

Suplemento del manual del servicio
Tensionado de cables de la pluma

*Solo por
referencia*

*Solo por
referencia*

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

Este suplemento entrega información acerca de la *Tensión de cables de extensión y retracción y el bloqueo positivo* correctos de la tornillería de ajuste en los conjuntos de cable de la pluma National Crane. La información proporcionada en este manual complementa el *manual de servicio* y se debe usar junto con estos manuales.

GENERALIDADES

Se considera que un conjunto de pluma está debidamente sincronizado cuando las secciones telescópicas se extienden igualmente con respecto a la otra y topan simultáneamente a retracción plena y no retroceden hasta después que la presión de retracción vuelva a punto muerto.

La construcción del cilindro de extensión hidráulico dictará cuál sección extensible será el mando por el cual se deben ajustar las otras secciones de extensión usando el ajuste de cables.

Un cilindro de etapa sencilla controlará la primera sección extensible.

Un cilindro de etapa doble controlará la segunda sección extensible.

La secuencia de sincronización de cables dependerá del número de secciones y de la construcción del cilindro de extensión.

El propósito del diseño del tensado de cables es equilibrar la precarga de los cables de extensión y retracción para cada sección extensible. Además, la secuencia de las secciones durante la retracción requiere que los cables de retracción de cada sección estén alineados entre sí.

Tensionado de cables

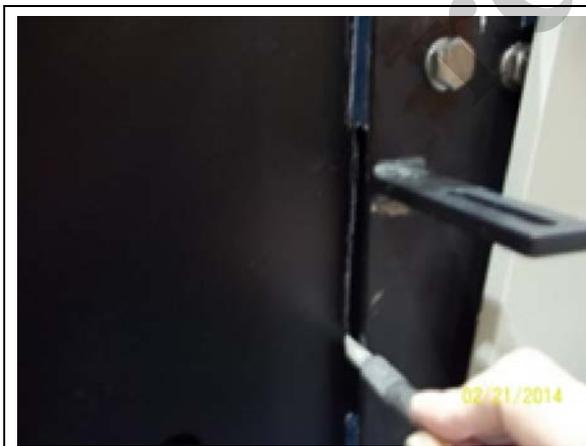
Procedimiento de preparación del tensado

El tensado debe efectuarse con la pluma en posición horizontal.

Al apretar o aflojar las primeras tuercas (de ajuste) en los cables, sujete el cable utilizando las partes planas para la llave de tuercas en la parte delantera de los extremos del cable para evitar que el cable se retuerza. El retorcimiento excesivo de los cables puede causar la falla prematura.

Asegúrese que la pluma esté completamente armada y totalmente retraída.

1. Marque la parte delantera de cada sección con una línea de tiza, como se muestra en la Figura 1.
2. Extienda y retraiga la pluma varias veces para establecer el estado de funcionamiento de los cables.
3. Extienda la pluma de modo que las líneas marcadas queden expuestas aproximadamente 12 pulg.
4. Mida la separación de la extensión entre cada sección de pluma y la línea marcada y anote los valores.
5. Retraiga la pluma de modo que las líneas marcadas queden expuestas aproximadamente 6 pulg.
6. Mida la separación de la retracción entre cada sección de pluma y la línea marcada y anote los valores.
7. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.
8. Ajuste todos los cables correspondientes de acuerdo a las instrucciones de **Secuencia de tensión de los cables**.



8860-5



8860-6

FIGURA 1

Secuencia de tensión de los cables

Pluma de cinco secciones con cilindro de dos etapas.

Tensado de cables (Vea la Figura 2) a hacerse en el siguiente orden:

1. 321 cables retracción.
2. 123 cables extensión (sincronizadores).
3. 234 cables extensión.
4. 432 cables retracción.

5. 345 cables extensión.
6. 543 cables retracción.

Pluma de cuatro secciones con cilindro de dos etapas.

Tensado de cables a hacerse en el siguiente orden:

1. 321 cables retracción.
2. 123 cables extensión (sincronizadores).
3. 234 cables extensión.
4. 432 cables retracción.

Pluma de cuatro secciones con cilindro de una etapa.

Tensado de cables a hacerse en el siguiente orden:

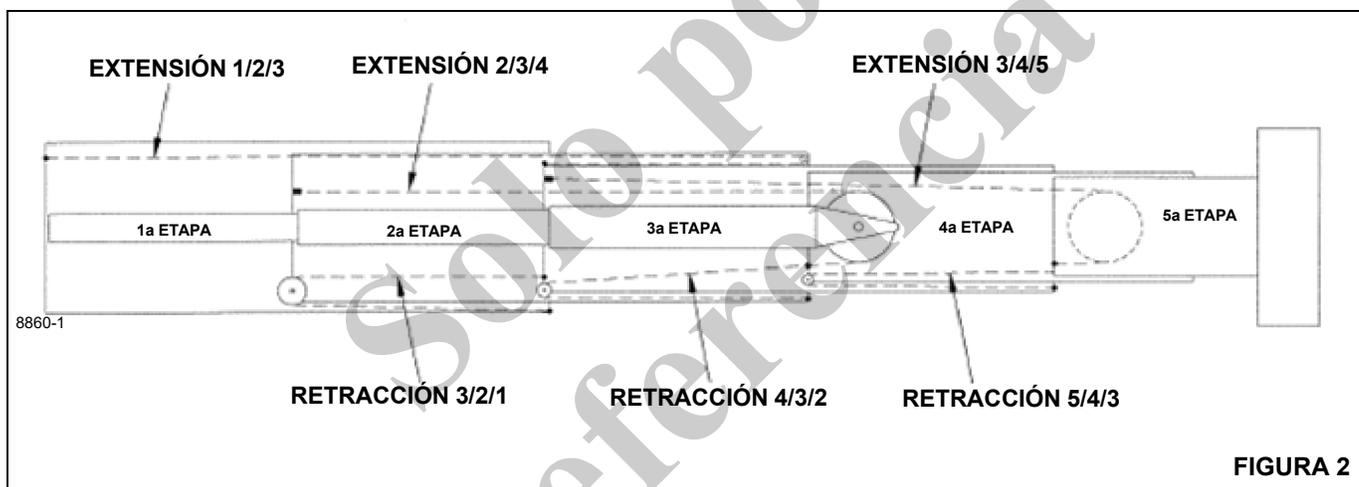
1. 123 cables extensión.
2. 321 cables retracción.
3. 234 cables extensión.
4. 432 cables retracción.

Pluma de tres secciones con cilindro de una etapa.

Tensado de cables a hacerse en el siguiente orden:

1. 123 cables extensión.
2. 321 cables retracción.

Posicionamiento de cable de pluma de 5 secciones con cilindro de dos etapas



Secuencia de tensado de cable de pluma de cinco secciones con cilindro de extensión de dos etapas

La pluma debe estar en posición horizontal cuando se ajuste la tensión del cable (Vea la Figura 2). Retraiga la pluma totalmente asegurándose de que las secciones estén contra los topes de sección y que no retrocedan. (Consulte Procedimiento de preparación del tensado).

Para equilibrar cable 321 y 123

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de extensión entre la primera y segunda sección es menor que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de retracción **321**, ubicado en la parte inferior delantera de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de la extensión.

3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La segunda sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la primera y segunda sección y la separación de extensión entre la segunda y tercera sección sean iguales.

Si cuando se aprieta el cable de retracción **321** la tercera sección comienza a salir con la segunda sección, es posible que tenga que aflojar el cable de sincronización **123** ubicado en la parte superior trasera de la sección de base.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la primera y segunda sección que entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de sincronización **123**, ubicado en la parte trasera de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.

3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La tercera sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la primera y segunda sección y la separación de retracción entre la segunda y tercera sección sean iguales.

En este punto las secciones segunda y primera extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Para equilibrar cable 234 y 432

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la tercera y cuarta sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección es menor que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de extensión **234**, ubicado en la parte trasera superior de la segunda sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de extensión.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La cuarta sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la segunda y tercera sección y entre la tercera y cuarta sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la tercera y cuarta sección que entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de retracción **432**, ubicado en la parte delantera inferior de la segunda sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La cuarta sección debería haberse movido hacia adentro.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de retracción entre la segunda y tercera sección.

En este punto las secciones tercera, segunda y primera extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Para equilibrar cable 345 y 543

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la cuarta y quinta sección y entre la tercera y cuarta sección.

Si la separación de extensión entre la cuarta y quinta sección es menor que la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección:

2. Apriete el cable de extensión **345**, ubicado en la parte trasera superior de la tercera sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de extensión.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La quinta sección debería moverse hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la quinta y cuarta sección sea igual que la separación de extensión entre la cuarta y tercera sección.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la cuarta y quinta sección y entre la tercera y cuarta sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la cuarta y quinta sección que entre la tercera y cuarta sección:

2. Apriete el cable de retracción **543**, ubicado en la parte delantera inferior de la tercera sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La quinta sección debería haberse movido hacia adentro.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la quinta y cuarta sección sea igual que la separación de retracción entre la cuarta y tercera sección.

En este punto todas las secciones extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Posicionamiento de cable de pluma de 4 secciones con cilindro de dos etapas

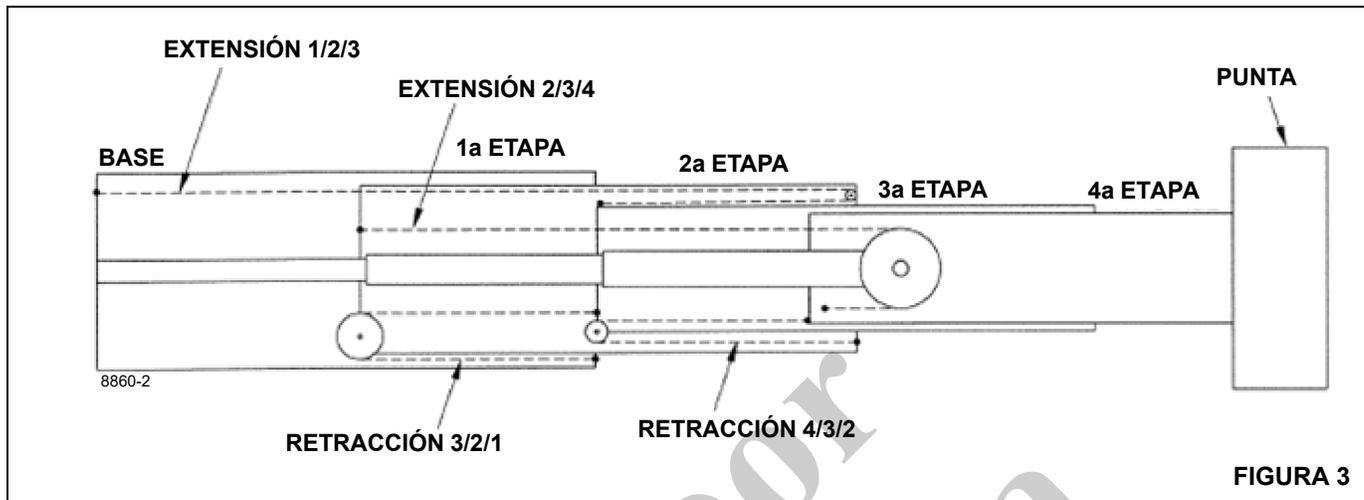


FIGURA 3

Secuencia de tensado de cable de pluma de cuatro secciones con cilindro de extensión de dos etapas

La pluma debe estar en posición horizontal cuando se ajuste la tensión del cable (Vea la Figura 3). Retraiga la pluma totalmente asegurándose de que las secciones estén contra los topes de sección. Asegúrese que todas las secciones estén totalmente en el fondo y que no retrocedan. (Consulte Procedimiento de preparación del tensado).

Para equilibrar cable 321 y 123

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de extensión entre la primera y segunda sección es menor que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de retracción **321**, ubicado en la parte inferior delantera de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de la extensión.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La segunda sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la primera y segunda sección y la separación de extensión entre la segunda y tercera sección sean iguales.

Si cuando se aprieta el cable de retracción **321** la tercera sección comienza a salir con la segunda sección, es posible que tenga que aflojar el cable de sincronización **123** ubicado en la parte superior trasera de la sección de base.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la primera y segunda sección que entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de sincronización **123**, ubicado en la parte trasera de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La tercera sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la primera y segunda sección y la separación de retracción entre la segunda y tercera sección sean iguales.

En este punto las secciones segunda y primera extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Para equilibrar cable 234 y 432

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la tercera y cuarta sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección es menor que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de extensión **234**, ubicado en la parte trasera superior de la segunda sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de extensión.

3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La cuarta sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la segunda y tercera sección y entre la tercera y cuarta sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la tercera y cuarta sección que entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de retracción **432**, ubicado en la parte delantera inferior de la segunda sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.

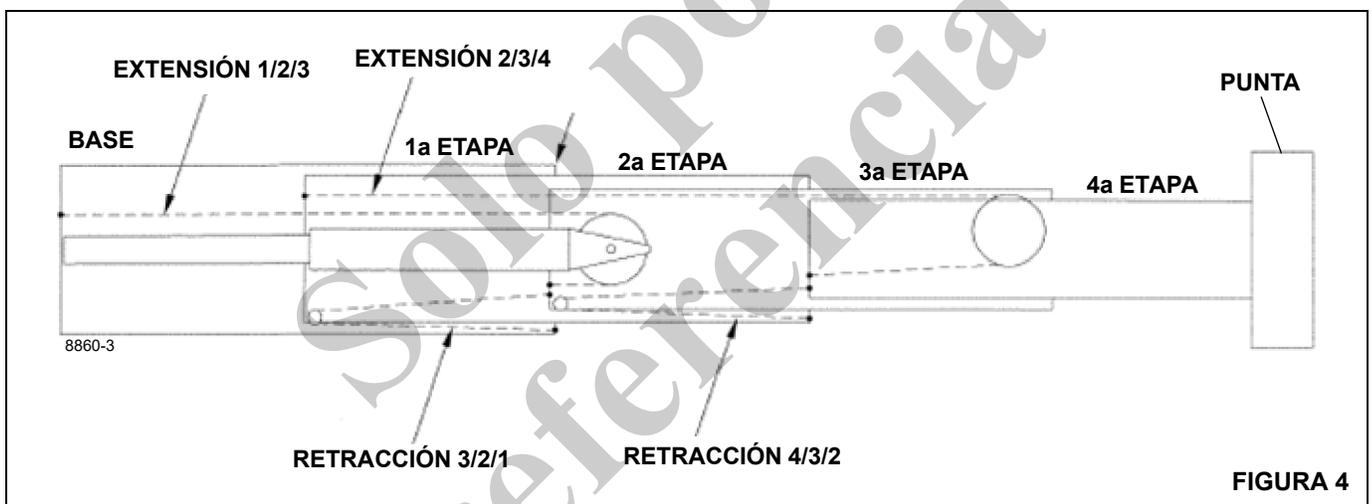
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La cuarta sección debería haberse movido hacia adentro.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de retracción entre la segunda y tercera sección.

En este punto todas las secciones extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los toques simultáneamente.

Posicionamiento de cable de pluma de 4 secciones con cilindro de una etapa



Secuencia de tensado de cable de pluma de cuatro secciones con cilindro de extensión de una (1) etapa

La pluma debe estar en posición horizontal cuando se ajuste la tensión del cable (Vea la Figura 4). Retraiga la pluma totalmente asegurándose de que las secciones estén contra los toques de sección. Asegúrese que todas las secciones estén totalmente en el fondo y que no retrocedan. (Consulte Procedimiento de preparación del tensado).

Para equilibrar cable 321 y 123

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de extensión entre la segunda y tercera sección es menor que la separación de extensión entre la primera y segunda sección:

2. Apriete el cable de extensión **123**, ubicado en la parte trasera superior de la sección de base, el valor de

diferencia en las mediciones de separación de extensión.

3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La tercera sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la primera y segunda sección y la separación de extensión entre la segunda y tercera sección sean iguales.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la segunda y tercera sección que entre la primera y segunda sección:

2. Apriete el cable de retracción **321**, ubicado en la parte delantera inferior de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.

3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La tercera sección debería haberse movido hacia adentro.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la primera y segunda sección y la separación de retracción entre la segunda y tercera sección sean iguales.

En este punto las secciones segunda y primera extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Para equilibrar cable 234 y 432

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la tercera y cuarta sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección es menor que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de extensión **234**, ubicado en la parte trasera superior de la segunda sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de extensión.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La cuarta sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la segunda y tercera sección y entre la tercera y cuarta sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la tercera y cuarta sección que entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de retracción **432**, ubicado en la parte delantera inferior de la segunda sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La cuarta sección debería haberse movido hacia adentro.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de retracción entre la segunda y tercera sección.

En este punto todas las secciones extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Posicionamiento de cable de pluma de 3 secciones con cilindro de una etapa

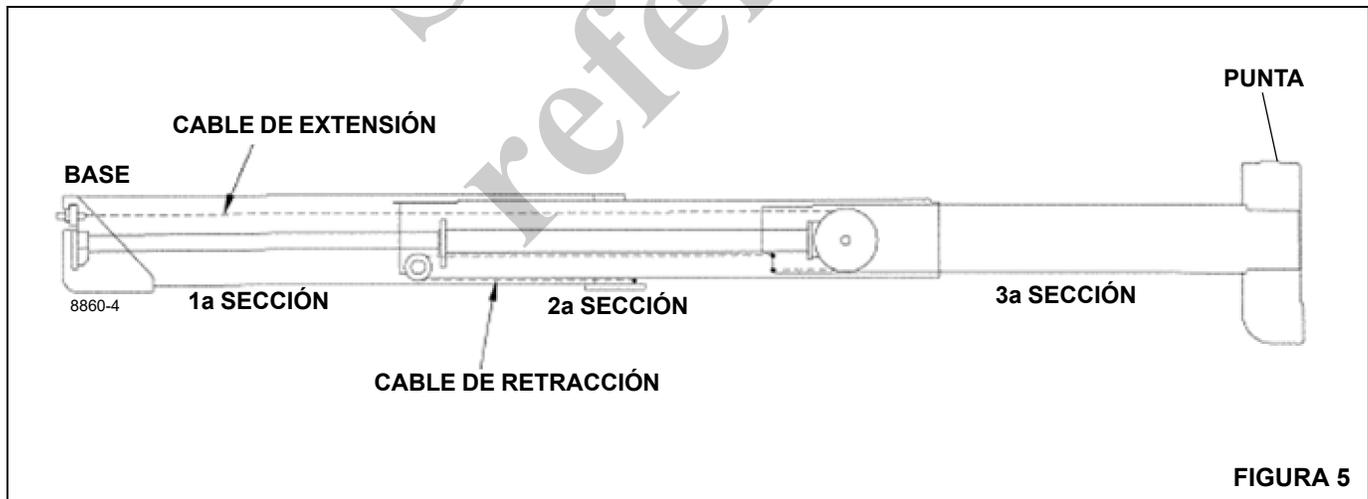


FIGURA 5

Secuencia de tensado de cable de pluma de tres secciones con cilindro de extensión de una etapa

La pluma debe estar en posición horizontal cuando se ajuste la tensión del cable (Vea la Figura 5). Retraiga la pluma totalmente asegurándose de que las secciones estén contra los topes de sección. Asegúrese que todas las secciones estén totalmente en el fondo y que no retrocedan. (Consulte Procedimiento de preparación del tensado).

Para equilibrar cable 321 y 123

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de extensión entre la segunda y tercera sección es menor que la separación de extensión entre la primera y segunda sección:

2. Apriete el cable de extensión **123**, ubicado en la parte trasera superior de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de extensión.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La tercera sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la primera y segunda sección y la separación de extensión entre la segunda y tercera sección sean iguales.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la segunda y tercera sección que entre la primera y segunda sección:

2. Apriete el cable de retracción **321**, ubicado en la parte delantera inferior de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La tercera sección debería haberse movido hacia adentro.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la primera y segunda sección y la separación de retracción entre la segunda y tercera sección sean iguales.

En este punto todas las secciones extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

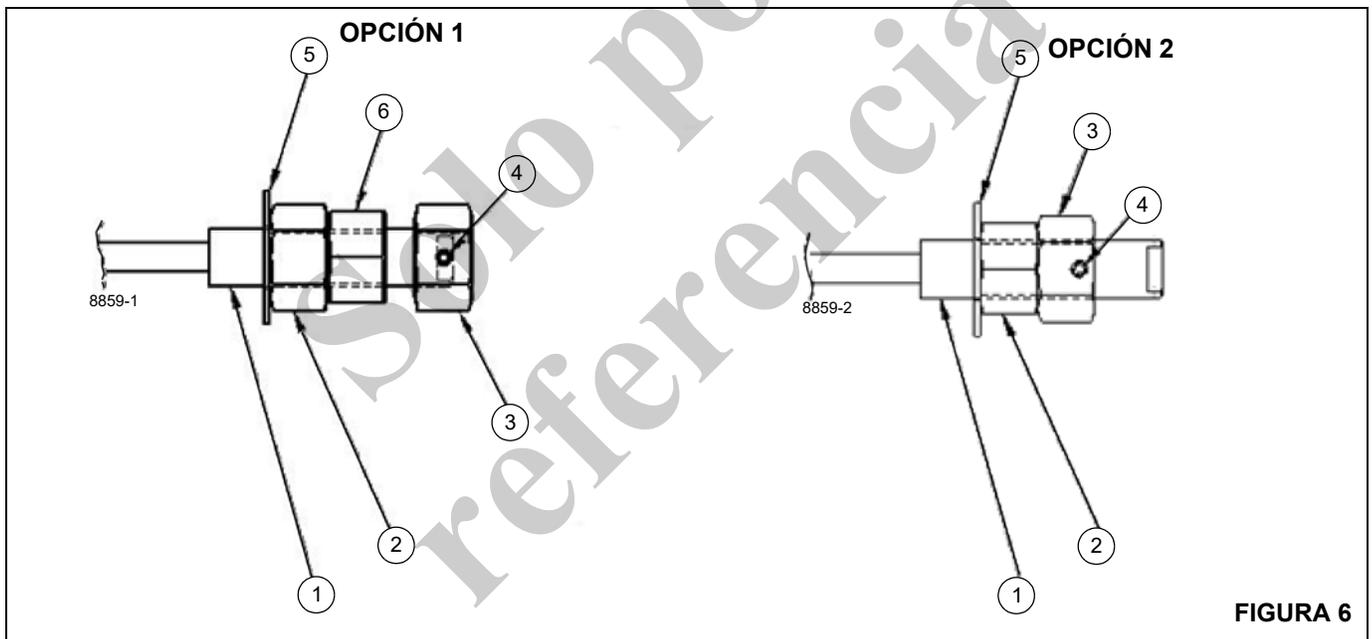


FIGURA 6

RETENCIÓN DE CABLE

Tornillería de retención de cable

Artículo	Descripción
1	Extremo de cable roscado
2	Tuerca (ajuste)
3	Tuerca (bloque positivo)
4	Tornillo de fijación
5	Arandela
6	Tuerca (apretada)

La configuración de tuerca (vea la Figura 6) será primera tuerca (AJUSTE) y segunda tuerca (APRETADA).

NOTA: El método de la (OPCIÓN 2) se usa solamente cuando las limitaciones de espacio impiden el uso de la OPCIÓN 1.

Al apretar o aflojar las primeras tuercas (de ajuste) en los cables, sujete el cable utilizando las partes planas para la llave de tuercas en la parte delantera de los extremos del cable para evitar que el cable se retuerza.

Después de que se completa el procedimiento de ajuste del cable para todo el conjunto de pluma: La segunda tuerca (apretada) debe instalarse en todos los cables de extensión y retracción.

La segunda tuerca debe apretarse con la mano hasta que entre en contacto con la parte trasera de la primera tuerca.

Sostenga la primera tuerca (ajuste) estacionaria y con una llave torsiométrica apriete la segunda tuerca (apretada)

contra la primera tuerca (ajuste) a los valores indicados en VALORES DE APRIETE para la segunda tuerca.

La instalación de la tercera tuerca (bloqueo positivo) debe colocarse en cada uno de los cables de extensión. Los cables de retracción no requieren de una tercera tuerca (bloqueo positivo).

La tercera tuerca debería apretarse con la mano hasta que el agujero roscado para el tornillo de fijación quede tangente a la cara del extremo de las partes planas para llave de tuercas.

Instale el tornillo de fijación en la tercera tuerca y apriete.

El método de la **(OPCIÓN 2)** se usa solamente cuando las limitaciones de espacio impiden el uso de la **OPCIÓN 1** (vea la Figura 6).

VALORES DE APRIETE para la segunda tuerca

Serie de pulgadas con roscas gruesas (UNC)

Tamaño de rosca de extremo de cable	GRADO de resistencia mínimo de tuerca	Tipo de tuerca	PAR DE APRIETE libra fuerza por pie
1/2-13	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	12
5/8-11	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	31
3/4-10	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	47
7/8-9	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	63
1-8	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	199
1 ¼-7	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	203
1 ½-6	SAE 5	Contratuerca hexagonal (COMPLETA)	250
1 ¾-5	ASTM B	Contratuerca hexagonal (COMPLETA)	250

Serie métrica con roscas gruesas

Tamaño de rosca de extremo de cable	Categoría de propiedades mínima de tuerca	Tipo de tuerca	PAR DE APRIETE Nm
M16x2	5	Contratuerca hexagonal (DELGADA)	26
M20x2.5	5	Contratuerca hexagonal (DELGADA)	66

Service Bulletin N14-003

- ✓ **Information Only**
- Product Update - Warranty
- Product Update - Non Warranty

Date:

January 23, 2014

To:

All National Crane Service Managers

Subject:

Boom Extend Cables Service Manual Update

Model(s) Affected:

All National Crane Cable Extend Booms
(Including non-current and current production models)

PURPOSE:

The purpose of this bulletin is to advise of a change being made to the service manual on cable extend booms on National Crane Boom Trucks. The current recommendation is to replace the boom extend cables every five (5) years.

