulo de giro, ajuste ..... 7-13

    Ángulo de la pluma, ajuste ..... 7-14

    Borrar ..... 7-15

    Radio, ajuste ..... 7-15

Límites de ángulo de giro ..... 7-13

Limpiaparabrisas

    Depósito de líquido ..... 3-21

    Interruptor de techo ..... 3-17

    Interruptor del lavaparabrisas ..... 3-17

Líquido, limpiaparabrisas ..... 3-21

Lubricante para engranajes destapados ..... 5-2

Lubricantes ..... 5-1

**M**

Malacate

    Cable

        Posibles combinaciones de enhebrado ..... 4-14

        Interruptor de accionamiento momentáneo, SFO ..... 4-3

Malacates

    Acceso ..... 3-24

    Especificaciones ..... 6-11

    Funcionamiento del sistema ..... 3-27

    Indicador de rotación ..... 3-19

    Procedimiento de ..... 3-26

    Sistema de cámara (opcional) ..... 3-39

    Velocidad auxiliar ..... 3-19

    Velocidad principal ..... 3-19

    y enhebrado, configuración en el RCL ..... 7-11

Mando de giro

    Especificaciones del mecanismo de giro ..... 6-12

    Procedimiento de ..... 3-26

Mantenimiento

    Cable de malacate ..... 6-4

    Grúa ..... 6-1

    Plumín ..... 4-12

Medición, ajuste de unidades de ..... 7-16

Menú de herramientas ..... 7-15

Menú principal, RCL ..... 7-3

Mezcla de combustible, calefactor ..... 3-20

Modelos, serie NBT40-2 ..... 1-1

Modo de funcionamiento ..... 7-11

    Acceso ..... 7-12

Motor

    Gobernador de velocidad ..... 3-5

    Interruptor alto/bajo ..... 3-17

    Procedimiento de ..... 3-25

**N**

Nomenclatura básica ..... 1-1

**P**

Palanca de control

    Ajuste de la salida ..... 7-16

    Eje doble

        (elevación de pluma/malacate principal) ..... 3-18

    Eje doble (giro/telescopización/malacate aux.) ..... 3-18

    Eje sencillo (elevación de pluma/malacate) ..... 3-18

    Eje sencillo (giro/telescopización de la pluma) ..... 3-18

Palanca de control de eje sencillo

    (Elevación de pluma/cable de malacate) ..... 3-18

    (Giro/telescopización de la pluma) ..... 3-18

Palanca de control, vea palanca de control

Palanca, ajuste del deslizamiento del asiento ..... 3-19

Pantalla

    Puerto USB ..... 3-16

    Tablero, RCL ..... 3-15

Paredes virtuales, ajustes ..... 7-13

Pedal

    Acelerador de pedal ..... 3-15

    Freno de giro ..... 3-14

    Telescopización de la pluma ..... 3-15

Pedal del acelerador ..... 3-15

Plataforma para personal, configuración ..... 7-8

Plataformas, ubicaciones de escaleras móviles ..... 3-23

Pluma

    Acceso ..... 3-24

    Configuración en el RCL ..... 7-8

    Límite de ángulo, ajuste ..... 7-14

    Lubricación de almohadillas de desgaste

        laterales e inferiores ..... 5-7

    Pedal del acelerador ..... 3-15

    Punta, auxiliar ..... 4-23

Plumín

    Advertencias generales ..... 4-5

    Desplegar y almacenar ..... 4-5

    Funcionamiento ..... 4-6

    Información de seguridad ..... 4-4

    Instalación ..... 4-12

    Mantenimiento ..... 4-12

    Procedimiento de almacenamiento ..... 4-8

    Procedimiento de despliegue ..... 4-6

    Retiro ..... 4-9

Preparación, apagado, para transporte en carreteras ... 3-30

Presión de alivio de extensión de telescopización electrónica (E-TERP)  
 Criterio de salida ..... 7-7  
 Definido ..... 7-7