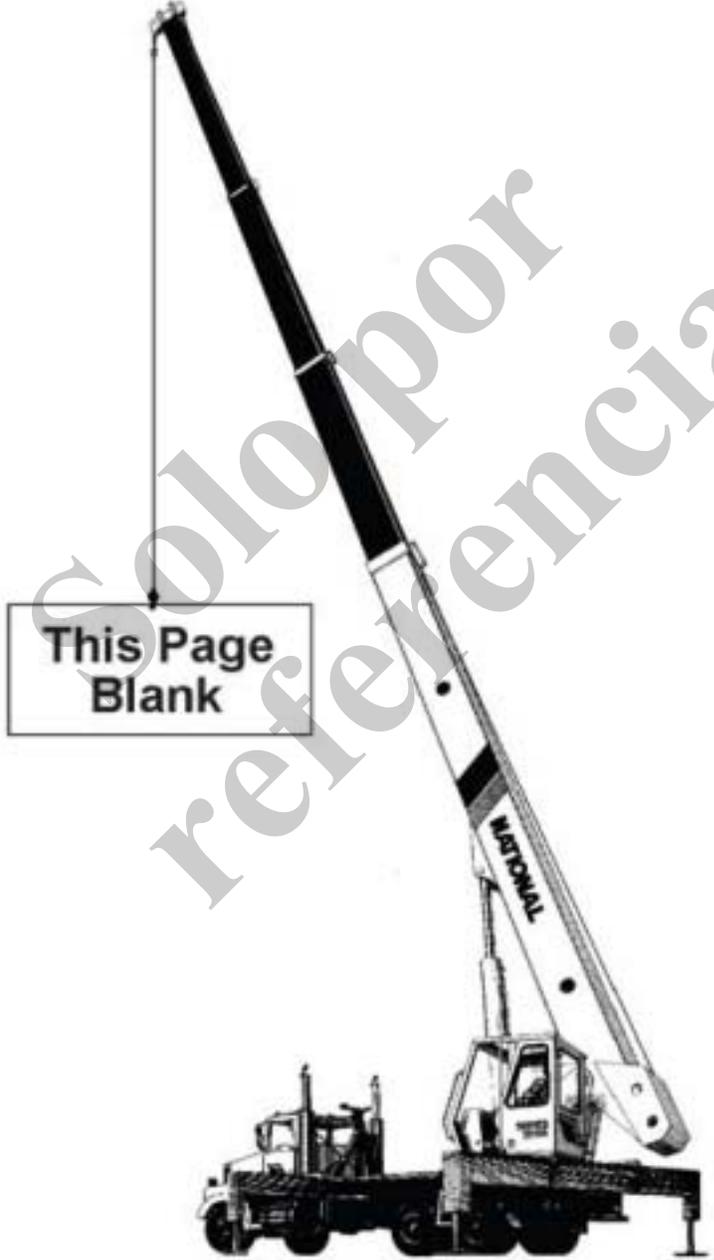
Going forward the recommendation has been changed to replace the extend cables every seven (7) years.

OPERATIONS REQUIRED:

Please include a copy of this service bulletin in the machines services manuals.

If you have any questions regarding this Service Bulletin, please contact Manitowoc Crane Care.

Manitowoc
Crane Care

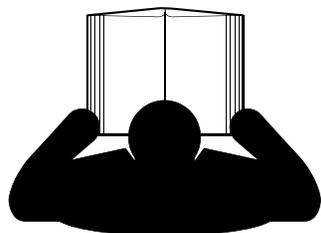


MANUAL DEL OPERADOR

Suplemento

Procedimientos de calentamiento de la grúa

Solo por
referencia



⚠ PELIGRO

Un operador que no está capacitado expone a sí mismo y a otras personas a la muerte o lesiones graves. No utilice esta grúa a menos que:

- Se le haya instruido sobre cómo manejar en forma segura esta grúa. Manitowoc no se responsabiliza de la calificación del personal.
- Haya leído, entendido y cumplido las recomendaciones de funcionamiento y de seguridad contenidas en los manuales del fabricante de la grúa y las tablas de carga, las normas de trabajo de su empleador y los reglamentos gubernamentales aplicables.
- Esté seguro que todas las etiquetas de seguridad, protectores y otros dispositivos de seguridad estén en su lugar y en buenas condiciones.
- El manual del operador y la tabla de carga se encuentren en el bolsillo suministrado en la grúa.

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Procedimientos de calentamiento de la grúa	1
Motor	1
Transmisión	1
Malacate	1
Mando de giro y cojinete de plataforma	2
Ejes	2
Sistema de aceite hidráulico	2

*Solo por
referencia*

Este suplemento proporciona información acerca de los procedimientos correctos de calentamiento para utilizar la grúa en temperaturas más frías. La información proporcionada en este manual complementa el *manual del operador* y el *manual de servicio* y se debe usar junto con estos manuales.

PROCEDIMIENTOS DE CALENTAMIENTO DE LA GRÚA

Los siguientes procedimientos describen detalladamente las acciones que se deben tomar para calentar correctamente los diferentes componentes de la grúa antes de ponerla en funcionamiento.

NOTA: Para temperaturas bajo -9°C (15°F) consulte la información de lubricantes y condiciones árticas en los manuales del operador y de servicio.

Antes de arrancar la grúa, asegúrese que se hayan usado los lubricantes correctos para proporcionar lubricación adecuada para las temperaturas ambiente predominantes en las que la grúa funcionará (una lista de lubricantes y sus gamas de temperatura se puede encontrar en la sección Lubricación del *manual del operador* de su grúa, comunicándose con el distribuidor local de Manitowoc o directamente con Manitowoc Crane Care).

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño a la grúa!

Si se maneja la grúa con los lubricantes y fluidos incorrectos para la temperatura ambiente predominante y/o si no se calienta correctamente la grúa antes de su funcionamiento en clima frío, puede ocurrir una falla en un componente o en un sistema de la grúa.

Siempre utilice los lubricantes y fluidos recomendados por Manitowoc para la temperatura ambiente predominante y arranque y caliente correctamente la grúa utilizando los procedimientos para clima frío que se encuentran en este manual del operador y en el suplemento antes de hacer funcionar la grúa a carga plena.

Motor

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 ade-

cuada a los cojinetes y permitir que la presión del aceite se establezca.

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.

Procedimientos de calentamiento para grúas para terreno accidentado (RT) e industriales:

1. Aplique el freno de estacionamiento y el freno de servicio.
2. Ponga la transmisión en la marcha más alta y aumente la velocidad del motor a 1500 rpm por 15 segundos; luego permita que la velocidad del motor regrese a ralentí.
3. Repita el paso 2 hasta que la temperatura de sumidero de la transmisión alcance la temperatura normal de funcionamiento.

Procedimientos de calentamiento para grúas para terreno accidentado (RT) e industriales:

1. Apoye la grúa con los estabilizadores.
2. Engrane la transmisión con la tracción en 4 ruedas engranada y deje la grúa en marcha a ralentí hasta que la temperatura de sumidero de la transmisión alcance la temperatura normal de funcionamiento.

NOTA: Si se calienta la transmisión con tracción en 4 ruedas con sólo la tracción en 2 ruedas engranada, la transmisión podría sufrir daños.

Procedimientos alternativos de calentamiento de grúas de montaje en camión (TM/TMS):

1. Apoye la grúa con los estabilizadores.
2. Engrane la transmisión y deje la grúa en marcha a ralentí hasta que la temperatura de sumidero de la transmisión alcance la temperatura normal de funcionamiento.

Malacate

Se recomienda efectuar un procedimiento de calentamiento cada vez que se arranque, y es esencial efectuarlo a temperaturas ambiente menores que 4°C (40°F).

Procedimientos de calentamiento:

1. Sin hacer funcionar la función de malacate, caliente el aceite hidráulico (vea *Sistema de aceite hidráulico*, página 2).
2. Cuando el sistema hidráulico esté caliente, haga funcionar el malacate varias veces sin carga en ambos sentidos y a baja velocidad para cebar todas las líneas hidráulicas con aceite hidráulico caliente y para hacer circular el lubricante para engranajes a través de los grupos de engranajes planetarios.

Mando de giro y cojinete de plataforma de giro

Procedimientos de calentamiento para temperaturas mayores que -7°C (20°F):

1. Apoye la grúa en los estabilizadores completamente extendidos, con la pluma completamente retraída y cerca del ángulo máximo de elevación, sin ninguna carga aplicada.
2. Gire la superestructura a una velocidad menor que 1 rpm durante al menos una vuelta completa en un sentido y luego gire la superestructura a una velocidad menor que 1 rpm durante al menos una vuelta completa en el sentido contrario.

Procedimientos de calentamiento para temperaturas menores que -7°C (20°F):

1. Asegúrese 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 1.5 rpm durante al menos dos vueltas completas en un sentido y luego gire la superestructura a una velocidad menor que 1.5 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.

Procedimientos de calentamiento para temperaturas menores que -35°C (-30°F):

1. Apoye la grúa con los estabilizadores.
2. Engrane la transmisión (vea *Transmisión*, página 1) con la tracción en 4 ruedas engranada (si la tiene) y deje la grúa en marcha a ralentí hasta que la temperatura de sumidero de la transmisión alcance la temperatura normal de funcionamiento.

NOTA: Si se calienta la transmisión con tracción en 4 ruedas con sólo la tracción en 2 ruedas engranada, la transmisión podría sufrir daños.

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 solamente con el motor a la mitad de la aceleración plena y a la mitad de la velocidad de funcionamiento (posición de la palanca de control) hasta que el fluido alcance una temperatura mínima de 10°C (50°F). Entonces, se recomienda ciclar todas las funciones de la grúa para retirar el fluido frío de todos los componentes y cilindros del sistema hidráulico. Si se produce algún sonido anormal en las bombas o los motores hidráulicos de la grúa, suspenda el funcionamiento y apague el motor inmediatamente y comuníquese con el distribuidor de Manitowoc.
- **De 10°C a 4°C (50°F a 40°F):** Se permite el funcionamiento de la grúa con carga solamente con el motor a la mitad de la aceleración plena y a la mitad de la velocidad de funcionamiento (posición de la palanca de control), hasta que el fluido alcance una temperatura mínima de 10°C (50°F).
- **De 95°C a 10°C (200°F a 50°F):** Se permite el funcionamiento de la grúa con carga sin ninguna restricción.
- **Mayor que 95°C (200°F):** No se permite el funcionamiento de la grúa. Deje que el aceite hidráulico de la grúa se enfríe haciendo funcionar el motor a ralentí sin accionar ninguna de las funciones.

MANUAL DEL PROPIETARIO

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

Grúa telescópica serie 900A

Número de modelo de grúa

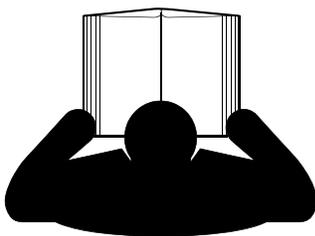
Este manual está dividido en las secciones siguientes:

SUPLEMENTO
CONTENIDO
INFORMACIÓN DE SEGURIDAD
CONTROLES Y PROCEDIMIENTOS
INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO
LUBRICACIÓN
SERVICIO
ESPECIFICACIONES
CONFIGURACIONES DE INSTALACIÓN
PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN
OPCIONES

AVISO

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

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



⚠ PELIGRO

Un operador que no está capacitado expone a sí mismo y a otras personas a la muerte o lesiones graves. No utilice esta grúa a menos que:

- Se le haya instruido sobre cómo manejar en forma segura esta grúa. Manitowoc no se responsabiliza de la calificación del personal.
- Haya leído, entendido y cumplido las recomendaciones de funcionamiento y de seguridad contenidas en los manuales del fabricante de la grúa y las tablas de carga, las normas de trabajo de su empleador y los reglamentos gubernamentales aplicables.
- Esté seguro que todas las etiquetas de seguridad, protectores y otros dispositivos de seguridad estén en su lugar y en buenas condiciones.
- El manual del operador y la tabla de carga se encuentran en el bolsillo suministrado en la grúa.



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

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



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

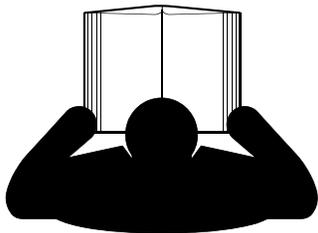
Los bornes, postes y demás accesorios relacionados con la batería contienen plomo en forma química y compuestos de plomo. Estos productos químicos son conocidos en el Estado de California como causantes de cáncer, defectos congénitos y toxicidad reproductiva. Lávese las manos después de trabajar con la batería.

MANUAL DEL PROPIETARIO

Suplemento

Grúa telescópica serie 900A

Solo por
referencia

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

Solo por
referencia

Este suplemento proporciona información acerca del sistema de monitoreo de estabilizadores, el cual es equipo estándar en las grúas que se venden en Norteamérica y es opcional en las grúas que se venden fuera de Norteamérica. La información proporcionada en este manual suplementa los *Manuales del operador y de servicio* y se debe usar junto con los mismos.

SISTEMA DE MONITOREO DE ESTABILIZADORES (OMS) (OPCIONAL—ESTÁNDAR EN NORTEAMÉRICA)

Funcionamiento

El sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) ayuda al operador a verificar que la grúa está correctamente apoyada sobre los estabilizadores. El OMS utiliza un sensor en cada estabilizador y un interruptor de proximidad en cada estabilizador de extensión horizontal para identificar el momento en

que las vigas de estabilizadores están extendidas hasta un punto en que proporcionan estabilidad máxima.

El OMS utiliza un indicador LED para indicar al operador la posición de los estabilizadores. El indicador de estado de los estabilizadores (1, Figura 1) es un LED de dos colores ubicado en cada puesto de control. Cuando la alimentación está conectada y las vigas de los estabilizadores están extendidas hasta un punto donde proporcionan estabilidad máxima (las vigas deben estar completamente extendidas en las grúas equipadas con estabilizadores traseros tipo extender y bajar [RSOD]), el indicador de estado de los estabilizadores se ilumina verde constante, lo que indica que se puede efectuar una elevación. Si la alimentación está conectada y una o más vigas de estabilizador no están extendidas hasta una posición que proporciona estabilidad máxima, el indicador de estado destellará rojo, lo que indica que no se puede efectuar una elevación. Si el indicador de estado se ilumina rojo constante, existe una falla en el sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS).

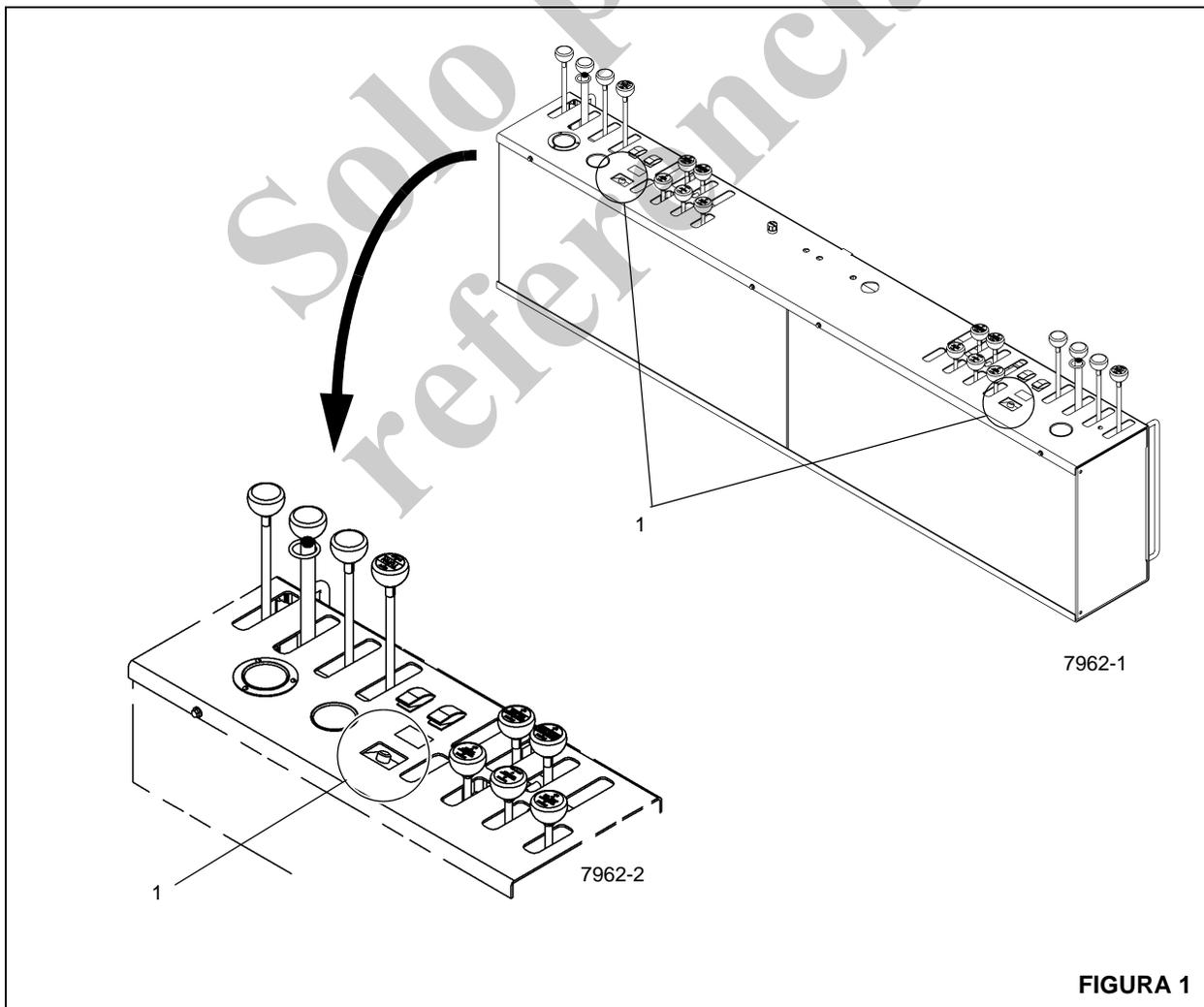


FIGURA 1

Mantenimiento

Sensor de longitud de cilindro de estabilizador

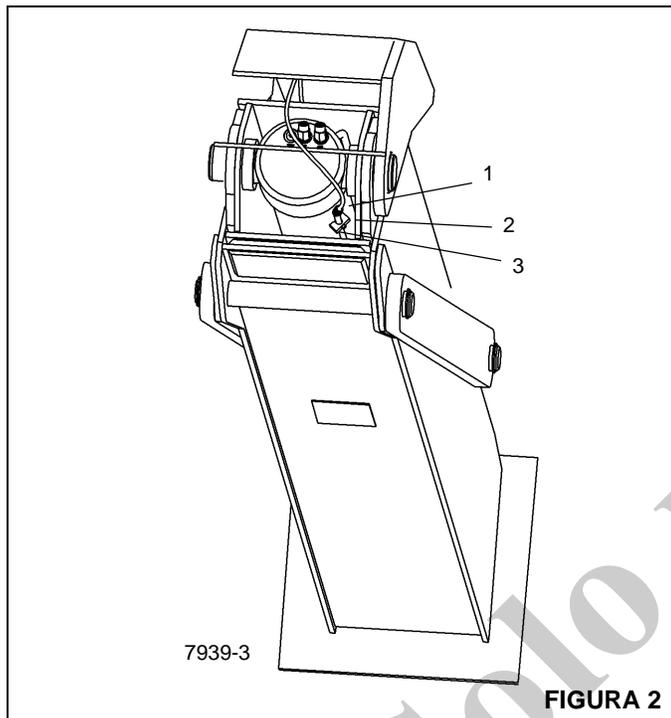


FIGURA 2

Retiro

1. Retraiga los estabilizadores completamente.
2. Desconecte el conector eléctrico (1, Figura 2) en el sensor.
3. Retire los tornillos de fijación (2, Figura 2) que sujetan la placa de retención del sensor.
4. Deslice el sensor (3, Figura 2) fuera de la escuadra de retención del sensor.

Instalación

1. Retraiga los estabilizadores completamente.
2. Deslice el sensor (3, Figura 2) dentro de la escuadra de retención.
3. Use los dos tornillos de fijación (2, Figura 2) y la escuadra de retención del sensor, para fijar el sensor al cilindro hidráulico.
4. Conecte el conector eléctrico (1, Figura 2) al sensor.
5. Calibre el sensor; consulte *Calibración*, página d.

Calibración

La calibración del sensor de longitud del cilindro requiere una computadora portátil provista de software HED Conductor y un conector de cable USB (N° de pieza 80009992). Comuníquese con su distribuidor Manitowoc para ayuda adicional.

Interruptor de proximidad de estabilizador (versión 1)

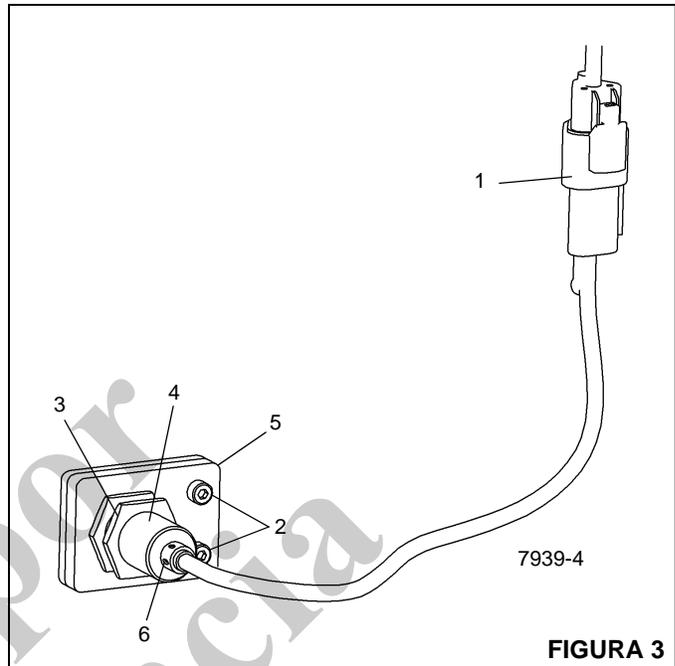


FIGURA 3

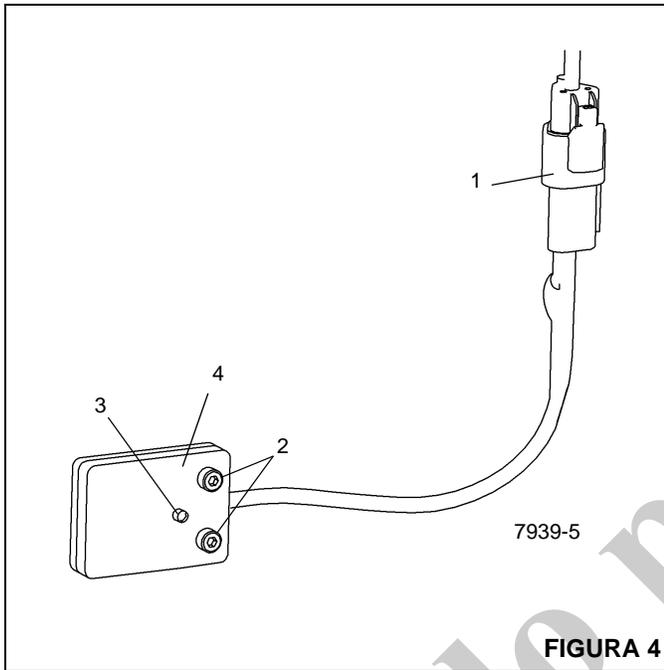
Retiro

1. Desconecte el conector eléctrico (1, Figura 3) en el interruptor.
2. Retire los dos tornillos (2, Figura 3) que sujetan el conjunto de interruptor/escuadra de montaje a la caja del estabilizador.
3. Afloje la contratuerca (3, Figura 3) que sujeta el interruptor (4) a la escuadra de montaje; retire el interruptor.

Instalación

1. Extienda completamente la viga del estabilizador (horizontalmente).
2. Enrosque el interruptor (4, Figura 3) en la escuadra de montaje (5) de modo que la cara del interruptor sobresalga 10 mm a través de la escuadra.
3. Use los dos tornillos (2, Figura 3) para fijar el conjunto de interruptor/escuadra de montaje a la caja del estabilizador.
4. Enrosque el interruptor a la caja del estabilizador hasta que haga contacto con la almohadilla de desgaste del estabilizador, y luego desenrosquelo tres vueltas completas.
5. Apriete la contratuerca (3, Figura 3) en el interruptor.
6. Conecte el conector eléctrico (1, Figura 3) al interruptor.
7. Con la unidad encendida y la viga del estabilizador completamente extendida, compruebe que el LED (6, Figura 3) del interruptor de proximidad se ilumina; retraiga la viga del estabilizador y verifique que el LED no esté iluminado.

Interruptor de proximidad de estabilizador (versión 2)



Retiro

1. Desconecte el conector eléctrico (1, Figura 4) en el interruptor.
2. Retire los dos tornillos (2, Figura 4) que sujetan el interruptor (4) a la caja del estabilizador; retire el interruptor.

Instalación

1. Extienda completamente la viga del estabilizador (horizontalmente).
2. Use dos tornillos (2, Figura 4), para fijar el interruptor (4) a la caja del estabilizador.
3. Conecte el conector eléctrico (1, Figura 4) al interruptor.
4. Con la unidad encendida y la viga del estabilizador completamente extendida, compruebe que el LED (3, Figura 4) del interruptor de proximidad se ilumina; retraiga la viga del estabilizador y verifique que el LED no esté iluminado.

PLEGADO LATERAL Y GIRO DEL PLUMÍN

La nota siguiente debe añadirse a los procedimientos de despliegue y almacenamiento del plumín.

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 extenderse lentamente cuando está por debajo de la horizontal.

*Solo por
referencia*

CONTENIDO

Suplemento	a
Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (opcional— estándar en Norteamérica)	c
Funcionamiento	c
Mantenimiento	d
Plegado lateral y giro del plumín	e
 Información de seguridad	
Mensajes de seguridad	1-1
Generalidades	1-1
Símbolo de aviso de seguridad	1-1
Palabras clave	1-1
Generalidades	1-1
Accidentes	1-1
Información para el operador	1-2
Calificaciones del operador	1-2
Equipos auxiliares de trabajo	1-3
Sistemas indicadores del momento de carga (LMI) (en su caso)	1-4
Dispositivo de prevención del contacto entre bloques	1-4
Sistema de definición de la zona de trabajo (WADS) (en su caso)	1-4
Estabilidad de la grúa/resistencia estructural	1-5
Tablas de carga	1-6
Lugar de trabajo	1-6
Fuerzas del viento	1-6
Operaciones de elevación	1-7
Contrapeso	1-8
Elevación de un estabilizador	1-8
Operaciones de elevación con grúas múltiples	1-8
Peligro de electrocución	1-9
Configuración y funcionamiento	1-10
Dispositivos de protección contra riesgos de electrocución	1-11
Contacto eléctrico	1-11
Equipo y condiciones especiales de funcionamiento	1-12
Transporte de personas	1-12
Protección ambiental	1-13
Mantenimiento	1-13
Servicio y reparaciones	1-14
Lubricación	1-15
Neumáticos	1-15
Cable	1-15
Poleas	1-17
Baterías	1-17
Motor	1-17
Transporte de la grúa	1-18
Desplazamiento de la grúa	1-18
Prácticas de trabajo	1-19
Consideraciones personales	1-19
Acceso a la grúa	1-19
Preparación para el trabajo	1-19
Trabajo	1-20
Elevación	1-21
Señales de mano	1-22
Extensión de la pluma	1-23
Estacionamiento y bloqueo	1-24
Apagado	1-24

Funcionamiento en clima frío	1-24
Efectos de la temperatura sobre los cilindros hidráulicos	1-25
Inspecciones frecuentes	1-26
Inspección de la pluma	1-27
Inspección de la superestructura	1-28
Inspección del vehículo	1-29

Funcionamiento

Controles	2-1
Controles de la cabina del camión	2-1
Controles de la grúa	2-1
Sistema de alarma de capacidad hidráulica opcional	2-2
Nomenclatura de la grúa	2-3
Procedimientos operacionales	2-4
Familiarización con el equipo	2-4
Revisiones del equipo	2-4
Posición en el lugar de trabajo	2-5
Antes de desocupar la cabina	2-5
Emplazamiento de la grúa	2-5
Antes de elevar una carga	2-6
Cómo leer y comprender la tabla de capacidades	2-7
Funcionamiento del sistema de malacate	2-12
Uso de cables de secciones múltiples	2-12
Reglas generales de uso del malacate	2-12
Elevación	2-12
Apagado y preparación para transporte en carreteras	2-13
Funcionamiento de ráfaga de velocidad del malacate opcional	2-13
Sistema de prevención del contacto entre bloques	2-14
Descripción/funcionamiento	2-14
Instalación del peso de prevención del contacto entre bloques	2-14
Sistema de alarma de capacidad hidráulica opcional	2-15
Descripción	2-15
Funcionamiento del sistema	2-15
Sistema de alarma de capacidad hidráulica opcional	2-16
Descripción del sistema	2-16
Funcionamiento del sistema	2-17
Ajuste del sistema de alarma de capacidad hidráulica	2-18
Ajuste del sistema HCA de la pluma principal	2-18
Ajuste del sistema HCA del plumín	2-19
Ajuste del interruptor de ángulo mínimo del plumín con alambres	2-20
Seguridad y funcionamiento del plumín	2-22
Consejos de seguridad para el funcionamiento del plumín	2-26
Plegado lateral y giro del plumín	2-23
Mantenimiento del plumín	2-24
Gato del plumín	2-25
Funcionamiento	2-25
Válvula de velocidad de giro ajustable	2-26
Señales de mano comunes para controlar las maniobras de la grúa	2-27
Sistema de alarma de capacidad hidráulica opcional	2-28
Ajuste del sistema	2-28
Localización	2-29
Mantenimiento y reparación	2-30
Sistema de prevención del contacto entre bloques	2-31

Mantenimiento, lubricación y servicio

Mantenimiento	
Inspección y mantenimiento	3-1
Inspección	3-1
Inspecciones diarias	3-1
Inspecciones semanales	3-1
Inspecciones mensuales	3-2
Inspecciones periódicas	3-2
Otras	3-2
Inspección y mantenimiento de cables	3-3
Inspección	3-3
Sustitución de cables	3-3
Cuidado de cables	3-4
Fabricación de cables	3-4
Ajustes y reparaciones	3-4
Tabla de carga e inflado de neumáticos	3-5
Lubricación	
Procedimientos y tablas de lubricación	4-1
Lubricantes	4-1
Aceite hidráulico	4-1
Puntos de lubricación	4-2
Lubricación del cable	4-2
Tabla de lubricación	4-3
Nivel de aceite hidráulico en depósito	4-4
Inhibidor de oxidación Carwell	4-5
Protección de las grúas contra la corrosión	4-5
Procedimientos de limpieza	4-5
Inspección y reparación	4-6
Aplicación	4-6
Zonas de aplicación	4-7
Servicio	
Servicio y Reparación	5-1
Limpieza	5-1
Sistemas hidráulicos	5-1
Rotulación de piezas durante el desarmado	5-2
Precauciones para la soldadura	5-2
Números de pieza de adaptadores de anillo "O" de National Crane	5-2
Falla por fatiga de estructuras soldadas	5-3
Loctite	5-3
Sujetadores y valores de apriete	5-4
Llaves torsiométricas	5-4
Valores de apriete	5-4
Espárragos soldados	5-7
Uso de extensiones en llaves torsiométricas	5-8
Nivel de aceite del malacate	5-9
Nivel de aceite de frenos	5-9
Diagnóstico de averías	5-10
Diagnóstico de averías del sistema de prevención del contacto entre bloques - Eléctricas	5-13
Diagnóstico de averías del sistema de prevención del contacto entre bloques - Hidráulicas	5-15
Desarmado y reparación de cilindros	6-1
Desarmado y reparación de cilindro de extensión de etapa sencilla	6-2
Desarmado de cilindros	6-2
Armado de cilindros	6-2
Funcionamiento de la pluma de cuatro secciones	6-3
Mantenimiento de la pluma de cuatro secciones	6-5

Lubricación de poleas de cables internos	6-5
Tensión de cable de cuatro secciones.	6-5
Servicio de la pluma de cuatro secciones	6-7
Retiro de pluma	6-7
Desarmado de la pluma.	6-7
Mantenimiento adicional, pluma desarmada	6-8
Armado de la pluma de cuatro secciones	6-9
Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de cuatro secciones armada	6-12
Sustitución de la almohadilla de desgaste superior trasera.	6-12
Sustitución de la almohadilla de desgaste inferior delantera	6-12
Funcionamiento de la pluma de tres secciones.	6-13
Ilustraciones de la pluma	6-14
Mantenimiento de la pluma de tres secciones.	6-15
Lubricación de poleas de cables internos	6-15
Tensión de cable de tres secciones.	6-15
Servicio de la pluma de tres secciones	6-16
Retiro de la pluma	6-16
Desarmado de la pluma.	6-16
Mantenimiento adicional, pluma desarmada	6-17
Armado de la pluma de tres secciones	6-18
Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de tres secciones armada	6-20
Sustitución de la almohadilla de desgaste superior trasera.	6-20
Sustitución de la almohadilla de desgaste inferior delantera	6-20
Calibración de la almohadilla de desgaste interior	7-1
Almohadillas del lado interior	7-1
Lubricación de la almohadilla interior de pluma.	7-3
Instalación y ajuste del plumín.	7-4
Servicio y mantenimiento del gato del plumín	7-7
Adición de aceite	7-7
Cambio del aceite	7-7
Lubricación.	7-7
Prevención de oxidación	7-7
Localización de averías	7-7
Servicio y mantenimiento del enfriador de aceite (opcional)	7-8
Ilustración del mecanismo y freno de giro	7-9
Servicio del mando de giro	7-10
Lubricación y mantenimiento	7-10
Capacidades de aceite.	7-10
Procedimiento de desarmado	7-10
Procedimiento de armado	7-11
Servicio de las válvulas de control.	7-12
Desarmado y armado de válvulas de control para sustituir sellos.	7-12
Sustitución de sellos de carrete	7-12
Ajuste de alivio de la válvula de control.	7-13
Válvula de descarga de descargadora - Instrucciones de purga de aire.	7-14
Descripción del sistema hidráulico	7-15
Manual de servicio de la bomba	
Manual de servicio del indicador de momento de carga	

Especificaciones

Especificaciones de dimensiones	8-1
Especificaciones de dimensiones de montaje del tractor	8-2
Especificaciones	8-3
Tabla de capacidades	8-5

Instalación

Instalación	9-1
Ubicaciones típicas/Identificación del número de serie	9-2
Requisitos mínimos del camión	9-3
Configuraciones de montaje	9-4
Configuración 1 - 9103A	9-5
Configuración 2 - 9103A	9-5
Configuración 3 - 990A/969A	9-6
Configuración 4 - 990A/969A	9-6
Configuración 5 - Montaje trasero	9-7
Configuración 6 - 9103A aprobada para la ciudad de Nueva York	9-7
Configuración 7 - 9103A aprobada para la ciudad de Nueva York	9-8
Requisitos de potencia de la TDF	9-9
Bomba de montaje directo a TDF	9-9
Rotación de la bomba	9-9
Sistema de barrena	9-9
Selección de la TDF	9-10
Resistencia de chasis del camión	9-11
Tablas de módulo de sección	9-12
Requisitos de chasis del camión y pernos de montaje para el estabilizador delantero	9-15
Tablas de módulo de sección	9-16
Preparación del camión	9-19
Precauciones para la soldadura	9-19
Posición de la grúa en el camión	9-19
TDF, bomba, depósito	9-19
Refuerzo/extensión del chasis posterior	9-20
Modificación del chasis posterior	9-23
Instalación de la grúa	10-1
Procedimiento de inspección e instalación de cojinetes de pasadores	10-5
Inspección de pasadores	10-5
Inspección de cojinetes	10-5
Inspección de muñones	10-5
Instalación	10-5
Contrapeso	10-6
Contrapeso aprobado para la ciudad de Nueva York	10-7
Métodos de instalación del contrapeso para estabilidad alrededor de los 180° traseros	10-10
Instalación y verificación funcional del indicador del momento de carga con prevención del contacto entre bloques	10-12
Procedimiento de rodaje inicial de la grúa	10-14
Apoyos de la pluma	10-15
Verificación de la estabilidad	10-16
Verificación de la estabilidad aprobada para la ciudad de Nueva York	10-17

Piezas ilustradas

Montaje

Controles y sistema hidráulico

Bastidor y cilindro de elevación

Vigas y estabilizadores

Pluma y plumín

Opciones

Puesto que las grúas varían en la cantidad y complejidad de sus equipos opcionales, esta sección incluye información adicional en cuanto a la seguridad, funcionamiento, servicio y mantenimiento, especificaciones, instalación y repuestos de los equipos opcionales de esta grúa.

*Solo por
referencia*

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

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 lesiones personales y daños costosos a la grúa y la propiedad.

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

Símbolo de aviso de seguridad



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

Palabras clave



PELIGRO

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



ADVERTENCIA

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



PRECAUCIÓN

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

PRECAUCIÓN

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

NOTA: Resalta los procedimientos de funcionamiento o mantenimiento.

GENERALIDADES

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

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

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

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

Después de cualquier accidente o daño al equipo, se debe informar inmediatamente al distribuidor autorizado de Manitowoc sobre el incidente y se debe consultar sobre las ins-

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

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

The Manitowoc Company, Inc.

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

Teléfono: 888-777-3378 (888-PSR.DEPT)

Fax: 717-593-5152

Correo electrónico: product.safety@manitowoc.com

INFORMACIÓN PARA EL OPERADOR

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

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

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

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



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

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

Si es necesario hacer ajustes o reparaciones, el operador deberá avisarle al operador siguiente.

CALIFICACIONES DEL OPERADOR

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

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

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



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

No debe utilizar esta máquina a menos que:

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

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

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

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

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

EQUIPOS AUXILIARES DE TRABAJO

Manitowoc permanece comprometida a proporcionar productos confiables que permitan a los usuarios y operadores levantar y colocar cargas de manera segura. Manitowoc ha sido líder en la industria en la incorporación de elementos auxiliares en el diseño de sus grúas. La ley federal exige que las grúas reciban el mantenimiento adecuado y que se mantengan en buenas condiciones de funcionamiento. Debe seguir las instrucciones de los manuales que proporciona Manitowoc y que son específicos para cada grúa así como los manuales para el equipo auxiliar. Si un elemento auxiliar no funciona correctamente, el usuario o el propietario de la grúa debe asegurarse de que se realice la reparación o la recalibración tan pronto como sea razonablemente posible. Si la reparación o recalibración inmediata de un elemento auxiliar no es posible y hay circunstancias excepcionales que justifiquen continuar con el uso a corto plazo de la grúa cuando los elementos auxiliares no funcionen o no funcionen correctamente, los siguientes requisitos se deben aplicar para continuar usando o para apagar la grúa:

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

debe establecer las longitudes de pluma en las que se realizará la elevación mediante medidas reales o marcas en la pluma.

- Cuando un *indicador de nivel* no funciona o no funciona correctamente se deben utilizar otros medios para nivelar la grúa.

Sistemas indicadores del momento de carga (LMI) (en su caso)

Su grúa puede estar provista de un sistema LMI, el cual está diseñado para ayudar al operador. Revise diariamente si funciona apropiadamente. Nunca interfiera con el funcionamiento apropiado de los elementos auxiliares o dispositivos de advertencia.

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

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

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

Para información detallada con respecto al funcionamiento y mantenimiento del sistema indicador del momento de carga en la grúa, consulte el manual del fabricante incluido con la grúa.

Dispositivo de prevención del contacto entre bloques

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

El contacto entre bloques ocurre cuando el bloque de carga (aparejo de gancho, bola, polipasto, etc.) entra en contacto físico con la pluma (punta de la pluma, poleas, extensión de la pluma, etc.). El contacto entre bloques puede ocasionar que los cables del malacate, los aparejos, el enhebrado y otros componentes se tensen demasiado y se sobrecar-

guen, en cuyo caso el cable puede fallar permitiendo que la carga, el bloque, etc. caiga libremente.

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

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 al bajar la pluma. Siempre mantenga los dispositivos de manejo de carga un mínimo de 42 pulg (107 cm) 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.

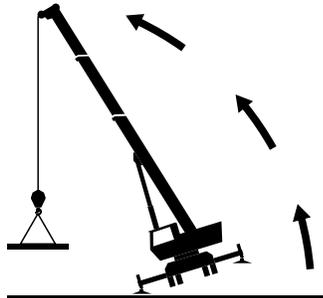
Nunca interfiera con el funcionamiento apropiado de los elementos auxiliares o dispositivos de advertencia.

Sistema de definición de la zona de trabajo (WADS) (en su caso)

Si su grúa está provista de un WADS, es necesario que lea y entienda el *Manual del operador* suministrado por el fabricante, antes de usar el sistema. Familiarícese con los procedimientos de funcionamiento correcto y con los métodos de uso de los símbolos.

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

⚠ PELIGRO



RIESGO DE VUELCOS

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

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

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

PARA EVITAR LA POSIBILIDAD DE LESIONES GRAVES O LA MUERTE:

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

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

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

NUNCA suba o baje de una grúa en movimiento.

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



RIESGO DE CONTACTO ENTRE BLOQUES

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

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

Revise diariamente si funciona apropiadamente.

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

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

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

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

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

ES

7376100610

ESTABILIDAD DE LA GRÚA/RESISTENCIA ESTRUCTURAL

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

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

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

(Para grúas con estabilizador central delantero)

⚠ PELIGRO

RIESGO DE VUELCOS

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

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

ANTES DE EXTENDER EL ESTABILIZADOR DELANTERO CENTRAL:

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

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

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

CONSULTE EL MANUAL DEL OPERADOR Y DE SEGURIDAD.

ES

7376101435

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

El operador debe seleccionar la *tabla de carga* apropiada y el programa del sistema indicador del momento de carga (LMI) apropiado para la posición de estabilizadores seleccionada.

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

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

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

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



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

Tablas de carga

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

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

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

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

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

Lugar de trabajo

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

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

Fuerzas del viento

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.). Para ayudarle a determinar las condiciones del viento, consulte la Tabla 1-1.

Las fuerzas del viento pueden ejercer cargas dinámicas extremas. **Manitowoc recomienda que no se eleve una carga si el viento puede ocasionar una pérdida de control al manejarla.** Manitowoc recomienda que si la velocidad del viento está entre 20 millas/h (32 km/h) y 30 millas/h (48 km/h), las capacidades de carga se deben reducir para que correspondan con el tamaño y la forma de la carga así como la dirección del viento con respecto a la máquina para todas las longitudes de la extensión de la pluma y la pluma. Además, no se recomienda el uso de la grúa con velocidades del viento que sobrepasan las 30 millas/h (48 km/h).

Tabla 1-1

Fuerza del viento		Velocidad del viento millas/h (km/h)	Indicador visible Efectos del viento según se observa en la tierra
Escala Beaufort	Designación		
Cero (0)	Poco viento	menos que 1 (<2)	Sin viento; el humo asciende verticalmente
1	Ventolina	1-3 (2-5)	La dirección del viento se observa a través del humo pero no en las veletas
2	Brisa muy débil	4-7 (6-11)	El viento se siente en la cara; susurros de las hojas; el viento mueve la veleta ligeramente
3	Brisa débil	8-12 (13-19)	Hojas/ramitas pequeñas en constante movimiento: el viento extiende el indicador
4	Brisa moderada	13-18 (21-29)	El viento levanta polvo y papeles sueltos; mueve pequeños ramales.
Reduzca las cargas nominales y los parámetros operativos de la grúa a 20 millas/h (32 km/h)			
5	Brisa fresca	19-24 (31-39)	Árboles pequeños en flor comienzan a balancearse; en estanques se forman ondulaciones
6	Brisa fuerte	25-31 (40-50)	Ramas grandes en movimiento; silbido de cables de telégrafo; es difícil utilizar sombrillas
Suspenda todas las operaciones de la grúa a 30 millas/h (48 km/h); baje y retraiga la pluma			
7	Ventarrón moderado	32-38 (52-61)	Árboles completos en movimiento; restricciones cuando camina contra el viento

Operaciones de elevación

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

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

Si se va a utilizar la extensión de la pluma o la punta auxiliar de la pluma, cerciórese que el cable eléctrico y el peso del interruptor de contacto entre bloques estén instalados apropiadamente y que el indicador del momento de carga esté programado de acuerdo con la configuración de la grúa. Consulte el manual del indicador del momento de carga incluido con la grúa.

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

Asegúrese 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 (eslin-

gas, etc.) y dispositivos de elevación (aparejo de gancho, extensión de la pluma, etc.) se deben considerar parte de la carga.

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

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

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

La grúa puede volcarse o tener una falla estructural si:

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

- Los soportes debajo de las bases de los estabilizadores son inadecuados.
- La grúa es utilizada inapropiadamente.

No se confíe de la inclinación de la grúa para determinar su capacidad de elevación.

Cerciórese 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 ésta 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 que la carga no esté congelada o de otra manera adherida al suelo antes de levantarla.

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

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

Cuando eleva cargas, la grúa se inclinará hacia la pluma y la carga oscilará, aumentando el radio de la carga. Asegúrese 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.

Utilice únicamente un malacate a la vez cuando eleve una carga.

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.

Contrapeso

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

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

Elevación de un estabilizador

Con respecto a la “elevación” de la base del estabilizador durante las actividades de elevación de la grúa, observe que las cargas nominales para estas grúas, según se indican en la *tabla de carga* en la cabina de la grúa, no exceden el 85% de la carga de vuelco en los estabilizadores según lo determinado por la norma SAE J765 OCT80 “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 la prueba de estabilidad de acuerdo con la SAE y con los criterios de Manitowoc es una condición de carga en donde el momento de carga que actúa para volcar la grúa es igual al momento máximo disponible de la grúa, para resistir el vuelco. Este punto de equilibrio o punto de inestabilidad de una grúa no depende de la “elevación” de un estabilizador, sino más bien de la comparación de los momentos de carga “opuestos”.

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

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

Operaciones de elevación con grúas múltiples

No se recomiendan las operaciones de elevación con grúas múltiples.

Un ingeniero calificado debe coordinar y planificar cualquier elevación que requiera más de una grúa.

Si es necesario realizar una elevación con grúas múltiples, el operador deberá ser responsable de asegurarse que se tomen las siguientes precauciones de seguridad mínimas:

- Contrate los servicios de un ingeniero calificado para que dirija la operación.
- Utilice a un señalero calificado.
- Coordine los planes de elevación con los operadores, ingeniero 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 grúas y aparejos de capacidades similares y utilice la misma longitud de la pluma.
- Utilice estabilizadores en las grúas que cuenten con ellos.
- Asegúrese que las grúas tengan una capacidad adecuada de elevación.
- Calcule la cantidad de peso que levantará cada grúa y fije eslingas en los puntos correctos para obtener una distribución apropiada del peso.
- Cerciórese 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.

PELIGRO DE ELECTROCUCIÓN

Para evitar lesiones graves o la muerte, mantenga todas las partes de la grúa, el aparejo y la carga por lo menos a 20 pies (6 m) de todas las líneas y equipo de alimentación eléctrica. Es **obligatorio** atenerse a los requisitos de la OSHA establecidos en las normas 29CFR 1926.1407 a la 1926.1411.

Esta grúa no está diseñada ni equipada para utilizarse a una distancia de menos de 10 pies (3 m) de cables eléctricos con corriente [consulte la norma 29CFR1926.1410, Tabla A]. Si no es posible evitar trabajar a menos de 10 pies (3 m) de cables eléctricos, es **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.

Si se establece contacto accidental entre un cable eléctrico y componente alguno de esta grúa, sus aparejos o la carga, **nunca** toque la grúa, ni se aproxime o se acerque a la misma.

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

El uso de la grúa es peligroso cuando está cerca de una fuente de alimentación eléctrica energizada. Debe tener

bastante precaución y buen juicio. Trabaje lenta y cuidadosamente cuando esté cerca de las líneas de alimentación.

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

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

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

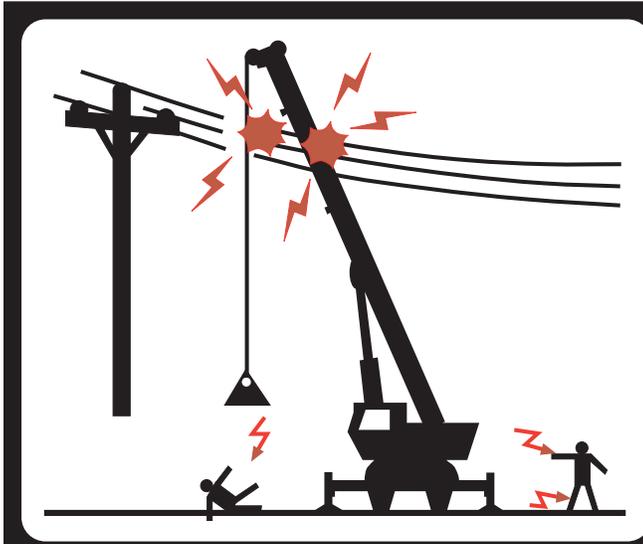
La mayoría de las líneas de tendido eléctrico **no están** aisladas. Trate todas las líneas de alimentación aéreas como si estuvieran energizadas a menos que tenga información confiable contraria de la empresa de servicio o del propietario.

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

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

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

Lea, entienda y cumpla completamente todos los reglamentos locales, estatales y federales aplicables.



ESTA GRÚA NO ESTÁ AISLADA

! PELIGRO

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

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

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

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

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

ES

80040524

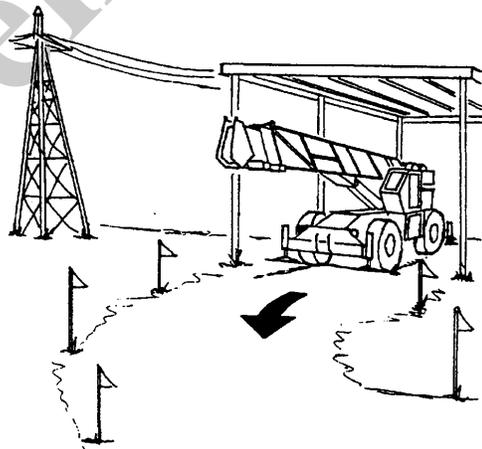
Configuración y funcionamiento

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

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

Se debe construir una barrera adecuada para impedir físicamente que la grúa y todos los accesorios (incluyendo la carga) entren en una distancia insegura 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.