Prevención del contacto entre bloques  
 Instalación de pesos ..... 4-14  
 Procedimiento de ..... 3-26  
 Punta de pluma auxiliar ..... 4-23

Procedimiento de despliegue, plumín ..... 4-6  
 Procedimientos de calentamiento, grúa ..... 3-25  
 Procedimientos de funcionamiento ..... 3-21  
 Protección del medioambiente ..... 5-1  
 Puerto USB, pantalla ..... 3-16  
 Puntos de lubricación ..... 5-3, 5-5

**R**

Radio AM/FM/Bluetooth ..... 3-15  
 Radio Bluetooth ..... 3-15  
 Radio, AM/FM/Bluetooth ..... 3-15

**RCL**

Anulación del sistema ..... 7-12  
 Brillo de la pantalla ..... 7-16  
 Calibración de los sensores ..... 7-19  
 Configuración ..... 7-7  
 Configuración de estabilizadores ..... 7-8  
 Configuración de malacate y enhebrado en el RCL ..... 7-11  
 Confirmación de la configuración ..... 7-11  
 Interruptores de anulación ..... 3-15  
 Menú de herramientas ..... 7-15  
 Menú principal ..... 7-3  
 Pantalla ..... 3-15  
 Pantalla de WADS, acceso ..... 7-12  
 Pantalla, acerca ..... 7-3  
 Resumen del sistema ..... 7-2  
 Revisión ..... 3-27  
 Símbolos ..... 7-4  
 TARA, activación ..... 7-12  
 Teclas de función del menú principal ..... 7-4  
 y advertencias de anulación del sistema de prevención del contacto entre bloques ..... 7-7

RCL, ver Limitador de capacidad nominal

Receptáculo de 12V ..... 3-16  
 Receptáculo de cuña ..... 4-19  
 Instalación ..... 4-20  
 Instalación de cuña Terminator ..... 4-19

Recordatorio de filtro hidráulico, configuración ..... 7-16  
 Registro de propietario nuevo ..... 1-1  
 Registro, propietario nuevo ..... 1-1  
 Retiro, plumín ..... 4-9

Riesgo de arranque con batería de refuerzo ..... 3-2  
 Riesgo, arranque con batería de refuerzo ..... 3-2

**S**

Selección del sitio, estabilizador ..... 4-2  
 SFO, ver estabilizador delantero sencillo

Símbolos, RCL ..... 7-4

Sistema  
 Configuración ..... 7-18  
 Fecha y hora ..... 7-18  
 Funcionamiento, malacate ..... 3-27  
 Resumen, RCL ..... 7-2

Sistema de definición de la zona de trabajo (WADS) ... 7-12

**T**

Tabla de carga ..... 3-28, 7-18  
 Tabla de carga e inflado de neumáticos ..... 6-7

Tablero de control  
 Botón del estabilizador delantero sencillo ..... 3-9, 3-10  
 Estabilizador de cabina ..... 3-6  
 Puesto exterior del estabilizador ..... 3-10

TARA, activación de la función en el RCL ..... 7-12

TDF ver Toma de fuerza

Teclas de función, menú principal del RCL ..... 7-4

Temperaturas árticas  
 Aceite hidráulico ..... 5-2  
 Condiciones inferiores a -9°C (15°F) ..... 5-2

Teoría de operación, grúa ..... 3-3  
 Toma de fuerza ..... 3-4  
 Transporte en carreteras ..... 3-30  
 Transporte, apagado y preparación para ..... 3-30

**U**

Unidades de medición, ajuste ..... 7-16

**V**

Válvula de succión de la bomba, hidráulica ..... 3-21  
 Válvula selectora, estabilizador ..... 3-9  
 Velocidad del malacate principal ..... 3-19  
 Velocidades de funcionamiento de la grúa, especificaciones ..... 6-12  
 Ventiladores ..... 3-16  
 Ventiladores de A/C/calefactor ..... 3-16

**W**

WADS  
 Acceso a la pantalla en el RCL ..... 7-12

WADS, vea Ajustes de definición del área de trabajo

Solo por referencia

Solo por referencia