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

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

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

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

Dispositivos de protección contra riesgos de electrocución

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

La instalación de eslabones aislados en el cable de carga provee protección limitada contra los peligros de electrocución. Los eslabones están limitados en sus capacidades de elevación, propiedades aislantes y otras características que afectan su desempeño. La humedad, el polvo, la suciedad, los aceites y otros contaminantes pueden ocasionar que un eslabón conduzca electricidad. Debido a las clasificaciones de carga, algunos eslabones no son efectivos para grúas grandes y corrientes/voltajes altos.

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

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

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

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

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

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

No confíe en la conexión a tierra. La conexión a tierra de una grúa proporciona poca o ninguna protección contra peligros eléctricos. La efectividad de la conexión a tierra está limitada por el tamaño del conductor (cable) utilizado, la condición de la tierra, la magnitud del voltaje y corriente presentes y otros factores diversos.

Contacto eléctrico

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

1. Permanecer en la cabina de la grúa. **No tenga miedo.**
2. Avisar inmediatamente al personal que se aleje de la grúa.
3. Intente mover la grúa lejos de la fuente de alimentación contactada utilizando los controles de la grúa que probablemente funcionan.
4. Permanecer en la grúa hasta que se haya contactado a la empresa de energía y la fuente de alimentación se haya desenergizado. **Nadie** debe intentar acercarse a la grúa o la carga hasta que la alimentación se haya desactivado.

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

Después de cualquier contacto con una fuente eléctrica energizada, se debe informar inmediatamente al distribuidor de Manitowoc sobre el incidente y se debe consultar sobre las inspecciones y reparaciones necesarias. Inspeccione completamente el cable y todos los puntos de contacto de la grúa. Si el distribuidor no está disponible inmediatamente, comuníquese con Manitowoc Crane Care. La grúa no se debe poner de nuevo en servicio hasta que se haya inspec-

cionado completamente si hay alguna evidencia de daño y se haya reparado o reemplazado todas las piezas dañadas de conformidad con su distribuidor de Manitowoc o Manitowoc Crane Care.

Equipo y condiciones de funcionamiento especiales

Nunca maneje la grúa durante una tormenta eléctrica.

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

- El transmisor se debe desenergizar O
- Se debe efectuar pruebas para determinar si se inducirá una carga eléctrica en la grúa o la carga.
- La grúa debe tener una conexión a tierra.
- Si se usan líneas de estabilización, no deben ser conductoras.
- Deben tomarse todas las precauciones para disipar voltajes inducidos. Consulte a un asesor de RF (radiofrecuencia) calificado. Consulte también los códigos y regulaciones locales, estatales y federales.

Cuando maneje grúas equipadas con electroimanes, debe tomar precauciones adicionales. No permita que nadie toque el imán o la carga. 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 la grúa completamente y abra el interruptor de los controles del imán antes de conectar o desconectar los conductores del mismo. Cuando coloque una carga, utilice únicamente un dispositivo no conductor. Baje el imán al área de almacenamiento y apague la alimentación antes de salir de la cabina del operador (si la tiene) o del puesto del operador.

TRANSPORTE DE PERSONAS

La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) publicó una nueva norma nacional (EE.UU.) titulada *Personnel Lifting Systems (Sistemas de elevación de personal)*, ASME B30.23-2005. Esta norma estipula: "la elevación y descenso del personal usando equipos de elevación conforme a la norma ASME B30 se efectuará únicamente en circunstancias tales que sea imposible cumplir la tarea utilizando medios menos riesgosos. A menos que se cumpla con todos los requerimientos en vigor de este volumen, la elevación o descenso de personal mediante un equipo conforme a la norma ASME B30 está prohibido." Esta nueva norma es compatible con la normativa sobre construcción de 29CFR1926.1431 de US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (Administración de Salud y Seguridad Ocupacional del Departamento de Trabajo de los EE.UU.): "Requerimientos generales. Se pro-

híbe el uso de una grúa para elevar a empleados en una plataforma, excepto si la elevación, uso o desmontaje de los medios convencionales de acceso al lugar de trabajo (tales como un dispositivo de elevación de personal, escalerilla, escalera, elevador, plataforma de trabajo elevable o andamio) es más peligroso o su utilización no es adecuada por el diseño estructural y condiciones del lugar de trabajo." Los requerimientos adicionales para las operaciones con grúas se incluyen en *ASME B30.5 sobre grúas locomotrices y móviles* y en los reglamentos *OSHA 29CFR1910.180 para el sector industrial general* y en *29CFR1926.1431 para la construcción*.

Se admite el uso de una grúa Manitowoc para el manejo de personas, siempre y cuando se cumpla con lo siguiente:

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

- La grúa posee un gancho con cierre y bloqueo que bloquea la abertura del gancho.
- La grúa está equipada con un dispositivo de prevención del contacto entre bloques en buenas condiciones de funcionamiento.
- La plataforma está debidamente fijada y asegurada al gancho de carga.
- Con plataformas montadas en pluma:
 - Fije a la pluma únicamente plataformas para personal aprobadas por Manitowoc.
 - La plataforma está fijada y asegurada adecuadamente.

Para evitar la posibilidad de lesiones graves o la muerte:

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

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

- *Las normas de seguridad nacionales serie B30 de ASME (anteriormente ANSI) para cables transportadores, grúas, elevadores, malacates, ganchos, gatos y eslingas; ASME B30.5, Grúas locomotrices y móviles y ASME B30.23, Sistemas de elevación de personal, se pueden solicitar por correo en ASME, 22 Law Drive, Fairfield, New Jersey, 0700-2900 EE.UU.*
- Las reglas y reglamentos estadounidenses DOL/OSHA se pueden solicitar por correo en Superintendent of Documents, PO Box 371954, Pittsburgh, PA, 15250-7954 EE.UU.

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

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

Los residuos potencialmente dañinos para el medioambiente que se usan en las grúas Manitowoc incluyen — pero no se limita a ellos — aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, bate-

rías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el medioambiente.

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

Cuando llene y vacíe los componentes de la grúa, siga lo siguiente:

- No vierta fluidos residuales en el suelo, en ningún desagüe o en ninguna fuente de agua.
- Vacíe siempre los fluidos residuales en recipientes a prueba de fugas que indiquen claramente lo que contienen.
- Use siempre un embudo o una bomba de llenado para llenar o añadir fluidos.
- Limpie inmediatamente cualquier derrame.

MANTENIMIENTO

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

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

Apague la grúa mientras realiza alguna reparación o ajuste.

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

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

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

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

Servicio y reparaciones



ADVERTENCIA

¡Riesgo de caídas!

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

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

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

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

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

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

Fluido hidráulico:

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

Piezas en movimiento:

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

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

- La pluma debe estar completamente retraída y bajada y la carga colocada en el suelo.
- No se pare debajo de la pluma elevada a menos que la pluma esté bien asegurada. Siempre asegure la pluma antes de realizar servicios que requieran que se eleve la pluma.
- Detenga el motor y desconecte la batería.
- Los controles deben estar identificados apropiadamente. Nunca maneje la grúa si tiene **rótulos de no usar**, ni intente hacerlo hasta que se restaure a la condición de funcionamiento apropiada y hasta que la persona que instaló los rótulos los haya quitado.

Después del mantenimiento o las reparaciones:

- Vuelva a colocar todos los protectores y las cubiertas que se quitaron.
- Retire todos los rótulos, conecte la batería y realice una verificación del funcionamiento de todos los controles.

- Consulte con Manitowoc Crane Care para determinar si se requiere la prueba de carga después de hacer una reparación estructural.

Lubricación

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

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

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

Neumáticos



ADVERTENCIA

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

Si se conduce la grúa con un conjunto de neumático y aro partido insuficientemente inflado a 80% o menos de la presión recomendada, se puede causar la falla de la rueda y/o neumático. Según la norma OSHA 1910.177(f)(2), cuando un neumático se ha conducido inflado a 80% o menos de su presión de inflado recomendada, es necesario desinflarlo por completo, quitarlo del eje, desarmarlo e inspeccionarlo antes de volverlo a inflar.

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

Cerciórese que todas las tuercas están apretadas al valor especificado.

Asegúrese 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

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

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

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 produzca alguna de las siguientes condiciones:

- Para 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.
- Para cables móviles no 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 del desgaste de los hilos individuales externos del orden de 1/3 de su diámetro original.
- Cualquier torcido, encapsulado, fractura, corrosión u otros daños que alteren la estructura del cable.
- Un cable que haya estado en contacto con la corriente eléctrica o que haya sido empleado como conexión a tierra en un circuito eléctrico (durante trabajos de soldaduras) puede tener hilos fundidos o soldados entre sí y debe ser retirado del servicio.
- En cables colgantes, cuando tienen más de tres (3) roturas en un sesgo en las secciones después de la conexión final, o más de dos (2) hilos rotos en la conexión final.
- El deterioro del núcleo normalmente se manifiesta en una rápida reducción del diámetro del cable y es causa de una inmediata sustitución del cable.

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

- Los cables se desgastan. La resistencia de un cable comienza a disminuir cuando el cable se pone en uso y continúa disminuyendo con cada uso. El cable se romperá si está desgastado, sobrecargado, dañado o si se utiliza incorrectamente o bien si se le da un mantenimiento inadecuado.

- La resistencia nominal, algunas veces llamada resistencia catalogada, de un cable corresponde únicamente a un cable nuevo, sin usar.
- La resistencia nominal de un cable se debe considerar como la fuerza tractiva en línea recta que realmente romperá un cable nuevo, sin usar. La resistencia nominal de un cable nunca se debe utilizar como su carga de trabajo.
- Cada tipo de adaptador conectado a un cable tiene una capacidad nominal de eficiencia que puede reducir la carga de trabajo del conjunto o sistema de cables.
- 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.
 - Integridad de las fijaciones de extremos.
 - Evidencia de abuso o contacto con otra pieza.
 - Daños ocasionados por calor.
 - Corrosión.

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

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

Cuando esté instalando un cable nuevo:

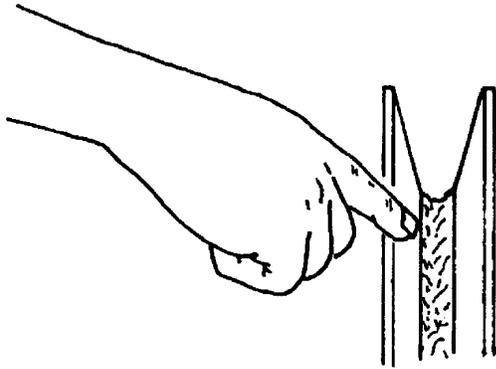
- Mantenga los miembros del cuerpo y la vestimenta lejos de los tambores giratorios de los malacates y de las poleas giratorias.
- Nunca manipule los cables con las manos desnudas.
- Siga las instrucciones correspondientes para quitar el cable del carrete.
- Aplique un esfuerzo en sentido inverso al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

Cuando esté usando un receptáculo de cuña:

- Inspeccione siempre el receptáculo, la cuña y el pasador para verificar el tamaño y la condición.
- Nunca emplee piezas que estén dañadas, agrietadas o modificadas.

- Arme el receptáculo de cuña con el extremo activo del cable alineado con la línea central del pasador y asegúrese 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 y/o inutilizables pueden acelerar el deterioro del cable.

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

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

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

Baterías

El electrólito 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 electrólito de la batería al nivel apropiado. Revise el electrólito con una linterna.
- Si aplica a su grúa, revise el indicador de prueba de las baterías sin mantenimiento.
- Revise la condición de la batería únicamente con equipo de prueba apropiado. Las baterías se deberán cargar únicamente en una área abierta y bien ventilada que no tenga llamas, humo, chispas o fuego.

Motor

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

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

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

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

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

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

TRANSPORTE DE LA GRÚA

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

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

Para cargar la grúa en un remolque o vagón o descargarla del mismo, utilice una rampa capaz de soportar el peso de la grúa.

Asegúrese que la grúa esté bien fijada al vehículo transportador.

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

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 holgura en el tramo entre la línea central de la polea y el punto de anclaje. Se debe tener cuidado cada vez que se use una función de la grúa mientras el cable está enganchado en la argolla del aparejo de gancho. No tire del cable hasta tensarlo.

DESPLAZAMIENTO DE LA GRÚA

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

Antes de desplazarse, la pluma se debe retraer y bajar por completo a la posición de transporte y se debe engranar bloqueo de giro de la plataforma giratoria. Si está provista de un apoyo de la pluma, baje ésta al apoyo y enganche el bloqueo de la plataforma de giro.

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

Esta máquina ha sido fabricada sin sistema de suspensión de ejes. 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. (RT y Shuttle Lift solamente)

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

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

Siga las instrucciones dadas en este manual para preparar la grúa para transportarla en autopista.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Permanezca alerta mientras conduce.

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

Pendientes:

- Eleve y acarree la carga en superficies niveladas solamente.
- Consulte la sección de *Funcionamiento* para una información más detallada sobre la propulsión en pendientes.
- Es peligroso conducir a través de una pendiente, ya que los cambios inesperados de la pendiente pue-

den ocasionar que la grúa se vuelque. Suba o baje pendientes lentamente y con precaución.

- Suba o baje pendientes con la pluma apuntando hacia arriba de la pendiente.
- Cuando maneje en una pendiente cuesta abajo, reduzca la velocidad de avance y cambie a una marcha baja para poder frenar con compresión del motor y facilitar la aplicación de los frenos de servicio.

PRÁCTICAS DE TRABAJO

Consideraciones personales

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

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

Acceso a la grúa



ADVERTENCIA

¡Riesgo de caídas!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Preparación para el trabajo

Antes de utilizar la grúa:

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

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

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

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

Trabajo

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

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

Asegúrese de que todas las personas estén lejos de la grúa 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 de la grúa y el escape del motor pueden ocasionar una explosión. **No** maneje esta grúa en una área donde haya vapores o polvo inflamables, a menos que la buena ventilación haya eliminado el peligro.

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

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

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

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

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



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

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

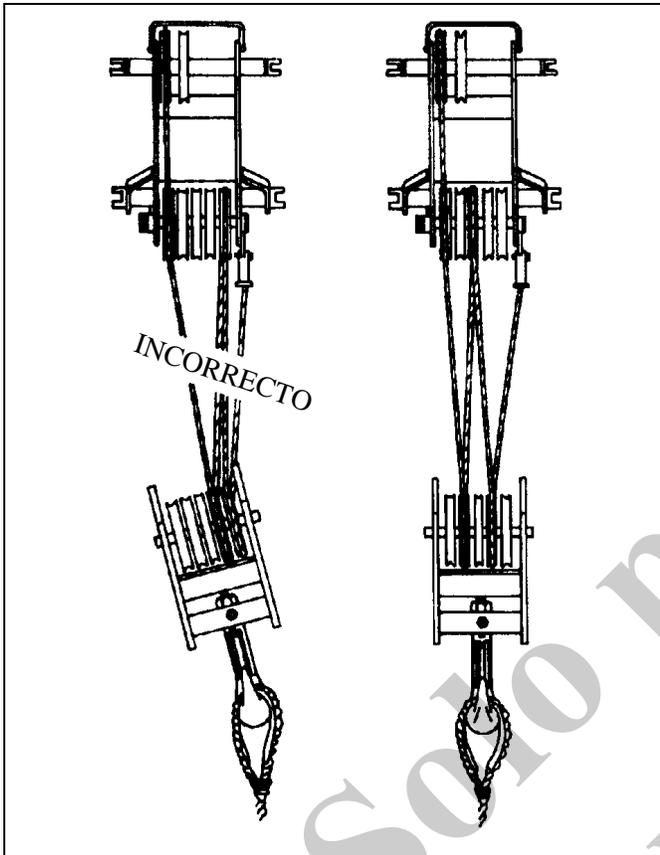
Siempre debe ser consciente de todo lo que hay alrededor de la grúa cuando levante o transporte una carga. Si no puede ver claramente en el sentido de movimiento, debe colocar un vigía o un señalero antes de mover la grúa o levantar la carga. Haga sonar la bocina para alertar al personal

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

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

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

Cerciórese 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 levantamiento, 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 o del malacate.

Deben mantenerse al menos tres vueltas de cable en el tambor del malacate. Cuando se emplean eslingas, ataduras, ganchos, etc., asegúrese que estén correctamente colocados y sujetados antes de proceder a levantar o a bajar las cargas.

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

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

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

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

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

Asegúrese 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. Cer-ciórese 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, equipo u otros objetos que están en el suelo

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

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

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

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

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

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

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

No tire de postes, pilotes o artículos sumergidos. Asegúrese que la carga no esté congelada ni adherida al suelo antes de levantarla.

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

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

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

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

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

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

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

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

Señales de mano

Un señalero calificado debe participar siempre que:

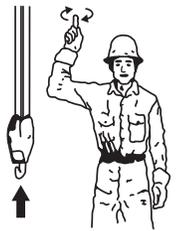
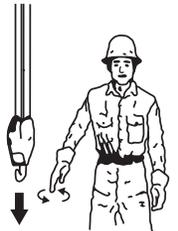
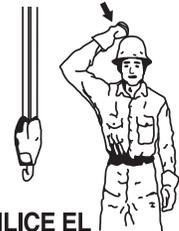
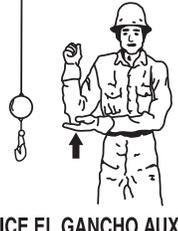
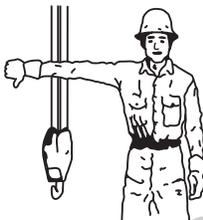
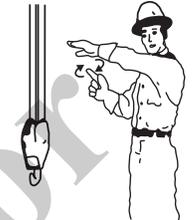
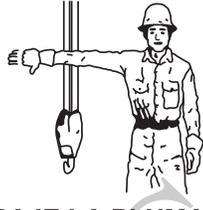
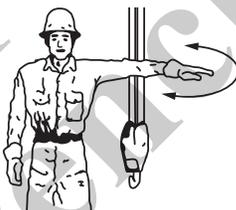
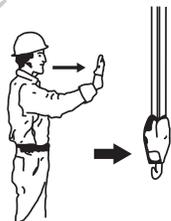
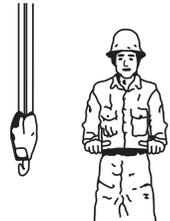
- Se esté trabajando en la vecindad de líneas eléctricas.
- El operador de la grúa no pueda ver claramente la carga en todo momento.
- Se esté desplazando la grúa en una área o sentido tal que el operador no puede ver con claridad la ruta de desplazamiento.

Deben usarse siempre señales de mano normalizadas, previamente acordadas y completamente comprensibles para el señalero y el operador.

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

Mantenga fija su atención en la operación de la grúa. Si por alguna razón Ud. debe mirar hacia otro lado, primero detenga todos los movimientos de la grúa.

Obedezca una señal de parar dada por cualquier persona.

			
ELEVE LA CARGA	BAJE LA CARGA	UTILICE EL MALACATE PRINCIPAL	UTILICE EL GANCHO AUXILIAR (MALACATE AUXILIAR)
			
ELEVE LA PLUMA	BAJE LA PLUMA	MUEVA LENTAMENTE	ELEVE LA PLUMA Y BAJE LA CARGA
			
BAJE LA PLUMA Y ELEVE LA CARGA	GIRE	PARE	PARADA DE EMERGENCIA
			
EXTIENDA LA PLUMA	ASEGURE TODOS LOS ELEMENTOS	DESPLAZAMIENTO	RETRAIGA LA PLUMA
	GROVE SEÑALES DE MANO		
EXTIENDA LA PLUMA (UNA MANO)	<small>ES</small> <small>7376101562</small> Reprinted by permission of The American Society of Mechanical Engineers		RETRAIGA LA PLUMA (UNA MANO)

EXTENSIÓN DE PLUMA

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

Instale y fije correctamente todos los pasadores.

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

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



PELIGRO

¡Peligro de extensión de la pluma!

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

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

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

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

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

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

ESTACIONAMIENTO Y BLOQUEO



ADVERTENCIA

¡Riesgo de vuelcos!

Cuando se estaciona la grúa y se deja desatendida, siga las instrucciones dadas en la Sección 3 de este manual.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar lesiones graves o mortales

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

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

- La grúa debe quedar en la configuración funcional válida más pequeña y estable que el sitio de trabajo permita de modo práctico:
- No se puede dejar la grúa funcionando con una carga en el gancho, o en modo de elevación, o bajo condiciones del viento que excedan los valores permitidos.
- La pluma debe estar retraída al máximo posible con la grúa configurada en una configuración lo más estable posible (ángulo de pluma, orientación de la superestructura, ángulo de extensión de la pluma, etc.).
- Durante condiciones de mucho viento, la pluma y las extensiones de pluma 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 de una grúa que se debe dejar desatendida.

APAGADO

Utilice los siguientes pasos cuando apague la grúa:

- Aplique el freno de estacionamiento.
- Retraiga y baje completamente la pluma.
- 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.
- Acúñe las ruedas, si no está apoyada en los estabilizadores.
- Asegure la cabina del operador (si es aplicable) e instale protectores contra robo, si se utilizan.

En clima frío, nunca estacione la grúa en una área en donde los neumáticos pueden congelarse en el suelo.

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 heladas a las cuales puede quedarse adherido por congelación.

Limpie la grúa de todo el hielo y la nieve.

Deje más tiempo para que se caliente el aceite hidráulico.

En clima extremadamente frío, estacione la grúa en una área en donde no pueda congelarse en el suelo. El tren de fuerza puede dañarse cuando intente liberar una grúa congelada.

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

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

Nunca almacene materiales inflamables en la grúa.

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

EFFECTOS DE LA TEMPERATURA SOBRE LOS CILINDROS HIDRÁULICOS

El aceite hidráulico se expande con el calor y se contrae con el frío. Éste es un fenómeno natural que se produce en todos los líquidos. El factor de expansión del aceite hidráulico del grupo 1 API es de aprox. 0.00043 pulgada cúbica por pulgada cúbica de volumen con un cambio de temperatura de 1°F. **La contracción térmica resulta en la retracción del cilindro cuando el fluido hidráulico atrapado en el cilindro se enfría.**

El cambio de la longitud del cilindro es proporcional a la longitud del cilindro extendido y el cambio de temperatura del aceite en el cilindro. Por ejemplo, un cilindro extendido a 25 pies en el cual el aceite se enfría por 60°F se retraerá aprox. 7-3/4 pulg (vea la tabla más abajo). Un cilindro extendido a 5 pies en el cual el aceite se enfría por 60°F se retraerá solamente aprox. 1-1/2 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 sec-

ciones de pluma. Un movimiento lento de la pluma puede pasar desapercibido por el operador a menos que tenga una carga suspendida durante mucho tiempo. Para reducir los efectos de la contracción térmica o los movimientos de “pegar y deslizar”, se recomienda activar la palanca de control de telescopización periódicamente en la posición de extender para atenuar los efectos del enfriamiento del aceite.

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

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

La Tabla 1-2 ha sido preparada para ayudarle a determinar la cantidad aproximada de retracción/extensión que se puede anticipar en un cilindro hidráulico como resultado del cambio de la temperatura del aceite hidráulico dentro del cilindro. La tabla es para cilindros de varillas secas. Si la varilla del cilindro está llena de aceite hidráulico, la velocidad de contracción será un poco más alta.

NOTA: Los operadores y los técnicos de servicio deben ser conscientes que este tipo de movimiento de la carga puede atribuirse incorrectamente a escapes por los sellos de los cilindros o a válvulas de retención defectuosas. Si es posible que sellos con fugas o válvulas de retención defectuosas estén causando el problema, consulte el boletín de servicio acerca de la prueba de cilindros telescópicos. (El boletín 98-036 corresponde a TMS700 y el boletín G06-005A corresponde a los modelos RT890 y RT9130.)

Tabla 1-2: TABLA DE DESPLAZAMIENTO DE LA PLUMA (cambio de longitud de cilindro en pulgadas)

Factor = 0.00043 (pulg³/pulg³/°F)

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

Cambio de longitud en pulgadas = Carrera (pies) x cambio de temperatura (°F) x factor (pulg³/pulg³/°F) x 12 pulg/pies

Efectos de la temperatura en cilindros hidráulicos

INSPECCIÓN DESPUÉS DE UNA SOBRECARGA

Esta información complementa el manual del indicador del momento de carga (LMI) suministrado con cada grúa Grove.

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

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



ADVERTENCIA

¡Peligro de sobrecarga!

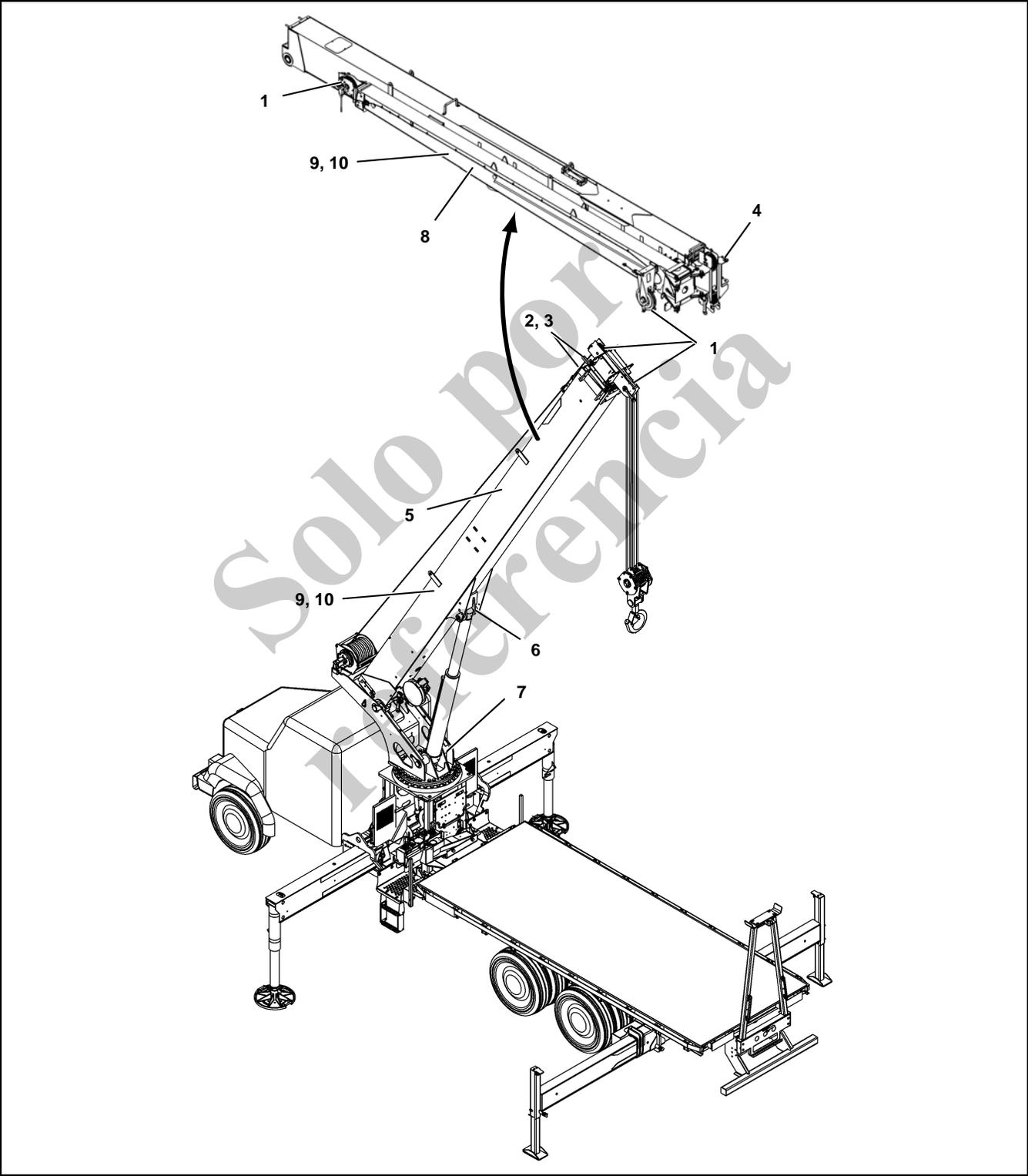
Para evitar accidentes causados por daño debido a sobrecarga de la grúa:

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

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

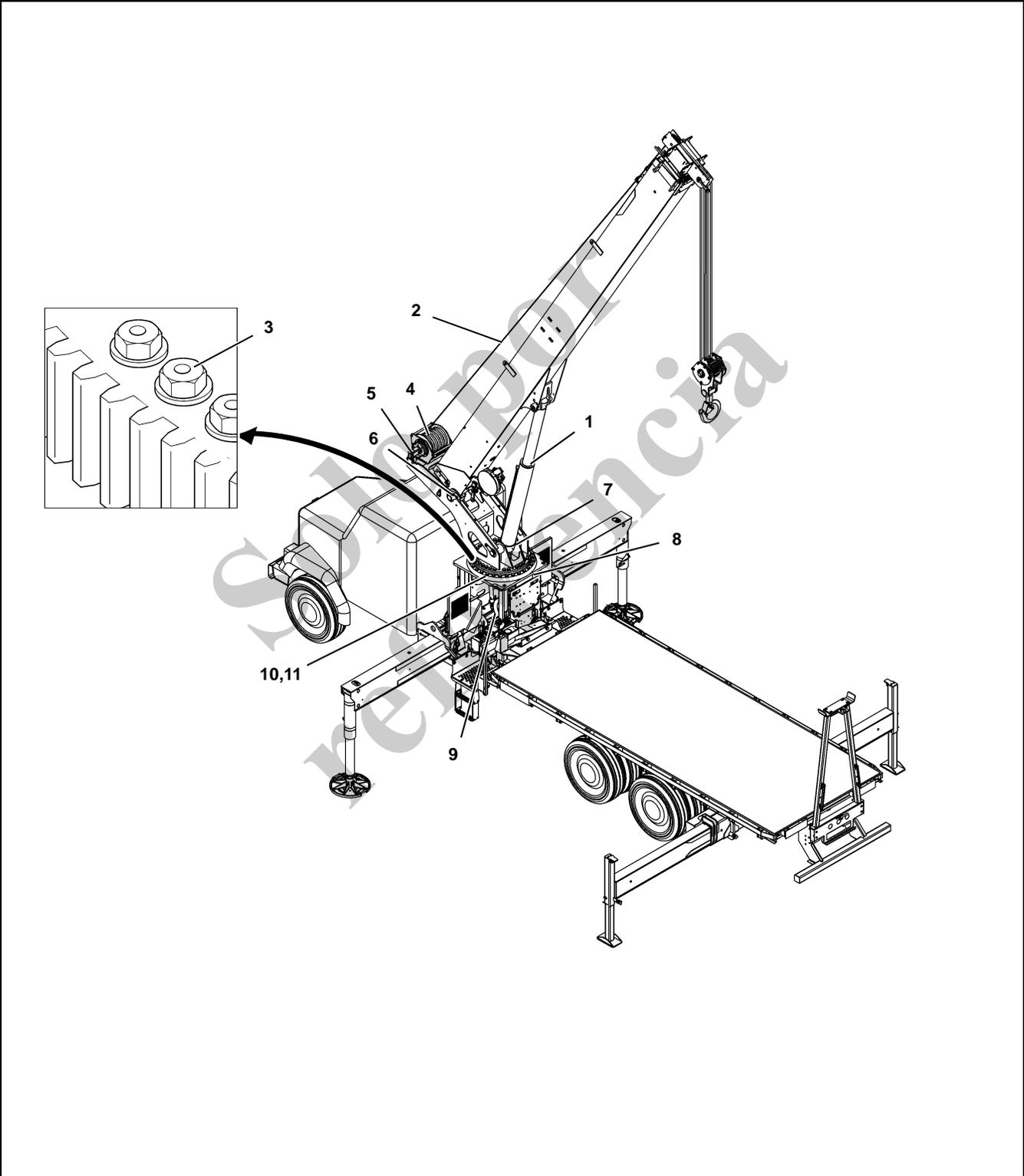
¡Las advertencias de sobrecarga NO indican eventos en tiempo real! Las advertencias podrían enviarse 24 horas (o más) después del evento real.

Inspección de la pluma.



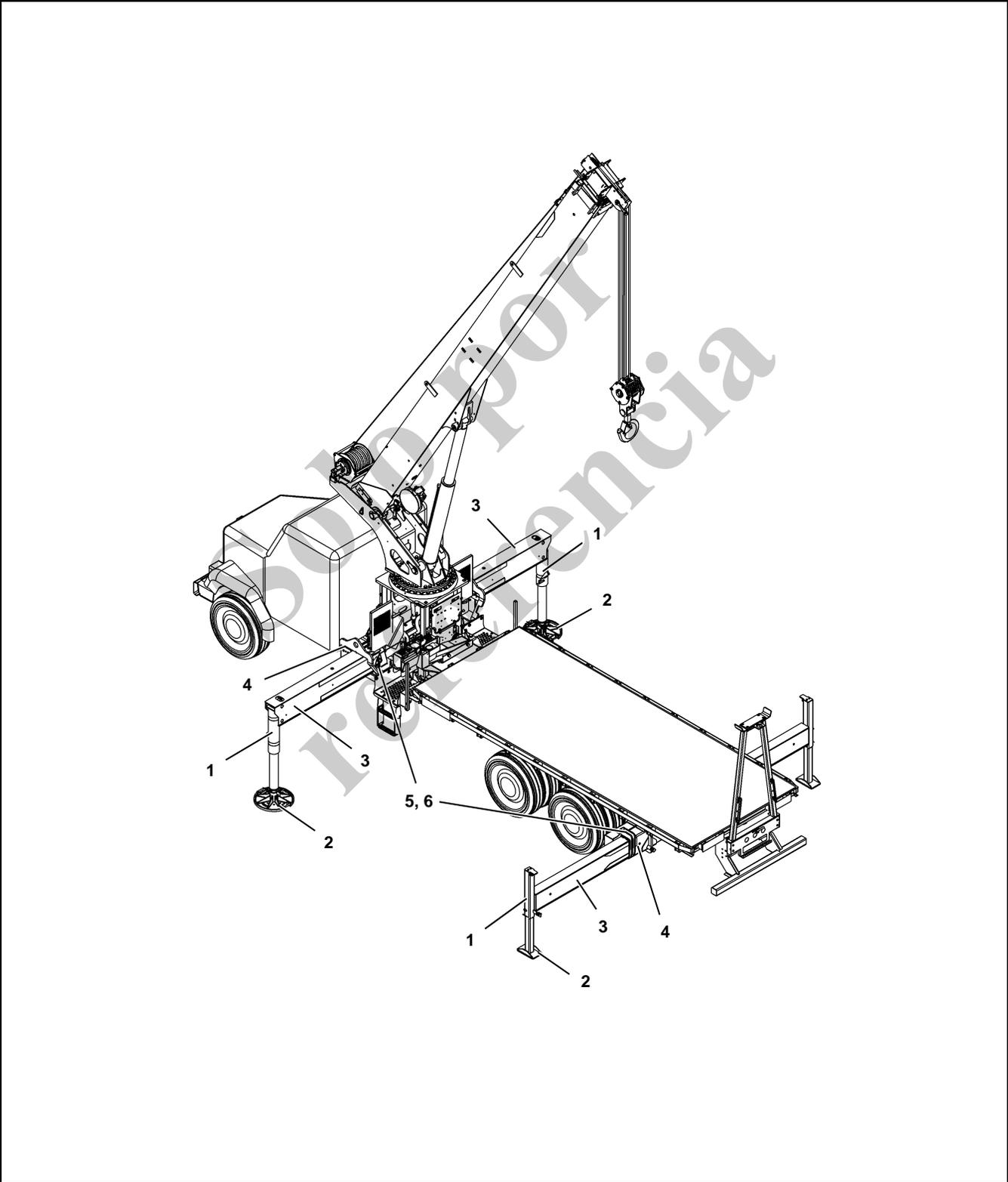
Sobrecarga menor a 25%		
1	Poleas, guías de cables	Inspeccione todo en busca de daño.
2	Collar-almohadillas de desgaste, retenedores de almohadillas	Inspeccione en busca de daño.
Sobrecarga de 25% a 49%		
1	Poleas, guías de cables	Inspeccione todo en busca de daño.
2	Collar-almohadillas de desgaste, retenedores de almohadillas	Inspeccione todo en busca de daño.
3	Collar-soldaduras	Inspeccione todo en busca de daño.
4	Zonas de fijación	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	Torreta-sección de 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



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

Inspección del vehículo



Sobrecarga menor a 25%			
1	Cilindros de estabilizadores	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Bases de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
Sobrecarga de 25% a 49%			
1	Cilindros de estabilizadores	Inspeccione en busca de fugas.	
2	Bases de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
3	Vigas de estabilizadores	Inspeccione en busca de deformación y soldaduras agrietadas.	
4	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.	

FUNCIONAMIENTO

CONTROLES

CONTROLES EN LA CABINA DEL CAMIÓN

Toma de fuerza

Control manual de cambios – Las TDF se engranan cuando las perillas del tablero de instrumentos o del piso se tiran hacia fuera y se desengranan cuando las perillas se empujan hacia dentro. Coloque la palanca de cambios del camión en punto muerto y pise el embrague antes de mover las perillas.

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. Coloque la palanca de cambios del camión en punto muerto y pise el embrague 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 eléctrico de cambios – Las TDF de cambios eléctricos con par motor pleno se controlan por medio de un interruptor. Para accionarla, desconecte el embrague, cambie a cuarta o quinta marcha y accione el interruptor hacia abajo para engranar la TDF o hacia arriba para desengranarla. Vuelva a colocar la palanca de cambios en punto muerto y conecte el embrague.

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.

Funcionamiento en clima frío

Las siguientes recomendaciones son para utilizar las grúas National 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 que están suficientemente calientes antes de realizar una elevación.

El funcionamiento de las grúas a sus capacidades nominales completas en temperaturas entre -18°C (0°F) y -40°C (-40°F) o menos debe ser realizado sólo 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°C

Para funcionamiento a temperaturas inferiores a -40°C, las capacidades deberán reducirse por 3.67 por ciento de la

carga nominal dada en las tablas de capacidades por cada grado de temperatura por debajo de los -40°C.

Funcionamiento a menos de -40°F

Para funcionamiento a temperaturas inferiores a -40°F, las capacidades deberán reducirse por 2 por ciento de la carga nominal dada en las tablas de capacidades por cada grado de temperatura por debajo de los -40°F.

CONTROLES DE LA GRÚA

La máquina tiene puestos de control en cada lado del chasis principal. Los letreros en las perillas de control o junto a cada palanca indican el sentido en el cual accionar los controles de las diversas funciones de la máquina. Cada puesto está completo y proporciona control completo de la rotación de la pluma, elevación de la pluma, extensión de la pluma, el malacate, estabilizadores, pedal acelerador del motor, interruptor de parada de emergencia del motor y un botón de bocina. Todas las palancas de control, salvo los controles de estabilizadores, se colocan en el mismo orden en ambos puestos de control. El manómetro del sistema hidráulico se encuentra únicamente en uno de los puestos del operador.

Funciones de controles

Giro – Mueva la palanca hacia la **DERECHA** para girar la pluma en sentido horario. Mueva la palanca hacia la **IZQUIERDA** para girar la pluma en sentido contrahorario, visto desde la parte superior de la grúa.

Al engranarlo, un tope mecánico de giro devuelve la palanca de control a la posición central. El giro de la pluma se detiene sobre la parte delantera del chasis. En las grúas de montaje trasero, para colocar la pluma en posición de almacenamiento o de trabajo, gire la pluma sobre el lado de pasajero del chasis para evitar chocar contra el tope mecánico de giro.

Ajuste de velocidad de giro – Ubicado en el bastidor interior del motor de giro. Enrosque la perilla para aumentar la velocidad máxima de giro. Desenrosque la perilla para reducir la velocidad máxima de giro.

Pluma – Coloque la palanca en la posición **DOWN** para bajar la pluma. Coloque la palanca en la posición **UP** para elevar la pluma.

Telescopización de la pluma – Coloque la palanca en la posición **OUT** para extender la pluma. Coloque la palanca en la posición **IN** para retraer la pluma.

Malacate – Coloque la palanca en la posición **DOWN** para desenrollar y bajar el cable de carga. Coloque la palanca en la posición **UP** para enrollar y elevar el cable de carga. Consulte la sección de funcionamiento del sistema del malacate para obtener información adicional.

▲ PELIGRO

Desenrolle el cable de carga antes de extender la pluma. El no hacerlo podría causar la rotura del cable de carga o dañar la grúa.

NATIONAL CRANE SERIE 900A

Estabilizadores – Elevar/bajar – Coloque la palanca en la posición **DOWN** para bajar los estabilizadores y en **UP** para elevarlos.

Patas de estabilizadores – Coloque la palanca en la posición **UP** para elevar las patas de los estabilizadores. Coloque la palanca en **DOWN** para bajar las patas de los estabilizadores.

Pedal acelerador – Pise el pedal para acelerar el motor del camión. Suéltelo para retornar a la velocidad de ralentí. Si se acelera el motor del camión se aumenta la velocidad de funcionamiento.

Interruptor de parada total – Accione este interruptor para parar el motor del camión en una condición de emergencia. Es necesario volver a conectar el interruptor para poder arrancar el camión desde la cabina.

Bocina – Presione el botón de la bocina para advertir a otros trabajadores en el sitio de construcción del movimiento inminente de la grúa.

Manómetro – Observe el manómetro al final de las carreras de elevar o bajar la pluma para determinar la presión del sistema. **Nota: Se requiere instalar el LMI en las grúas provistas de plumines y/o canastos para personas.**

Consola de pantalla del LMI – Sirve como interface entre el funcionamiento y el sistema indicador de momento de carga. Se usa para introducir condiciones de funcionamiento y visualizar información de la pluma y de la carga. Consulte el manual del LMI en este manual del propietario.

CPU del LMI – Procesa la información de la carga para indicarle al operador información en cuanto a la capacidad de la grúa y la pluma. Consulte el manual del LMI en este manual del propietario.

Luz de ATB – La luz indicadora se ilumina cuando se detecta una condición de contacto entre bloques.

Interruptor de anulación con llave – Gire el interruptor con llave para habilitar o inhabilitar la anulación del HCAS y el sistema ATB. Algunas máquinas pueden estar equipadas con una válvula de reposición manual opcional que no tiene interruptor de anulación.

Tabla de capacidades – Esta tabla muestra las capacidades de la grúa en varias áreas de funcionamiento y capacidades del malacate con aparejos adecuados.

Indicador de ángulo de la pluma – Ubicados en ambos lados de la sección de base de la pluma, se usan para determinar el ángulo de la pluma principal respecto a la horizontal. Para referencia solamente.

Indicador de largo de la pluma – Ubicado en cada lado de la segunda sección de la pluma. Las letras de las longitudes intermedias de la pluma corresponden con las letras de la tabla de capacidades. Los indicadores de largo se usan para definir el largo de la pluma y junto con la tabla de capacidades y el radio de la carga se utilizan para determinar las cargas máximas que pueden elevarse de modo seguro. El radio real debe medirse desde la línea central de rotación.

Radio de carga – La distancia horizontal desde el centro de rotación de la torreta hasta el centro del gancho del cable de carga o de la carga suspendida. Utilice el ángulo y el largo de la pluma como referencias para determinar el radio del cable de carga o de la carga. Cuando se eleva la carga nominal máxima, siempre conozca el peso de la carga y mida el radio con la carga suspendida.

SISTEMA DE ALARMA DE CAPACIDAD HIDRÁULICA OPCIONAL

Nota: El sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCA) no puede usarse con plumines y/o canastos para personas.

Manómetro de alcance de carga de HCAS – Ayuda a determinar la condición de carga de la grúa. El manómetro tiene tres colores en su cuadrante: (1) Verde – correcto; (2) amarillo – precaución; y (3) rojo – sobrecarga. **No utilice el manómetro de alcance de carga con un plumín.** Consulte el tema “Sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCAS)” para más información.

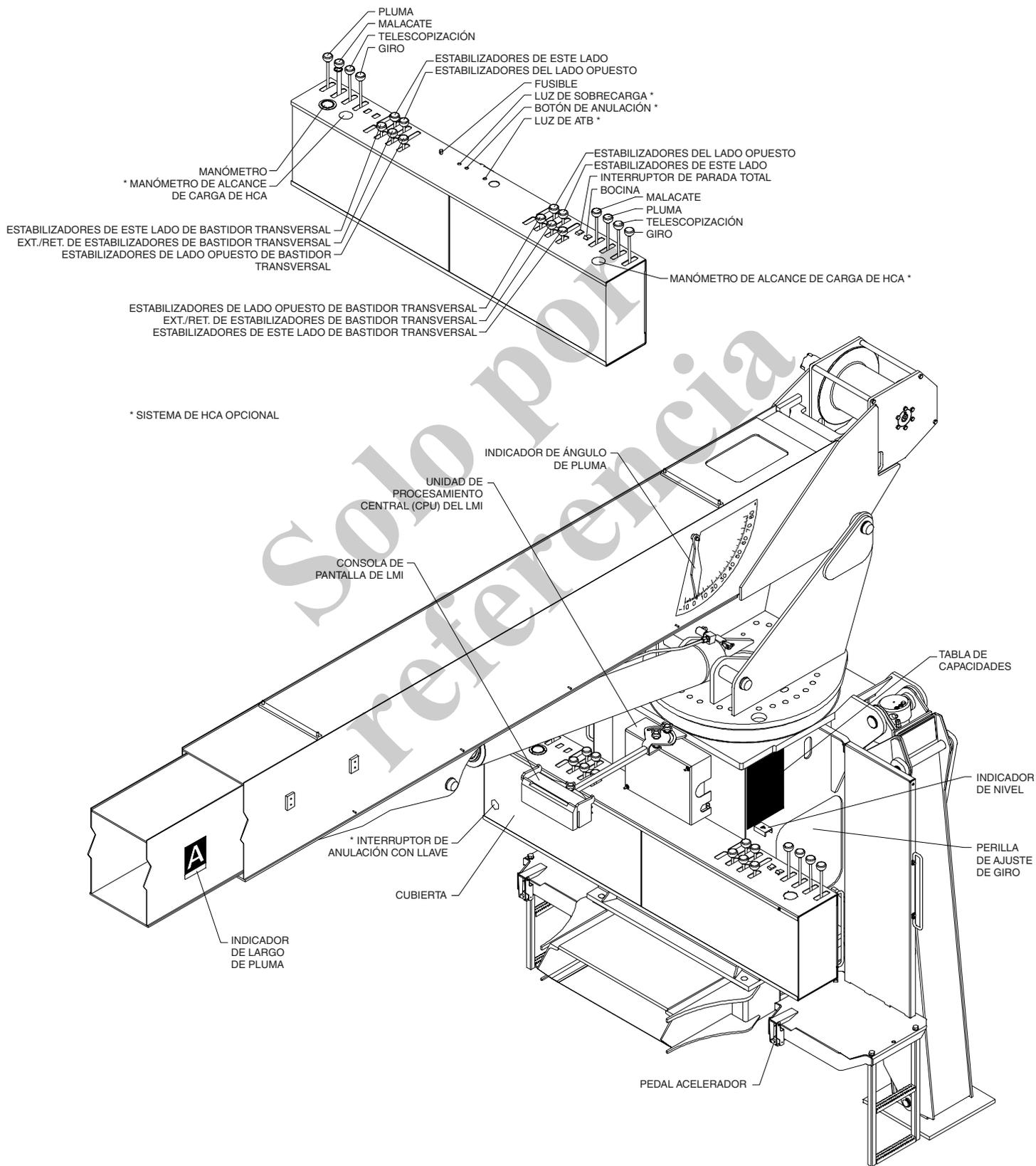
Luz de sobrecarga de HCAS – La luz indicadora se ilumina cuando el HCAS detecta la sobrecarga de la grúa y se inhabilitan las funciones de bajada de la pluma, de extensión de la pluma y de elevación del malacate.

Luz de ATB – La luz indicadora se ilumina cuando se detecta una condición de contacto entre bloques.

Interruptor de anulación con llave – Gire el interruptor con llave para habilitar o inhabilitar la anulación del HCAS y el sistema ATB. Algunas máquinas pueden estar equipadas con una válvula de reposición manual opcional que no tiene interruptor de anulación.

Botón de anulación – Con el interruptor de anulación con llave en la posición conectada, oprima el botón para anular el HCAS y el sistema de ATB. No utilice la función de anulación para continuar una operación de elevación en condiciones de sobrecarga o de contacto entre bloques.

NOMENCLATURA DE LA GRÚA



PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

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 aplicables a la máquina antes de utilizarla. Esta grúa es un equipo complejo que puede sufrir sobrecargas en diversas maneras. Siga cuidadosamente los procedimientos de funcionamiento descritos a continuación y en las instrucciones de la tabla de capacidades de carga del puesto del operador.

REVISIONES DEL EQUIPO

Efectúe las revisiones siguientes antes de poner la máquina en funcionamiento:

- Inspeccione la máquina 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.
- Verifique que los neumáticos estén inflados a la presión apropiada.
- Revise el nivel del depósito hidráulico.
- Revise el funcionamiento de los circuitos de "parada" y de la bocina.
- Busque pernos faltantes y sueltos.
- Revise si hay daños en miembros estructurales y soldaduras.
- Revise todas las guías de cables y retenedores de cables.
- Verifique que todas las poleas giren libremente.
- Revise el cable de carga en busca de retorcidas, trenzas rotas y otros daños según las instrucciones dadas en la sección "Lubricación y mantenimiento".
- Verifique 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 atorarse. Informe de todo daño o fuga de inmediato.
- Revise el LMI y el sistema de prevención del contacto entre bloques para verificar que funcionan correctamente.

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

Inspección previa al funcionamiento y verificación de la calibración

1. Revise el alambrado eléctrico que conecta las diversas partes del sistema en busca de daños físicos.
2. Revise que los interruptores de prevención del contacto entre bloques y los pesos se muevan libremente.

⚠ PELIGRO

Lleve a cabo las pruebas siguientes con cuidado para evitar dañar la máquina o lesionar al personal. El funcionamiento adecuado del sistema requiere terminar estas pruebas con éxito antes de usar la máquina.

Si el operador no puede ver que el dispositivo de manejo de cargas se está aproximando a la punta de la pluma, deberá designar a un ayudante (señalero) que observe el dispositivo de manejo de cargas. El operador deberá estar preparado para detener la máquina de inmediato en caso que el LMI (o el sistema de HCA opcional) no funcione debidamente. Si el LMI (o el sistema de HCA opcional) no funciona debidamente, cuando se eleva el peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques no se activará la luz roja de advertencia ni la alarma audible (opcional con el sistema de HCA), ni se bloquearán los movimientos de elevación del malacate, telescopización de la pluma y bajada de la pluma de la grúa.

Revise la luz de alarma de contacto entre bloques y la alarma audible efectuando una de las pruebas siguientes:

- Levante manualmente el peso fijado a los interruptores del dispositivo de prevención del contacto entre bloques. Una vez que se levanta el peso, la alarma audible del LMI (o la alarma audible opcional del sistema de HCA opcional) deberá sonar y la luz de alarma de prevención del contacto entre bloques deberá iluminarse.
- Eleve lentamente el dispositivo de manejo de cargas de la pluma principal para crear una condición potencial de contacto entre bloques. Cuando el dispositivo de manejo de cargas eleva el peso, la alarma audible deberá sonar, la luz de alarma de contacto entre bloques deberá iluminarse y el movimiento del dispositivo de manejo de cargas deberá detenerse. Baje el dispositivo de manejo de cargas ligeramente para eliminar esta condición.
- Extienda (telescopice) lentamente la pluma para crear una condición potencial de contacto entre bloques. Cuando el dispositivo de manejo de cargas eleva el peso, la alarma audible deberá sonar, la luz de alarma de contacto entre bloques deberá iluminarse y la función de telescopización de la pluma deberá detenerse. Baje el dispositivo de manejo de cargas ligeramente para eliminar esta condición.

⚠ PRECAUCIÓN

Si la luz y la alarma audible no funcionan de la manera descrita y los movimientos de la grúa no se detienen, el sistema no está funcionando correctamente. Corrija la avería antes de usar la grúa.

- Si la grúa tiene una extensión de pluma que está emplazada y aparejada para trabajar, repita el procedimiento de prueba con el interruptor de prevención del contacto entre bloques de la extensión de la pluma.

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

Funcionamiento

Después de haber sido revisado adecuadamente, el LMI está listo para usarse. El operador deberá familiarizarse completamente con todos los controles del LMI y deberá ajustar el interruptor de enhebrado correctamente antes de usar la grúa. Verifique que el sistema funciona correctamente elevando una carga cuyo peso sea conocido y comparando la carga con la información visualizada en el LMI.

Las cargas nominales incluyen el peso del aparejo de gancho, eslingas y dispositivos auxiliares de manejo de cargas. El peso combinado de estos componentes deberá restarse de las capacidades dadas en la tabla de capacidades para obtener el peso neto que puede elevarse.

⚠ PELIGRO

Si alguna de las indicaciones en pantalla difiere del valor real, se deberá llamar a un representante de servicio de PAT para que repare el sistema o verifique la calibración del indicador del momento de carga de la grúa.

⚠ PELIGRO

Toda modificación estructural o cambio hecho en la grúa requiere que se vuelva a verificar la calibración del indicador del momento de carga de la grúa.

⚠ PELIGRO

El LMI advierte al operador cuando ocurre una sobrecarga en el malacate y en el cable de carga, pero permite que la función de elevación de la pluma continúe funcionando. Si se eleva el malacate y el cable de carga en condición de sobrecarga, en zonas en las que la capacidad de pluma es mayor que la capacidad del cable de carga, se podrían causar daños graves al malacate y al cable de carga. Siempre enhebre el cable de carga de modo adecuado para la carga que se elevará.

POSICIÓN EN EL LUGAR DE TRABAJO

Siempre busque la mejor posición posible en el lugar de trabajo para estacionar la grúa. Un lugar ideal en el sitio es un suelo firme, nivelado y seco o una superficie pavimentada ubicada cerca del puesto de trabajo. Evite los terrenos irregulares, rocosos o lodosos, las pendientes empinadas y los

lugares con obstrucciones elevadas. El lugar deberá escogerse de modo que sea posible extender los estabilizadores completamente y que las patas de los mismos se apoyen sobre superficies firmes y niveladas. Tenga cuidado particular de seleccionar un lugar que permita mantener una separación adecuada de las líneas de tendido eléctrico que existan. En el caso ideal, se debe seleccionar un lugar en el cual la pluma no se pueda acercar a menos de la distancia mínima recomendada a las líneas eléctricas cuando esté completamente extendida.

Es mejor seleccionar un lugar en el sitio tal que la mayor parte de la elevación pueda hacerse sobre el soporte del estabilizador o la parte trasera del camión.

ANTES DE DESOCUPAR LA CABINA

1. Coloque el camión de manera que sea posible extender los estabilizadores sin que choquen contra obstáculos. Aplique el freno de estacionamiento del camión de modo firme y gire las ruedas delanteras hacia el bordillo. Podría ser necesario colocar cuñas en las ruedas bajo ciertas condiciones.
2. Con la palanca de cambios en punto muerto, pise el embrague (si tiene transmisión manual) y engrane la toma de fuerza tirando de la perilla de cambios hacia fuera.
3. Caliente el sistema hidráulico a la temperatura de funcionamiento (el depósito de aceite queda tibio al tacto) permitiendo que el sistema funcione al accionar el interruptor de retracción de estabilizadores con los estabilizadores completamente retraídos.

EMPLAZAMIENTO DE LA GRÚA

⚠ PELIGRO

No haga funcionar la pluma hasta que todos los estabilizadores hayan sido extendidos y emplazados para proporcionar soporte firme.

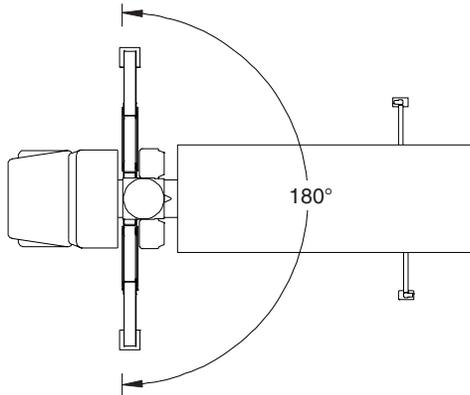
Si se trabaja sobre suelo inclinado, utilice bloques de soporte. Si se va a levantar cargas sobre un terreno blando o asfalto caliente, sostenga las bases de las patas y vigas de estabilizadores con bloques. Algunas superficies de hormigón y asfalto son relativamente delgadas y no son capaces de soportar las cargas de los estabilizadores. El hormigón podría romperse y causar inestabilidad.

Las variaciones en la configuración del chasis, estabilizadores y montaje hace que las cargas que imponen las bases de los estabilizadores difieran entre una grúa y otra. No obstante, las cargas de las patas de estabilizadores pueden ser de hasta 50 000 lb (22 697 kg) cuando están completamente extendidos [154 psi (1.06 MPa) en bases de estabilizadores estándar]. Las capacidades de las superficies de soporte pueden variar por cantidades grandes - desde 833 psi (5.7 MPa) sobre roca hasta 14 psi (0.1 MPa) sobre arcilla blanda. La arena suelta o el asfalto blando soporta aun menos carga. Es imperativo que el operador tome las precauciones adecuadas para asegurar que la pata del estabilizador tenga materiales de soporte adecuados para las condiciones del suelo.

NATIONAL CRANE SERIE 900A

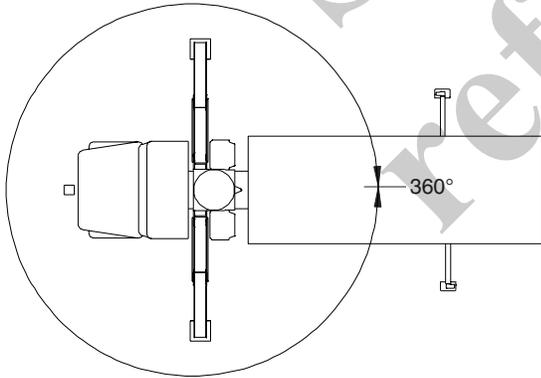
Si se requiere conocer la carga específica que aplican las patas de estabilizadores de una grúa individual, comuníquese con National Crane y proporcione los pesos reales del chasis y detalles de la grúa.

1. Elevación de cargas por encima de la parte trasera del camión



Antes de llevar a cabo operaciones con la pluma, extienda ambos estabilizadores hasta quitar el peso del chasis de las ruedas del camión. Nivele la grúa en sentido lateral. Se proporciona un indicador de nivel en cada puesto de control. Después extienda y baje los estabilizadores para nivelar la grúa en sentido longitudinal. Nuevamente consulte el indicador de nivel para asegurar que la grúa esté debidamente nivelada. Siempre mantenga las cargas lo más cerca posible al suelo.

2. Elevación de cargas sobre la parte delantera del camión con un vehículo equipado con estabilizador delantero



Se requiere usar un estabilizador delantero cuando se elevan las cargas sobre la parte delantera del vehículo. Antes de llevar a cabo operaciones con la pluma, extienda ambos estabilizadores hasta quitar el peso del chasis de las ruedas del camión. Nivele la grúa en sentido lateral usando el indicador de nivel de cualquiera de los puestos de control como referencia. Después extienda y baje los estabilizadores traseros para nivelar la grúa en sentido longitudinal. Nuevamente consulte el indicador de nivel para asegurar que la grúa esté debidamente nivelada. Una vez que la grúa ha sido nivelada en los sentidos lateral y longitudinal, extienda la(s) pata(s) del estabilizador delantero hasta que se establezca un contacto firme con el suelo. Siempre mantenga las cargas lo más cerca posible al suelo.

3. Unidades de montaje trasero equipadas con estabilizador trasero

Se requiere usar un estabilizador trasero cuando se elevan las cargas sobre la parte trasera del vehículo. Antes de llevar a cabo operaciones con la pluma, extienda ambos estabilizadores hasta quitar el peso del chasis de las ruedas del camión. Nivele la grúa en sentido lateral usando el indicador de nivel de cualquiera de los puestos de control como referencia. Después extienda y baje los estabilizadores HO para nivelar la grúa en sentido longitudinal. Nuevamente consulte el indicador de nivel para asegurar que la grúa esté debidamente nivelada. Una vez que la grúa ha sido nivelada en los sentidos lateral y longitudinal, extienda la pata del estabilizador trasero hasta que se establezca un contacto firme con el suelo. Siempre mantenga las cargas lo más cerca posible al suelo.

⚠ PELIGRO

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

4. Verifique que el plumín, si lo tiene, esté debidamente almacenado en la primera sección de la pluma.

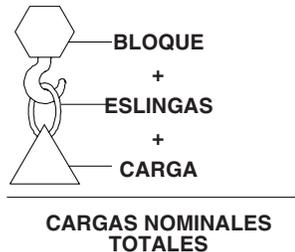
ANTES DE ELEVAR UNA CARGA

1. Revise que todos los controles funcionen correctamente accionando cada sistema a través de un ciclo completo. Esto es particularmente importante después de haberle dado mantenimiento o haber reparado la máquina. Si se detecta algún funcionamiento anómalo, corrija la condición antes de continuar.
2. Durante todos los trabajos, mueva los controles con suavidad al iniciar o terminar un movimiento para evitar los arranques o paradas súbitos, los cuales imponen cargas innecesarias de impacto sobre el equipo. Este movimiento puede llevarse a cabo moviendo con suavidad la palanca de control y el pedal acelerador.
3. Revise la zona de trabajo en busca de líneas eléctricas.

CÓMO LEER Y COMPRENDER LAS TABLAS DE CARGA

Las estructuras y componentes de la máquina han sido diseñados para ofrecer un servicio satisfactorio si la máquina no sufre cargas superiores a las cargas máximas nominales que se especifican en la tabla de carga. Las sobrecargas crean riesgos potenciales serios para la seguridad y también pueden acortar la vida útil de la máquina. Es importante que conozca el peso y el radio de toda carga que se esté intentando manejar. Esto debe hacerse usando un dinamómetro y una cinta métrica, o comunicándose con su supervisor.

La sobrecarga de una grúa puede causar muchos tipos de falla, dependiendo de la configuración y la posición de trabajo de la grúa, por ejemplo, daños estructurales a casi cualquier parte de la grúa, la falla del malacate o cable y el vuelco de la máquina.



La tabla de carga muestra las cargas máximas nominales, incluyendo la carga propiamente dicha (el peso elevado), los equipos de manejo de cargas, tales como eslingas, cucharones y pesos de la línea de tensión, etc., que la grúa y el malacate son capaces de manejar. El peso del equipo de manejo de cargas y de los accesorios de la pluma debe restarse del valor de carga nominal máxima mostrado en la tabla de carga para determinar la carga útil que puede elevarse. Podría ser necesario reducir este valor adicionalmente para tomar en cuenta factores tales como los efectos de la oscilación libre de la carga, viento, condiciones del suelo, desnivel y velocidades de funcionamiento.

Los valores nominales mostrados en la tabla de carga de extensión completa de estabilizadores son valores máximos y están limitados por la integridad estructural de la grúa en las zonas sombreadas de la tabla, y por la estabilidad de la grúa en las zonas no sombreadas. Los límites de estabilidad o las zonas no sombreadas representan una estabilidad con un factor de vuelco de 85% (Nota: En las máquinas aprobadas para la ciudad de Nueva York, la estabilidad o las zonas no sombreadas corresponden a un factor de vuelco del 75%) cuando:

1. Todos los estabilizadores se han extendido y tienen contacto firme con una superficie firme y nivelada, los neumáticos están elevados sobre el suelo y la máquina está nivelada con un margen de 1°.
2. Se ha instalado una cantidad adecuada de contrapeso, de ser necesario.
3. La máquina ha sido montada según las instrucciones dadas por la fábrica en un vehículo con especificaciones adecuadas.
4. El peso de los dispositivos de manejo de cargas se considera como parte de la carga elevada.
5. El cable de carga ha sido enhebrado de modo correcto para la carga que se desea elevar.
6. No existen condiciones ambientales adversas tales como vientos fuertes.
7. El operador controla las cargas con suavidad.
8. Los neumáticos han sido inflados a la presión apropiada.
9. La carga que se manejará no excede la capacidad máxima correspondiente al largo de la pluma y al radio de la carga.

10. Las cargas se elevan en el área adecuada alrededor del camión.

Se debe haber efectuado una prueba de estabilidad en la grúa, la cual puede repetirse consultando la sección Instalación.

Todas las capacidades se citan en relación directa con el largo de la pluma y el radio al cual se está manejando la carga. Todos los radios se miden desde la línea central de rotación hasta el cable de carga, con la carga suspendida. Todas las variaciones de cargas y radios de funcionamiento se muestran en la tabla de capacidades de carga instalada en el chasis. El ángulo de la pluma debe usarse únicamente como referencia para determinar el radio. El radio correcto de la carga debe medirse y no excederse en ningún punto de la operación de elevación. El aviso se coloca en la plataforma del operador con el fin de informarle cuándo es posible manejar una carga y cuándo no. Los valores nominales de carga no pueden interpolarse entre los puntos de carga mostrados en la tabla, en las áreas de la pluma. Cuando el largo de la pluma o el radio de carga se encuentre entre dos puntos mencionados en la tabla de capacidades, se utilizará el valor menor de carga mostrado ya sea en el valor superior siguiente de radio o de largo de la pluma. Las capacidades del plumín no pueden interpolarse entre ángulos ni a largos menores porque la resistencia del plumín y su punto de conexión con la pluma no aumenta al acortar la pluma.

Generalidades

1. El equipo puede ser peligroso si se lo mantiene o maneja de modo incorrecto. Lea y cumpla con el Manual del operador provisto con esta máquina para obtener información en cuanto a la seguridad, funcionamiento y mantenimiento antes de usar esta máquina. Si se extravían los manuales, pida repuestos a través de su distribuidor de National Crane.
2. Las cargas nominales mostradas en la tabla de capacidades corresponden a esta máquina según fue fabricada y equipada originalmente. Las modificaciones hechas a la máquina o el uso de equipos no especificados o no aprobados por la fábrica puede ser peligroso. Consulte la tabla de deducciones de capacidad para los pesos que deben restarse de las cargas nominales cuando se instalan accesorios en la pluma o cable de carga.

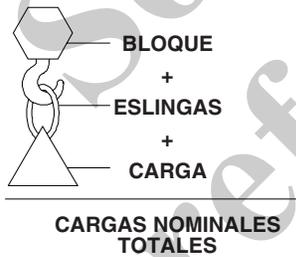
Preparación

1. Inspeccione el vehículo y la grúa, incluso el funcionamiento de la grúa, cada día, antes de usarlos.
2. Las cargas nominales dadas en la tabla son los valores máximos admisibles con la grúa montada en un camión aprobado por la fábrica y con todos los estabilizadores emplazados en una superficie firme y nivelada de manera que la grúa se encuentre nivelada. Esta grúa no está diseñada para usarse sin los estabilizadores.
3. Según la naturaleza de la superficie de soporte, podría ser necesario colocar soportes estructurales debajo de los flotadores de los estabilizadores para distribuir el peso sobre una superficie más grande.
4. Siempre nivele la grúa usando el indicador de nivel ubicado en los puestos del operador que se encuentran a ambos lados del chasis de la grúa.

NATIONAL CRANE SERIE 900A

Funcionamiento

1. El uso de este equipo excediendo las cargas máximas nominales o sin atender a las instrucciones es peligroso. Siempre consulte la tabla de capacidades para los límites de carga y de áreas de trabajo antes de usar la grúa. No se deberán exceder los valores de cargas y radios nominales. La sobrecarga de la grúa puede causar una falla estructural o inestabilidad. No dependa del LMI o del HCAS para pesar la carga y controlar el ángulo y radio de la pluma. Utilice el sistema como respaldo a prácticas de funcionamiento seguro.
2. Utilice el indicador de ángulo como referencia solamente. Cuando se elevan las cargas máximas, mida el radio.
3. Las cargas nominales no exceden del 85% de la carga de vuelco determinada por el Código de pruebas de estabilidad de grúas J765a de la SAE cuando la grúa ha sido montada en un camión recomendado por la fábrica (Nota: En las máquinas aprobadas para la ciudad de Nueva York, las cargas nominales no exceden del 75% de la carga de vuelco determinada por el Código de pruebas de estabilidad de grúas J765a de la SAE cuando la grúa ha sido montada en un camión recomendado por la fábrica). Los valores nominales limitados por aspectos estructurales se indican en la zona sombreada de la tabla de capacidades. Los valores de carga limitados por aspectos de estabilidad no aparecen sombreados. La máquina no siempre se volcará antes de que ocurra un daño estructural.



4. Las cargas nominales incluyen el peso del aparejo de gancho, eslingas, otros dispositivos de elevación y accesorios de la pluma. Sus pesos deberán restarse de la carga nominal indicada para determinar la carga neta que puede elevarse.
5. Las cargas nominales se basan en cargas libremente suspendidas. Siempre coloque la punta de la pluma directamente sobre la carga antes de elevarla. Nunca intente empujar hacia abajo con la pluma ni mover la carga lateralmente en ningún sentido tirando de ella o arrastrándola.
6. El usuario trabajará con cargas nominales menores para compensar la existencia de condiciones adversas de trabajo tales como suelo blando o desnivelado, vientos fuertes o movimientos erráticos que produzcan cargas de oscilación (laterales), la experiencia del personal, cargas elevadas por dos máquinas y otras condiciones peligrosas de trabajo.
7. Cuando el largo de la pluma o el radio de carga se encuentre entre dos puntos mencionados en la tabla de capacidades, se utilizará el valor menor de carga mostrado ya sea en el valor superior siguiente de radio o de largo de la pluma.
8. No exceda la capacidad del plumín al trabajar con largos menores de la pluma. Si el plumín está entre ángulos indicados en la tabla de capacidades, utilice el límite menor de carga.

9. Es seguro intentar telescopizar o retraer cualquiera de las cargas listadas si no se ha excedido el límite nominal. Una pluma que lleva una carga nominal a un largo menor no puede telescopizarse sin exceder los límites nominales.
10. Siempre desenrolle el cable de carga antes de extender la pluma para evitar dañar el cable de carga y la estructura de la grúa.
11. Las cargas elevadas deberán hallarse dentro de la capacidad de funcionamiento seguro del malacate, al igual que la de la grúa. Se debe utilizar cable de secciones múltiples con cargas que excedan la tracción nominal de un cable de sección sencilla. Los plumines están diseñados para uso con cable de sección sencilla solamente.
12. No mueva la pluma sobre otras personas ni permita que éstas caminen o se paren debajo de la pluma o de la carga.
13. No permita que haya personal en la plataforma del camión ni en el área del chasis de la grúa al usarla.
14. No permita que personas viajen sobre el gancho, su aparejo, la carga ni ningún dispositivo fijado al cable de carga. Utilice únicamente canastos aprobados por National Crane.
15. Accione los controles de modo lento y uniforme para evitar dañar la grúa y lesionar al personal.
16. La pluma deberá hallarse en su bastidor de transporte y los estabilizadores deberán estar completamente retraídos antes de trasladar la máquina.
17. No utilice la grúa a menos de 10 pies (3.05 m) de cables eléctricos con corriente.

Definiciones

1. Radio de carga - La distancia horizontal desde la línea central de rotación antes de elevar la carga hasta el centro de la línea vertical de carga o del gancho con la carga suspendida.
2. Ángulo de pluma cargada - El ángulo que existe entre la primera sección de la pluma y la horizontal al elevar una carga nominal a un radio nominal. El ángulo de la pluma antes de elevar una carga deberá ser mayor para compensar las deflexiones. El ángulo de la pluma cargada combinado con el largo de la pluma dan sólo una aproximación del radio de trabajo.
3. Área de trabajo - La superficie cubierta por un arco circular que se dibuja por encima de la línea central de rotación como se muestra en el diagrama de Área de trabajo. Si la máquina no tiene etiqueta al respecto, el área de trabajo es de 360°.

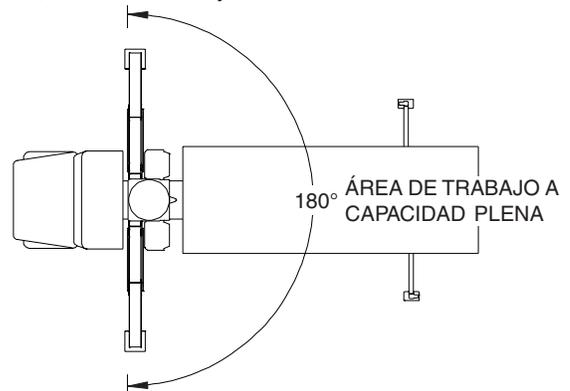


DIAGRAMA DE ÁREA DE TRABAJO

4. 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.
5. Carga lateral - Una fuerza aplicada en sentido horizontal a la carga elevada ya sea en el suelo o en el aire.
6. Largo de la pluma - El largo medido desde el pasador de pivote de la pluma hasta el cable en la última sección de la pluma principal. Unas etiquetas colocadas a cada lado de la pluma muestran cuándo la pluma ha alcanzado largos determinados. Las letras de las longitudes intermedias de la pluma corresponden con las letras de la tabla de capacidades.
7. Diagrama de alcance - Corresponde a la ilustración gráfica de la Tabla de capacidades. 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.

El procedimiento dado a continuación es un método típico que debe utilizarse para determinar si la grúa es capaz de manejar una carga determinada. La grúa está provista de un malacate estándar:

1. Determine el peso de la carga y del equipo de manejo de cargas.
2. Determine el radio desde la línea central de rotación de la grúa hasta la posición de la carga.
3. Determine el radio desde la línea central de rotación de la grúa hasta el centro del punto al cual se moverá la carga.
4. Consulte la Tabla de capacidades de la grúa y determine si la carga y el radio se encuentran dentro de la capacidad de la grúa.
5. Consulte la Tabla de capacidades del malacate para determinar el método apropiado de enhebrado.

Los ejemplos dados a continuación son para fines de ilustración solamente. Los ejemplos utilizan la tabla de capacidades que se muestra. Los valores nominales, pesos de componentes y dimensiones de la tabla de capacidades pueden diferir de los valores reales. Siempre utilice valores reales de la grúa y del sitio de trabajo al planificar una elevación.

Ejemplo 1

Se desea elevar una carga colocada sobre el suelo que pesa 5000 lb (2267 kg) a un radio de 20 pies (6.09 m). Será colocada sobre el techo de un edificio a un radio de 40 pies (12.19 m) y a una altura de 65 pies (19.81 m) por encima del suelo, en el lado opuesto del camión.

Paso 1. Determine la carga.

Carga =	5000 lb (2267 kg)
Bloque de carga de 1 sección =	150 lb (68 kg)
Eslinga =	30 lb (14 kg)
	5180 lb (2349 kg)

Paso 2. Radio inicial

Dado = 20 pies (6.09 m)

Paso 3. Radio final

Dado = 40 pies (12.19 m)

Paso 4. Consulte la tabla de capacidades de la grúa.

Punto inicial: Suponga que la pluma está completamente retraída [largo de pluma de 27.5 pies (8.38 m)], la capacidad correspondiente a un radio de 20 pies (6.09 m) es de 14 800 lb (6713 kg).

Para poder colocar la carga sobre el techo, es necesario elevarla del suelo y girarla hacia la parte trasera del camión (el punto muerto de la rotación se encuentra sobre la cabina) y extender la pluma completamente a 90 pies (27.43 m). Al llegar a este punto, mida la distancia para asegurarse que la carga se encuentre a un radio de 40 pies (12.19 m). Eleve o baje la pluma para obtener el radio indicado. Eleve la carga a una altura que permita que pase libre sobre el techo del edificio y gírela al punto en el cual se la desea colocar. Baje la carga al techo usando el cable del malacate.

Punto final: La capacidad de carga en el punto final es de 5850 lb (2653 kg). La pluma se hallará a una extensión de 90 pies (27.43 m) y el radio de carga será de 40 pies (12.19 m).

La grúa tiene capacidad suficiente en cada punto de la elevación para permitir llevarla a cabo.

Paso 5. Finalmente consulte la Tabla de capacidades del malacate.

- La grúa se ha enhebrado con un cable de sección sencilla.
- La carga admisible para un cable de sección sencilla es de 7700 lb (3492 kg), lo cual es bastante superior al peso de 5180 lb (2349 kg) que se desea elevar.

El operador ahora deberá proceder a elevar la carga de la manera más uniforme posible.

NATIONAL CRANE SERIE 900A

Ejemplo 2

Suponga que se tiene una carga de 9000 lb (4082 kg) colocada a un radio de 10 pies (3.04 m) sobre el suelo junto al camión, la cual debe elevarse, girarse y colocarse sobre la plataforma de un camión colocado a un radio de 8 pies (2.43 m) de la grúa. La grúa se ha enhebrado con un cable de sección sencilla.

Paso 1. Peso de la carga y del equipo de manejo de cargas.

Carga =	9000 lb	(4082 kg)
Bloque de cable de 1 sección =	150 lb	(68 kg)
Eslingas =	50 lb	(22 kg)
	<hr/>	
	9200 lb	(4173 kg)

Paso 2. Radio inicial

Dado = 10 pies (3.04 m)

Paso 3. Radio final

Dado = 8 pies (2.43 m)

Paso 4. Consulte la tabla de capacidades de la grúa.

La capacidad de la grúa a un radio de 10 pies (3.04 m) es de 30 600 lb (13 879 kg). Por supuesto, al radio de 8 pies (2.43 m), la capacidad es significativamente mayor. Por lo tanto, la grúa tiene capacidad adecuada.

Paso 5. Consulte la Tabla de capacidades del malacate.

La capacidad de un cable de sección sencilla es de 7700 lb (3492 kg), lo cual es menor que la carga a elevarse. La grúa debe enhebrarse con cable de 2 secciones para poder elevar la carga de 9000 lb (4082 kg).

Nota: La capacidad del malacate con cable de dos secciones es de 15 400 lb (6985 kg).

En realidad, cuando se instala el bloque de carga con cable de 2 secciones, el bloque pesa aproximadamente 305 lb (138 kg) en lugar del peso de 150 lb (68 kg) utilizado en el cálculo del paso 1, de modo que la carga real elevada pesa 9355 lb (4343 kg). Carga [9000 lb (4082 kg)] + bloque de cable de 2 secciones [305 lb (138 kg)] + eslingas [50 lb (22.67 kg)].

Ejemplo 3

Se desea elevar una carga de 2900 lb (1315 kg) ubicada en el techo de un edificio, a un radio de 30 pies (9.14 m) y una altura de 115 pies (35.05 m) y colocarla en el suelo, en el otro lado del camión, a un radio de 50 pies (15.24 m).

Paso 1. Peso de la carga y del equipo de manejo de cargas.

Carga =	2900 lb	(1315 kg)
Bloque de cable de 1 sección =	150 lb	(68 kg)
Eslingas =	30 lb	(14 kg)
	<hr/>	
	3080 lb	(1397 kg)

Paso 2. Radio inicial

Dado = 30 pies (9.14 m)

Paso 3. Radio final

Dado = 50 pies (15.24 m)

Paso 4. Consulte la tabla de capacidades de la grúa.

Para alcanzar la carga en el techo, es necesario utilizar el plumín para que la carga pase libre del techo. **Importante: No intente desplegar el plumín sin antes haber leído y comprendido la información de funcionamiento del plumín dada más adelante en la presente sección del manual.** El plumín retraído a un largo de 25 pies (7.62 m) y extendido a 44 pies (13.41 m) tiene la capacidad necesaria a un radio de 30 pies (9.14 m). Únicamente el plumín retraído a 25 pies (7.62 m) tiene la capacidad necesaria a un radio de 50 pies (15.24 m) para completar la tarea.

Punto inicial: Con el plumín de 25 pies (7.62 m) desplegado y la pluma completamente extendida, la capacidad es de 4850 lb (2199 kg) a un radio de 30 pies (9.14 m) y con la pluma a un ángulo de 75°.

Punto final: Con la pluma principal completamente extendida, la capacidad es de 3150 lb (1428 kg) a un radio de 50 pies (15.24 m) y con la pluma a un ángulo de 64.5°.

Nota: La capacidad del plumín permanece igual aunque se retraiga la pluma principal. Utilice el plumín atendiendo a las limitaciones de radio cuando la pluma esté completamente extendida y utilícelo atendiendo a las limitaciones de ángulo de la pluma cuando la pluma principal no esté completamente extendida. No exceda las capacidades nominales del plumín al trabajar con largos reducidos de la pluma.

Paso 5. Consulte la Tabla de capacidades del malacate.

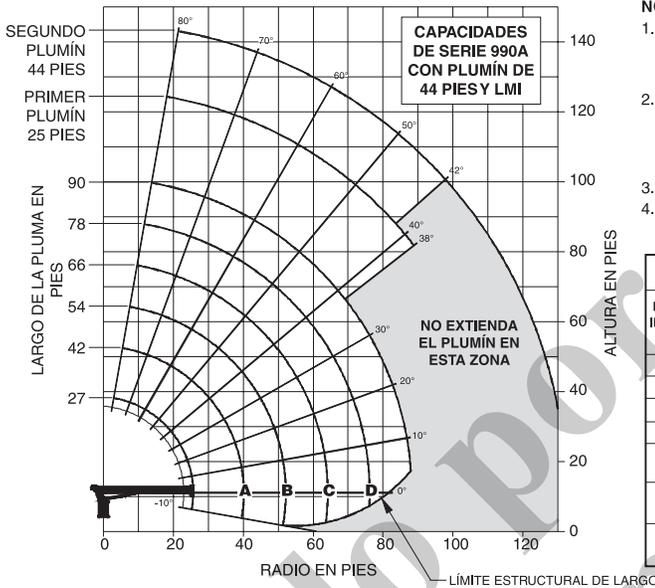
La capacidad de un cable de sección sencilla es de 7700 lb (3492 kg), lo cual es significativamente mayor que la carga de 3080 lb (1397 kg) a elevarse.

Nota: El medidor de alcance de carga del HCAS no proporciona una indicación precisa de las condiciones de sobrecarga cuando se trabaja con el plumín desplegado. El sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCAS) no impide el uso de la grúa en condiciones de sobrecarga.

El operador deberá proceder a elevar la carga de la manera más uniforme posible.

NATIONAL CRANE CORPORATION

877725



NOTA:

1. 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.
2. Trabaje con el plumín observando las limitaciones de ángulo de la pluma principal cuando ésta no esté completamente extendida. No exceda las capacidades nominales del plumín al trabajar con largos reducidos de la pluma.
3. Las capacidades no exceden del 85% de estabilidad.
4. Las zonas sombreadas denotan capacidades limitadas por aspectos estructurales.

INTERRUPTOR DE CODIGOS DE FUNCIONAMIENTO DE LMI	
POSICIÓN DE INTERRUPTOR (N° REF 17)	MODO DE FUNCIONAMIENTO
01	PLUMA PRINCIPAL - SIN PLUMÍN ALMACENADO
02	PLUMA PRINCIPAL - PLUMÍN ALMACENADO
03	PLUMÍN TELESCÓPICO DE 25 PIES
04	PLUMÍN TELESCÓPICO DE 44 PIES
11	CANASTO PARA PERSONAS EN PLUMA PRINCIPAL
12	CANASTO PARA PERSONAS EN PLUMÍN TELESCÓPICO DE 25 PIES
13	CANASTO PARA PERSONAS EN PLUMÍN TELESCÓPICO DE 44 PIES

CAPACIDADES DE CARGA

RADIO DE CARGA (pies)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	PLUMA DE 27 PIES (lb)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	A PLUMA DE 42 PIES (lb)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	B PLUMA DE 54 PIES (lb)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	C PLUMA DE 66 PIES (lb)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	D PLUMA DE 78 PIES (lb)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	PLUMA DE 90 PIES (lb)
5	77	52 000										
8	70.5	35 900										
10	66	30 600	75	26 900	79	25 300						
12	60.5	25 900	72	23 000	77	21 600						
14	55.5	21 600	69	20 100	74	20 100	78	18 100				
16	50	19 300	66	17 800	72.5	16 700	76	15 700	78.5	14 700		
20	38.5	14 800	59.5	14 600	67.5	14 500	72.5	13 600	75.5	12 500	78	11 500
25			51.5	11 300	61.5	11 000	68	11 000	71.5	10 300	74.5	9300
30			41.5	9050	55	8900	62.5	9000	67.5	8600	71	7800
35			30	7050	48.5	7350	58	7200	64	7150	68	6700
40					41	6100	52.5	6000	59.5	5850	64.5	5850
45					31.5	4900	46.5	5100	55	4900	61	4900
50					17.5	3850	40	4350	50.5	4250	57	4250
55							32.5	3550	45	3650	53	3700
60							22	2650	39.5	3100	48.5	3250
65									33	2550	44	2800
70									24.5	1950	39	2350
75									11	1050	33.5	1950
80											26.5	1550
85											16.5	950
	0	6400	0	3000	0	1600	0	700				
AÑADA A LAS CAPACIDADES SIN PLUMÍN ALMACENADO (lb)		700		400		300		200		200		100

RADIO DE CARGA (pies)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	PLUMÍN DE 25 PIES (lb)	ÁNGULO DE LA PLUMA CARGADA	PLUMÍN DE 44 PIES (lb)
30	75	4850	77.5	3300
35	72.5	4350	75	3250
40	70	3900	73	3200
45	67	3500	71	3050
50	64.5	3150	69	2750
55	61.5	2800	66.5	2400
60	59	2500	64	2150
65	56	2200	61.5	1900
70	52.5	1750	59	1700
75	49	1400	56.5	1550
80	45.5	1100	54	1400
85	42	800	51.5	1250
90	38	550	48	1000
95			45	800
100			42	600

EQUIPO DE CABLE DE CARGA RESTAR (lb)

- Peso de la línea de tensión _____ 150
- Bloque de una polea _____ 305
- Bloque de dos poleas _____ 355
- Bloque de tres poleas _____ 575

CABLE DE SECCIÓN SIMPLE	CABLE DE 2 SECCIONES	CABLE DE 3 SECCIONES	CABLE DE 4 SECCIONES	CABLE DE 5 SECCIONES	CABLE DE 6 SECCIONES	CABLE DE 7 SECCIONES
TRACCIÓN MÁX. 7700 lb	TRACCIÓN MÁX. 15 400 lb	TRACCIÓN MÁX. 23 100 lb	TRACCIÓN MÁX. 30 800 lb	TRACCIÓN MÁX. 38 500 lb	TRACCIÓN MÁX. 46 200 lb	TRACCIÓN MÁX. 52 000 lb

AVISO

- No tope el bloque del cable contra la punta de la pluma al extenderla.
- Mantenga no menos de 3 vueltas del cable de carga en el tambor en todo momento.
- Utilice únicamente cable de 9/16 pulg (14 mm) de diámetro, resistente a la rotación, con una resistencia a la rotura de 38 500 lb (170 kN) en esta máquina.
- La capacidad máxima con "ráfaga de velocidad" es de 3000 lb (13 kN).

NATIONAL CRANE SERIE 900A

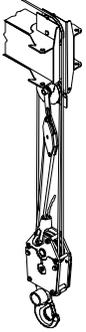
CABLE DE SECCIÓN SIMPLE	CABLE DE 2 SECCIONES	CABLE DE 3 SECCIONES	CABLE DE 4 SECCIONES	CABLE DE 5 SECCIONES	CABLE DE 6 SECCIONES	CABLE DE 7 SECCIONES
						
TRACCIÓN MÁX 7700 lb (3492 kg)	TRACCIÓN MÁX 15 400 lb (6985 kg)	TRACCIÓN MÁX 23 100 lb (10 477 kg)	TRACCIÓN MÁX 30 800 lb (13 970 kg)	TRACCIÓN MÁX 38 500 lb (17 463 kg)	TRACCIÓN MÁX 46 200 lb (20 955 kg)	TRACCIÓN MÁX 52 000 lb (23 586 kg)

FIGURA 1

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE MALACATE

El malacate se instala en la parte trasera de la primera sección de la pluma. Tiene capacidades completamente independientes del resto de la grúa y normalmente puede tirar de cargas superiores a las que la grúa puede soportar. Por lo tanto, es necesario asegurarse que la carga elevada se encuentre dentro de la capacidad de la pluma. Para elevar las cargas más pesadas de la tabla de capacidades, será necesario enhebrar el bloque del malacate con un cable de secciones múltiples para aumentar la capacidad del malacate (su velocidad de funcionamiento se reduce proporcionalmente) y mantener las limitaciones de resistencia del malacate y del cable.

En una grúa equipada con un sistema de LMI, la carga máxima admisible indicada en la pantalla del LMI con cable de sección sencilla excede del valor máximo de tracción indicado en la tabla de secciones de cable provista en la tabla de capacidades de la grúa. El valor de carga máxima admisible es mayor para poder obtener el rendimiento pleno del malacate hasta el valor máximo de tracción de cable de sección sencilla indicado en la tabla de capacidades de la grúa sin que el sistema LMI active la función de desenganche. **Nunca eleve cargas que excedan el valor máximo de tracción indicado en la tabla de capacidades de la grúa correspondiente al número de secciones de enhebrado del cable.**

USO DE CABLES DE SECCIONES MÚLTIPLES

La tabla de capacidades de carga del malacate de cada máquina proporciona la información de limitaciones de tracción del malacate con enhebrado de cables de varias secciones. Estas capacidades se basan en proporcionar un factor de seguridad de funcionamiento adecuado en el cable provisto con la máquina. Por lo tanto, todo cable de repuesto deberá satisfacer las especificaciones del cable dadas en este manual (Figura 1).

REGLAS GENERALES DE USO DEL MALACATE

1. Siempre accione el control del malacate para desenrollar el cable de carga al extender la pluma. De esta manera se mantiene la separación entre la punta de la pluma y el gancho del cable de carga.
2. No confíe en el sistema de prevención del contacto entre bloques para eliminar el contacto entre bloques com-

pletamente. Utilice el sistema como respaldo a prácticas de funcionamiento seguro.

3. Verifique que el cable del malacate no esté retorcido ni doblado y que esté asentado debidamente en el tambor y en las poleas.
4. Antes de elevar una carga, siempre verifique que quedarán tres vueltas completas de cable en el tambor en todo momento durante la elevación.
5. Cuando se eleva una carga cuyo peso se aproxima a la carga nominal del malacate, eleve la carga unas cuantas pulgadas y devuelva el control al punto muerto para comprobar que los frenos funcionan correctamente.
6. No arrastre cargas en ningún sentido con el malacate.
7. Nunca intente elevar cargas que no se encuentren sueltas y libres, por ejemplo, no intente soltar materiales congelados con el suelo, o sacar un poste enterrado.
8. Mantenga la tensión del cable de carga en todo momento para impedir que el cable se retuerza, se doble o se asiente incorrectamente en el tambor del malacate o en las poleas.

ELEVACIÓN DE CARGAS

Una vez que el vehículo y la grúa han sido debidamente emplazados y que se ha determinado que la carga a elevarse se encuentra dentro de la capacidad nominal de la grúa y del sistema de enhebrado del malacate, vuelva a revisar el área de trabajo en busca de líneas de tendido eléctrico y otras obstrucciones para asegurarse de guardar las distancias adecuadas. (Consulte las Reglas de seguridad.) Si la carga no queda visible para el operador en toda parte de una elevación, designe a una persona que utilice las señales de mano dadas en la última página de la presente sección. Proceda con la elevación de la carga.

1. Gire, extienda, eleve o baje la pluma hasta que su punta quede directamente sobre la carga.
2. La grúa normalmente viene provista con un tope de rotación. Es importante que esté atento a la posición del tope antes de elevar una carga para asegurar que se tenga disponible la rotación máxima y evitar el manejo excesivo de la carga.
3. Durante todos los trabajos, siempre mueva los controles con suavidad al iniciar o terminar un movimiento para evitar los arranques o paradas súbitos, los cua-

les imponen cargas innecesarias de impacto sobre el equipo. Esto es particularmente necesario al manejar cargas pesadas. Accione el control levemente para iniciar el movimiento y acélerelo lentamente hasta la velocidad deseada. Los resultados obtenidos al regular el caudal de aceite con la palanca de control también pueden auxiliarse coordinando cuidadosamente el control del acelerador.

4. Baje el cable de carga y fíjelo a la carga.
5. Controle el movimiento de la carga usando un cable guía no conductor.
6. No deje la grúa desatendida con la pluma elevada en posición de trabajo. Siempre asegure la pluma en su apoyo antes de salir del área de trabajo.

APAGADO Y PREPARACIÓN PARA TRANSPORTE EN CARRETERAS

1. Retraiga la pluma completamente y colóquela de modo seguro en su apoyo.
2. Fije el bloque de la línea de carga para que no pueda oscilar libremente.
3. Interruptor de prevención del contacto entre bloques (ATB). Para evitar dañar el interruptor de ATB, considere lo siguiente (vea la página 14):

Con el gancho del cable de carga debidamente almacenado, verifique que el peso de la línea de tensión repose contra la escuadra del receptáculo del cuña Terminator. El conjunto de cadena debe tener algo de huelgo para poder quitar el peso del interruptor de prevención del contacto entre bloques. Utilice todo el largo de la cadena. Los eslabones de conexión rápida que sujetan el peso de la línea de tensión al interruptor de ATB deben instalarse en el último eslabón del conjunto, en frente del peso de la línea de tensión.

NUNCA ACORTE LA CADENA.

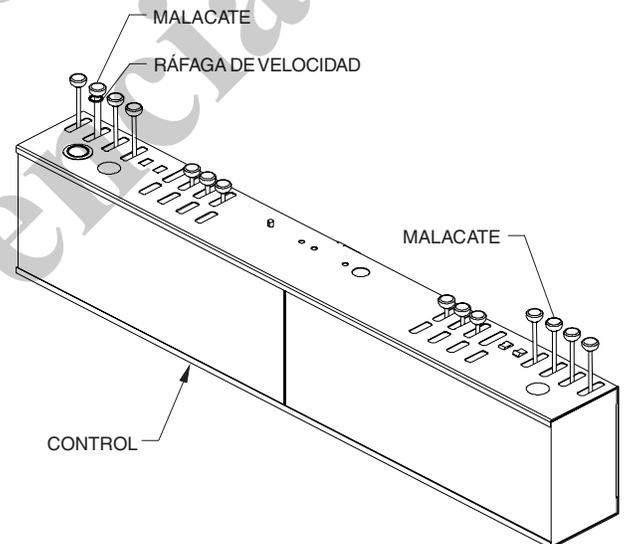
Si todavía no hay huelgo en el conjunto de cadena, coloque bandas entre el punto de anclaje y el bloque de gancho para quitar el peso del interruptor de prevención del contacto entre bloques.

4. Retraiga todas las vigas/estabilizadores. El estabilizador delantero opcional siempre debe retraerse primero, antes de retraer las vigas de estabilizadores principales.
5. Asegure todas las cargas o dispositivos de elevación a la plataforma o carrocería del camión.
6. Desengrane la toma de fuerza (TDF).
7. Suelte el freno de estacionamiento antes de mover el camión.
8. Cuando se conduce sobre carreteras, revise todos los puentes antes de pasar bajo ellos para verificar que la altura libre sea suficiente para la máquina.

FUNCIONAMIENTO DE RÁFAGA DE VELOCIDAD DEL MALACATE OPCIONAL

La "ráfaga de velocidad" aumenta la velocidad del cable del malacate a 60% por encima de la de funcionamiento normal por medio de derivar aceite de la válvula de control de bancos múltiples a la válvula de malacate.

La ráfaga de velocidad (BOS) se activa accionando la palanca de la válvula de control del malacate mientras se tira hacia arriba de la palanca BOS ubicada debajo de la perilla del malacate. La función de la BOS sólo debe activarse de modo temporal para reducir la formación de calor, evitar la sobrecarga de la TDF del camión y proporcionar un funcionamiento independiente de la grúa y malacate (la velocidad normal del malacate no se reduce cuando se usan las funciones de la grúa). Si la función de BOS se usa de modo continuo o con la máquina sobrecargada, se podría dañar la grúa o el camión. Para arrancar la BOS con suavidad, primero tire de la manija de la BOS y después accione la palanca del malacate. Para detener la BOS con suavidad, devuelva la palanca del malacate a su punto muerto y después suelte la palanca de BOS.



Nota: Capacidad máxima con ráfaga de velocidad (BOS)

- Cable de sección sencilla - 3000 lb (1361 kg)
- Cable de dos secciones - 6000 lb (2722 kg)
- Cable de tres secciones - 9000 lb (4082 kg)
- Velocidad máxima del cable en tercera capa - 206 pies/min (62 m/min), cuarta capa - 225 pies/min (68 m/min)

SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES

DESCRIPCIÓN/FUNCIONAMIENTO

Si el operador no ha sido capacitado, es inexperto, o se distrae, existe la posibilidad muy real de que ocurra contacto entre bloques del cable del malacate. Cuando los dispositivos de fijación del cable del malacate y de su extremo tocan el lado inferior de la caja de poleas, ya sea como resultado de enrollar el cable con el malacate o de extender la pluma sin desenrollar el cable del malacate, el cable podría dañarse al ser aplastado o tensado excesivamente.

El sistema de prevención del contacto entre bloques de la grúa National ayuda a evitar los daños al cable al detectar la posición de los dispositivos del extremo del cable respecto a la caja de poleas e inhabilitar las funciones que causan el contacto entre bloques.

El sistema de prevención del contacto entre bloques consiste en dos válvulas de descarga de la lumbrera de trabajo normalmente abiertas, ubicadas en las válvulas de control principal y del malacate. Cuando se activa el solenoide del cartucho, la grúa funciona de modo normal; cuando se desactiva, el aceite normalmente enviado a las funciones de extensión y bajada de la pluma y de elevación del malacate se deriva hacia el depósito. Estos solenoides son controlados por un interruptor limitador, el cual se fija a la caja de poleas de la pluma o del plumín. El interruptor se mantiene en posición cerrada por medio de un peso suspendido por una cadena. El peso, el cual está enrollado alrededor del cable del malacate, hace que los contactos permanezcan ce-

rrados hasta que los dispositivos del extremo del cable toquen el peso y alivien la tensión del interruptor. En este punto, los contactos del interruptor se abren, interrumpiendo la continuidad eléctrica a través del circuito provisto por el cable interno de prevención del contacto entre bloques, pasado por un carrete o a través de la pluma. Cuando se interrumpe la continuidad, los cartuchos de la válvula de descarga se desactivan y derivan el aceite de la función al depósito.

Se proporciona una indicación visual y audible de la condición de contacto entre bloques en la consola de la pantalla del sistema del LMI. Vea el manual del operador del LMI para obtener información adicional.

Si la máquina está provista del sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCA) opcional, una luz indicadora en la consola advierte al operador de la detección de la condición de contacto entre bloques.

El funcionamiento normal se restaura al bajar la carga con el malacate (o retraer la pluma) hasta que el peso quede nuevamente suspendido libremente. Ocasionalmente, si las funciones de elevación del malacate y de extensión de la pluma se accionan a su velocidad máxima en modo de descarga, la contrapresión inducida en el circuito hará que las funciones de elevación del malacate o de extensión de la pluma se desplacen levemente (sin carga en el gancho). Tal condición no es causa de alarma, puesto que la contrapresión no tiene magnitud suficiente para dañar el cable ni las conexiones de su extremo.



Holgura en cadena de ATB

Posición correcta de ATB para transporte



No hay holgura en la cadena

Posición incorrecta de ATB para transporte
Peso y cadena de ATB pendiendo del interruptor de ATB

SISTEMA DE ALARMA DE CAPACIDAD HIDRÁULICA OPCIONAL

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de alarma de capacidad hidráulica es un dispositivo detector de la capacidad máxima accionado hidráulicamente que detiene todas las funciones normales que causan sobrecargas cuando se excede la capacidad máxima. En caso de excederse la capacidad, el sistema de alarma se activa al detectar una presión excesiva en el cilindro de elevación, lo cual hace que las funciones de bajada y extensión de la pluma y de elevación del malacate queden inoperantes. Éstas son funciones que agravan la condición de capacidad excedida. Este sistema permite el uso de las funciones de bajada del malacate y de elevación y retracción de la pluma, las cuales son funciones que normalmente permiten al operador desplazar la carga a un radio de funcionamiento más corto o bajar la carga al suelo para eliminar la condición de capacidad excedida. Una vez que la presión excesiva en el cilindro se reduce al desplazar la carga a un radio más corto o bajarla al suelo, se restablece el funcionamiento normal. Este sistema de alarma de capacidad hidráulica utiliza los solenoides de descarga de las lumbreras de trabajo del sistema de prevención del contacto entre bloques como circuito de descarga del sistema hidráulico.

El sistema de alarma de capacidad hidráulica tiene un interruptor o botón de anulación ubicado en la consola del operador que anula momentáneamente los sistemas de alarma de capacidad hidráulica y de prevención del contacto entre bloques y restablece la potencia motriz a las funciones de la grúa. Dos luces indicadoras ubicadas cerca del botón de anulación advierten al operador de la pérdida de potencia e identifican si la alarma de capacidad hidráulica o el sistema de prevención del contacto entre bloques es el causante de la pérdida de potencia. Si la grúa tiene la alarma audible opcional, ésta sonará cuando exista una condición de sobrecarga. **No utilice la función de anulación para continuar una operación de elevación en condiciones de sobrecarga o de contacto entre bloques.**

ALARMA DE CAPACIDAD HIDRÁULICA ANULACIÓN DE SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES

⚠ PELIGRO

SI SE MANTIENE ACTIVA LA ANULACIÓN PARA AUMENTAR LAS CARGAS O PERMITIR EL CONTACTO ENTRE LOS BLOQUES DE LA GRÚA SE CAUSARÁ **LA MUERTE O LESIONES GRAVES** PARA CORREGIR LA CONDICIÓN CAUSANTE DE LA PARADA DE LA GRÚA, CONSULTE EL MANUAL DEL PROPIETARIO

876452

El sistema de alarma de capacidad hidráulica tiene un manómetro de alcance de carga en cada puesto del operador. Este manómetro tiene tres colores en su cuadrante: (1) Verde – correcto; (2) amarillo – precaución; y (3) rojo – sobrecarga. El manómetro se conecta directamente al cilindro de elevación y la posición del indicador puede utilizarse como medio auxiliar para determinar la condición de carga de la grúa. Es necesario mover la palanca de control de elevación de la posición de elevar la pluma al punto muerto para obtener la

indicación más precisa en el manómetro de alcance. **No utilice el manómetro de alcance de carga con un plúmín.**

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El sistema de alarma de capacidad funciona de la manera indicada en la sección Descripción del sistema. Si se llega a una condición de capacidad excedida, el sistema no permite que el operador mueva la carga a un radio mayor. Podría ser necesario ajustar la posición del camión a un punto más cercano a la carga para poder colocarla en el lugar deseado.

Cuando se alcanza la presión de accionamiento, el interruptor de presión interrumpe la continuidad eléctrica al solenoide de las válvulas de descarga de las lumbreras de trabajo en la válvula de control principal. Cuando se interrumpe la alimentación eléctrica de este solenoide, las válvulas de descarga permiten que el aceite que normalmente fluye a los circuitos de elevación del malacate, telescopización de la pluma y bajada de la pluma fluya al depósito. Esta trayectoria hacia el depósito evita el accionamiento posterior de estas funciones. Cuando se corrige la condición de sobrecarga por medio de bajar el malacate o retraer o elevar la pluma, el interruptor de presión permite que los solenoides de las válvulas de descarga de las lumbreras de trabajo reciban alimentación eléctrica, permitiendo así que la grúa vuelva a funcionar normalmente.

Durante el funcionamiento con cargas cerca del límite de capacidad, se debe tener cuidado de accionar los controles con suavidad, de lo contrario el sistema puede ponerse en modo de descarga prematuramente debido a las cargas de choque.

Tenga sumo cuidado al trabajar con la pluma elevada a un ángulo próximo a 80°. Si el cilindro de elevación de la pluma está completamente extendido y se presuriza por encima de la presión de accionamiento, el solenoide del sistema se desactivará y la pluma quedará bloqueada a 80°. Para corregir esta condición, accione momentáneamente el interruptor de anulación y baje la pluma aproximadamente 5°. Algunas máquinas pueden estar provistas de la válvula de reposición manual opcional que puede usarse para desbloquear la máquina de la posición de 80°. Vea la sección Controles y sistema hidráulico para una descripción adicional de este sistema.

El sistema de anulación se compone de un interruptor con llave y un botón de accionamiento momentáneo. El interruptor con llave suministra alimentación al botón momentáneo ubicado en la consola. Para anular momentáneamente, accione el interruptor con llave y oprima el botón de la consola. Esto activa el solenoide de prevención del contacto entre bloques y restablece la potencia a las funciones de elevación del malacate y de telescopización y bajada de la pluma. El interruptor de anulación no debe utilizarse durante el funcionamiento normal de la grúa ni como auxiliar para usar una grúa en condición de sobrecarga o contacto entre bloques.

El manómetro de alcance de la carga se proporciona para ayudar al operador cuando trabaja cerca de la capacidad nominal de la grúa. El manómetro proporciona medidas precisas únicamente si la palanca de control de elevación está en su punto muerto. El movimiento del manómetro no es proporcional a la carga del gancho. No es poco común que el manómetro señale hacia la zona roja al llevar cargas menores que la nominal cuando se acciona el control de elevación, especialmente durante la bajada de la pluma.

SISTEMA DE ALARMA DE CAPACIDAD HIDRÁULICA OPCIONAL CON CONEXIÓN POR ALAMBRE

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALARMA DE CAPACIDAD HIDRÁULICA (HCAS)

La alarma de capacidad hidráulica (HCAS) se ofrece con dos configuraciones: sencilla (pluma solamente) o doble (HCAJ) (pluma y plumín). Los sistemas HCAS y HCAJ funcionan de modo idéntico para supervisar las condiciones de capacidad de la pluma. El sistema HCAJ tiene la capacidad adicional de supervisar el funcionamiento del plumín (cuando está desplegado).

El sistema HCAS es “no seleccionable”. El sistema está configurado de modo permanente para supervisar la pluma (sin plumín desplegado).

En el sistema HCAJ, el operador de la grúa puede seleccionar la pluma o el plumín por medio de un interruptor de dos posiciones ubicado en la consola. La pluma y el plumín NO PUEDEN supervisarse al mismo tiempo; el sistema supervisa sólo uno de estos componentes a la vez.



El sistema de alarma de capacidad hidráulica es un dispositivo detector de la capacidad máxima accionado hidráulicamente que detiene todas las funciones normales que causan sobrecargas cuando se excede la capacidad máxima. En caso de excederse la capacidad, el sistema de alarma se activa al detectar una presión excesiva en el cilindro de elevación, lo cual hace que las funciones de bajada y extensión de la pluma y de elevación del malacate queden inoperantes. Éstas son funciones que agravan la condición de capacidad excedida. Este sistema permite el uso de

**ALARMA DE CAPACIDAD HIDRÁULICA
ANULACIÓN DE SISTEMA DE PREVENCIÓN
DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES**

⚠ PELIGRO

SI SE MANTIENE ACTIVA LA ANULACIÓN PARA
AUMENTAR LAS CARGAS O PERMITIR EL CONTACTO
ENTRE LOS BLOQUES DE LA GRÚA SE CAUSARÁ
LA MUERTE O LESIONES GRAVES
PARA CORREGIR LA CONDICIÓN CAUSANTE DE LA
PARADA DE LA GRÚA, CONSULTE EL MANUAL DEL
PROPIETARIO

876452

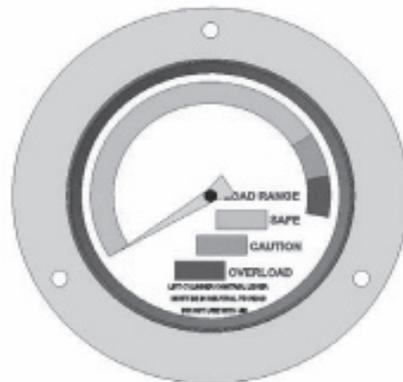
las funciones de bajada del malacate y de elevación y retracción de la pluma, las cuales son funciones que normalmente permiten al operador desplazar la carga a un radio de funcionamiento más corto o bajar la carga al suelo para eliminar la condición de capacidad excedida. Una vez que la presión excesiva en el cilindro se reduce al desplazar la carga a un radio más corto o bajarla al suelo, se restablece el funcionamiento normal.

Cuando el interruptor selector de alarma de capacidad hidráulica doble se fija en la posición JIB (plumín), el HCAJ se acciona cuando el ángulo de la pluma se reduce a menos de 75° para impedir el aumento de la condición de sobrecarga que se ha detectado. El funcionamiento normal se restablece cuando el ángulo de la pluma aumenta a más de 75°.

El sistema de alarma de capacidad hidráulica tiene un interruptor o botón de anulación ubicado en la consola del operador que anula momentáneamente los sistemas de alarma de capacidad hidráulica y de prevención del contacto entre bloques y restablece la potencia motriz a las funciones de la grúa. Dos luces indicadores ubicadas cerca del interruptor de anulación advierten al operador de la pérdida de potencia e identifican si la alarma de capacidad hidráulica o el sistema de prevención del contacto entre bloques es el causante de la pérdida de potencia. Si la grúa tiene la alarma audible opcional, ésta sonará cuando exista una condición de sobrecarga. **No utilice la función de anulación para continuar una operación de elevación en condiciones de sobrecarga o de contacto entre bloques.**

El sistema de alarma de capacidad hidráulica tiene un manómetro de alcance de carga en cada puesto del operador. Este manómetro tiene tres colores en su cuadrante: (1) Verde – correcto; (2) amarillo – precaución; y (3) rojo – sobrecarga. El manómetro se conecta directamente al cilindro de elevación y la posición del indicador puede utilizarse como medio auxiliar para determinar la condición de carga de la grúa. Es necesario mover la palanca de control de elevación de la posición de elevar la pluma al punto muerto para obtener la indicación más precisa en el manómetro de alcance.

No utilice el manómetro de alcance de carga con un plumín.



FUNCIONAMIENTO DEL HCAS

Si se llega a una condición de capacidad excedida, el sistema no permite que el operador mueva la carga a un radio mayor. Podría ser necesario ajustar la posición del camión a un punto más cercano a la carga para poder colocarla en el lugar deseado.

Cuando se alcanza la presión de accionamiento, el interruptor de presión abre el circuito que contiene al solenoide de prevención del contacto entre bloques. Cuando se interrumpe la alimentación eléctrica de este solenoide, se permite que el aceite que normalmente fluye a los circuitos de elevación del malacate, telescopización de la pluma y bajada de la pluma fluya al depósito. Esta trayectoria hacia el depósito evita el accionamiento posterior de estas funciones. Cuando se corrige la condición de sobrecarga por medio de bajar el malacate o retraer o elevar la pluma, el interruptor de presión permite que el solenoide reciba alimentación eléctrica, permitiendo así que la grúa vuelva a funcionar normalmente.

Cuando el interruptor selector de HCAJ se fija en la posición "JIB", y el ángulo de la pluma es menor que 75°, se interrumpe la continuidad de un interruptor de mercurio en el interruptor de ángulo mínimo del plumín con conexión por alambre. Esto permite que el aceite que normalmente fluye a las funciones de elevación del malacate, telescopización y bajada de la pluma fluya al depósito, evitando el movimiento de dichas funciones. Cuando se elimina la sobrecarga por medio de elevar la pluma, el interruptor de mercurio se activa y el aceite ya no se deriva al depósito.

Durante el funcionamiento con cargas cerca del límite de capacidad y con el HCAS o HCAJ, se debe tener cuidado de accionar los controles con suavidad, de lo contrario el sistema puede ponerse en modo de descarga prematuramente debido a las cargas de choque.

Tenga sumo cuidado al trabajar con la pluma elevada a un ángulo próximo a 80°. Si el cilindro de elevación de la pluma está completamente extendido y se presuriza por encima de la presión de accionamiento, el solenoide del sistema se desactivará y la pluma quedará bloqueada a

80°. Para corregir esta condición, accione momentáneamente el interruptor de anulación y baje la pluma aproximadamente 5°. Algunas máquinas pueden estar provistas de la válvula de reposición manual opcional que puede usarse para desbloquear la máquina de la posición de 80°. Vea la sección Controles y sistema hidráulico para una descripción adicional de este sistema.

El interruptor de anulación es un control con dos posiciones de contacto momentáneo que normalmente está en posición desconectada. La posición conectada de contacto momentáneo se usa para anular el dispositivo de prevención del contacto entre bloques y la los sistemas de alarma de capacidad hidráulica, cuando éstos han sido activados. En la posición de anulación, el interruptor envía alimentación al solenoide del dispositivo de prevención del contacto entre bloques y momentáneamente vuelve a enviar caudal hidráulico a las funciones de elevación del malacate, telescopización y bajada de la pluma. **El interruptor de anulación no debe utilizarse durante el funcionamiento normal de la grúa ni como auxiliar para usar una grúa en condición de sobrecarga o contacto entre bloques.**

El manómetro de alcance de la carga se proporciona para ayudar al operador cuando trabaja cerca de la capacidad nominal de la grúa. *El manómetro proporciona medidas precisas únicamente si la palanca de control de elevación está en su punto muerto.* El movimiento del manómetro no es proporcional a la carga del gancho. No es poco común que el manómetro señale hacia la zona roja al llevar cargas menores que la nominal cuando se acciona el control de elevación, especialmente durante la bajada de la pluma.

El interruptor selector de alarma de capacidad hidráulica doble que se encuentra en la consola del operador debe colocarse en la posición correcta. Este interruptor permite seleccionar entre dos interruptores de presión de compensación independientes. Un interruptor de presión se ha ajustado para detectar las presiones de sobrecarga cuando se selecciona la posición "BOOM" (pluma). El otro interruptor de presión se usa cuando se selecciona la posición "JIB" (plumín).

⚠ PELIGRO

Si esta grúa está provista de los dos sistemas de alarma de capacidad hidráulica, uno para la pluma principal y el otro para el plumín, el interruptor selector del sistema de alarma deberá colocarse en la posición "JIB" cuando se elevan cargas con el plumín.

Si se elevan cargas con el plumín cuando el sistema de alarma de capacidad hidráulica de la pluma está activo, se causarán

LESIONES GRAVES O MORTALES.

AJUSTES DEL HCAS

Se debe revisar el sistema de alarma de capacidad hidráulica doble para comprobar que está debidamente ajustado durante el arranque inicial de la máquina y trimestralmente de allí en adelante. El procedimiento para el ajuste apropiado debe efectuarse de la manera siguiente:

Si la grúa tiene el sistema de alarma de capacidad hidráulica del plumín (HCAJ), compruebe que el interruptor selector se encuentre en la posición “BOOM” (pluma)

Ajuste de alarma de capacidad hidráulica de la pluma principal.

1. Si lo tiene, coloque el interruptor selector de HCA en la posición “BOOM”.
2. Retire la cubierta trasera del bastidor o de la consola de ser necesario, según el modelo de grúa.

PELIGRO

Antes de soltar los adaptadores, apoye la pluma.

3. Arranque el camión y prepare la grúa para el funcionamiento de la manera descrita en la sección “Seguridad y funcionamiento”.
4. Compruebe que el interruptor selector de alarma de capacidad hidráulica doble esté colocado en la posición correcta.
5. Seleccione un peso de prueba igual que la capacidad de la grúa con valores intermedios de largo de pluma y radio de funcionamiento. Trabaje con cargas que produzcan ángulos de pluma de aproximadamente 30°. Empezando con la pluma colocada al ángulo de referencia deseado y a un radio menor que el seleccionado, eleve el peso con el malacate y empiece a extender la pluma.
 - a. A medida que la pluma se extiende, baje la carga con el malacate para mantenerla cerca del suelo.
 - b. Observe el manómetro de alcance de carga ubicado en la consola a medida que se extiende la pluma.

El manómetro se conecta directamente al circuito piloto del cilindro de elevación y la indicación de presión deberá aumentar al valor definido como presión de carga a capacidad a medida que se alcanzan los valores intermedios de largo de pluma y radio seleccionados.

El largo intermedio de la pluma se determina por medio de una línea y una etiqueta de dimensión correspondiente en el costado de la segunda sección de la pluma. El radio elegido se mide desde la línea central de rotación hasta el cable de carga.

- c. Si la indicación del manómetro no aumenta durante la extensión, baje la carga al suelo y revise la tubería del sistema, según lo indicado en el diagrama

ma esquemático hidráulico. Modifique la tubería según lo indicado en el diagrama esquemático y la página ilustrada de piezas, o sustituya el manómetro averiado.

PELIGRO

Antes de soltar los adaptadores, apoye la pluma.

6. Cuando la presión llega al valor de carga a capacidad, el sistema de sobrecarga deberá activarse y la extensión de la pluma se detiene. *Este valor se define como “presión de accionamiento”.*
7. La presión de accionamiento debe alcanzarse cuando la extensión de la pluma alcanza el radio elegido. Si el sistema de sobrecarga se acciona antes de alcanzar el radio elegido o si permite la extensión más allá del radio elegido, el sistema requiere ajuste.
 - a. Si el sistema se acciona antes de alcanzar la presión de accionamiento, baje la carga, suelte la contratuerca del interruptor de presión de compensación y gire la cabeza del interruptor en sentido horario para aumentar la presión de accionamiento.

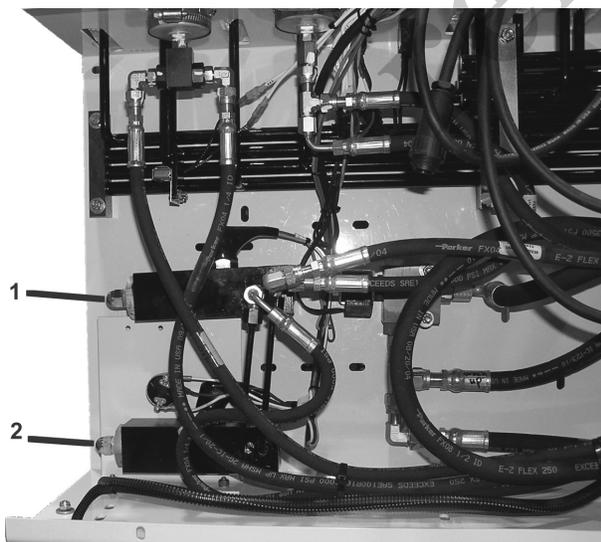
NOTA

La presión de accionamiento del interruptor es muy sensible al número de vueltas que se le dé a la cabeza del interruptor. Si se gira el interruptor un cuarto de vuelta, la presión de accionamiento del interruptor varía por aproximadamente 500 psi.

8. Cuando el sistema alcanza la presión de accionamiento, gire la cabeza del interruptor en sentido contrahorario hasta que el solenoide del sistema se desactive y apriete la contratuerca.
 - a. Retraiga la pluma hasta que la presión piloto disminuya lo suficiente para que el solenoide del sistema se reactive. La luz de alarma de capacidad hidráulica se apaga cuando el solenoide se reactiva.
 - b. Revise el valor de presión de accionamiento extendiendo la carga hasta que se alcance el radio elegido. Cuando se alcanza el radio elegido, el solenoide del sistema deberá desactivarse y la luz indicadora deberá iluminarse.
 - c. Vuelva a ajustar el interruptor si la presión de accionamiento no es la correcta.
9. Una vez que se ha verificado que el ajuste es correcto, vuelva a colocar la pluma sobre un soporte firme, apague el motor del camión y vuelva a colocar las cubiertas.

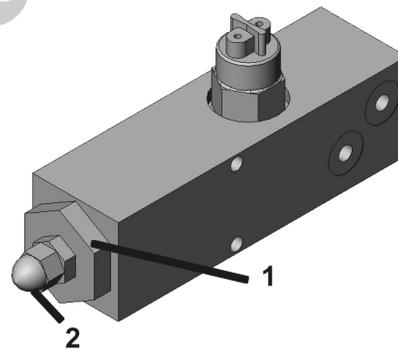
Ajuste de alarma de capacidad hidráulica del plumín

1. Coloque el interruptor selector de HCA en la posición "JIB".
2. Retire la cubierta de la consola de ser necesario, según el modelo de grúa.
3. Arranque el camión y prepare la grúa para el funcionamiento, incluyendo la elevación del plumín, de la manera descrita en la sección "Seguridad y funcionamiento".
4. Prepare un peso de prueba que sea igual a la capacidad nominal del plumín.
5. Con el plumín elevado y la pluma completamente extendida: Eleve la pluma a 80°.
 - a. Eleve el peso de prueba con el malacate.
6. Ajuste el interruptor de presión de compensación del plumín:
 - a. Baje la pluma al radio nominal.
 - b. Quite la tuerca ciega del interruptor de presión de compensación y suelte la contratuerca.
 - i. Gire el tornillo de fijación lentamente en sentido contrahorario hasta que el interruptor de presión se accione. Se indica que el sistema HCA se ha accionado cuando la luz indicadora de HCA se ilumina.
7. Eleve la pluma para reducir el radio del peso de prueba.
 - a. Baje el peso de prueba al suelo, utilizando el malacate para ello, de ser necesario, con el fin de reponer el interruptor de presión de compensación.
8. Revise el radio nominal:
 - a. Eleve el peso de prueba con el malacate.
 - b. Baje la pluma muy lentamente hasta que el interruptor de presión de compensación se accione.
 - c. Mida el radio del peso de prueba, y verifique que el mismo no exceda el radio nominal especificado en la tabla de capacidades.
9. Si el radio no es el correcto, ajuste el interruptor de presión de compensación.
 - a. Para **aumentar** el radio admisible del peso de prueba:
 - i. Gire el tornillo de fijación en sentido horario para aumentar el radio.
 - b. Para **reducir** el radio admisible del peso de prueba:
 - i. Gire el tornillo de fijación en sentido contrahorario para reducir el radio.
10. Repita los pasos 7, 8 y 9 hasta que el interruptor de presión de compensación del plumín esté correctamente ajustado.
11. Después de corroborar que el ajuste es el correcto, apriete la contratuerca del interruptor de presión de compensación e instale la tuerca ciega.
12. Devuelva la pluma a una posición en la cual tenga un soporte firme.
13. Apague el motor del camión.
14. Vuelva a colocar la cubierta en la consola.



Ubicación del interruptor de presión

1. Pluma 2. Plumín



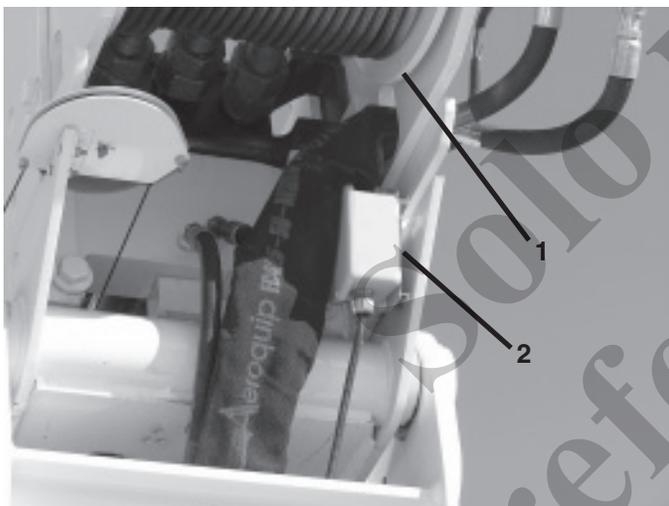
Ajuste del interruptor de presión

1. Contratuerca 2. Tuerca ciega

Interruptor de ángulo mín. del plumín con conexión por alambre

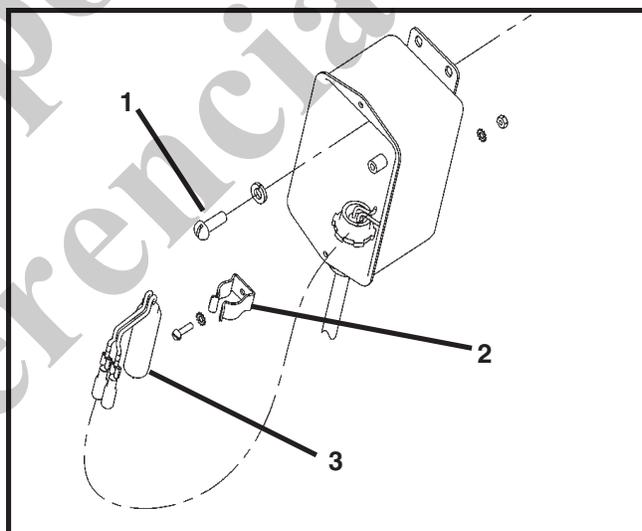
Ajuste

1. Eleve la pluma a 80°.
2. Coloque el interruptor selector de HCA en la posición "JIB".
3. Baje la pluma muy lentamente hasta que el interruptor de presión de compensación se accione.
4. Retire la cubierta de la caja de empalmes.
5. Compruebe que el retenedor del interruptor de mercurio esté firmemente fijado a la caja de empalmes.
6. Suelte los tornillos de montaje de la caja de empalmes y ajuste el ángulo de la caja.
 - a. Ajuste el ángulo del conjunto de interruptor de mercurio y caja de empalmes de modo que se obtenga el ángulo de 75° en la pluma.
 - b. Apriete los tornillos de montaje
7. Repita los pasos 5 y 6 hasta que se obtenga el ángulo de 75° en la pluma.
8. Vuelva a colocar la cubierta en la caja de empalmes.



Ubicación de caja de empalmes de ángulo mínimo

1. Malacate 2. Caja de empalmes



Ajuste de interruptor de ángulo mínimo

1. Tornillos de montaje de caja de empalmes (dos puntos)
2. Montaje del interruptor
3. Interruptor de mercurio

PRECAUCIÓN

El LMI y el sistema de alarma de capacidad hidráulica (opcional) están diseñados para usarse como medios auxiliares para prevenir la mayoría de las condiciones de sobrecarga. **No utilice el LMI ni el sistema de alarma de capacidad hidráulica (opcional) como sustituto de las prácticas de funcionamiento seguro descritas en la sección “SEGURIDAD Y FUNCIONAMIENTO” de este manual.**

No espere que el LMI o el sistema de alarma de capacidad hidráulica (opcional) detecte todas las condiciones posibles de sobrecarga. Ellos **no** previenen las sobrecargas estructurales o de estabilidad en la grúa o en el malacate caudadas por:

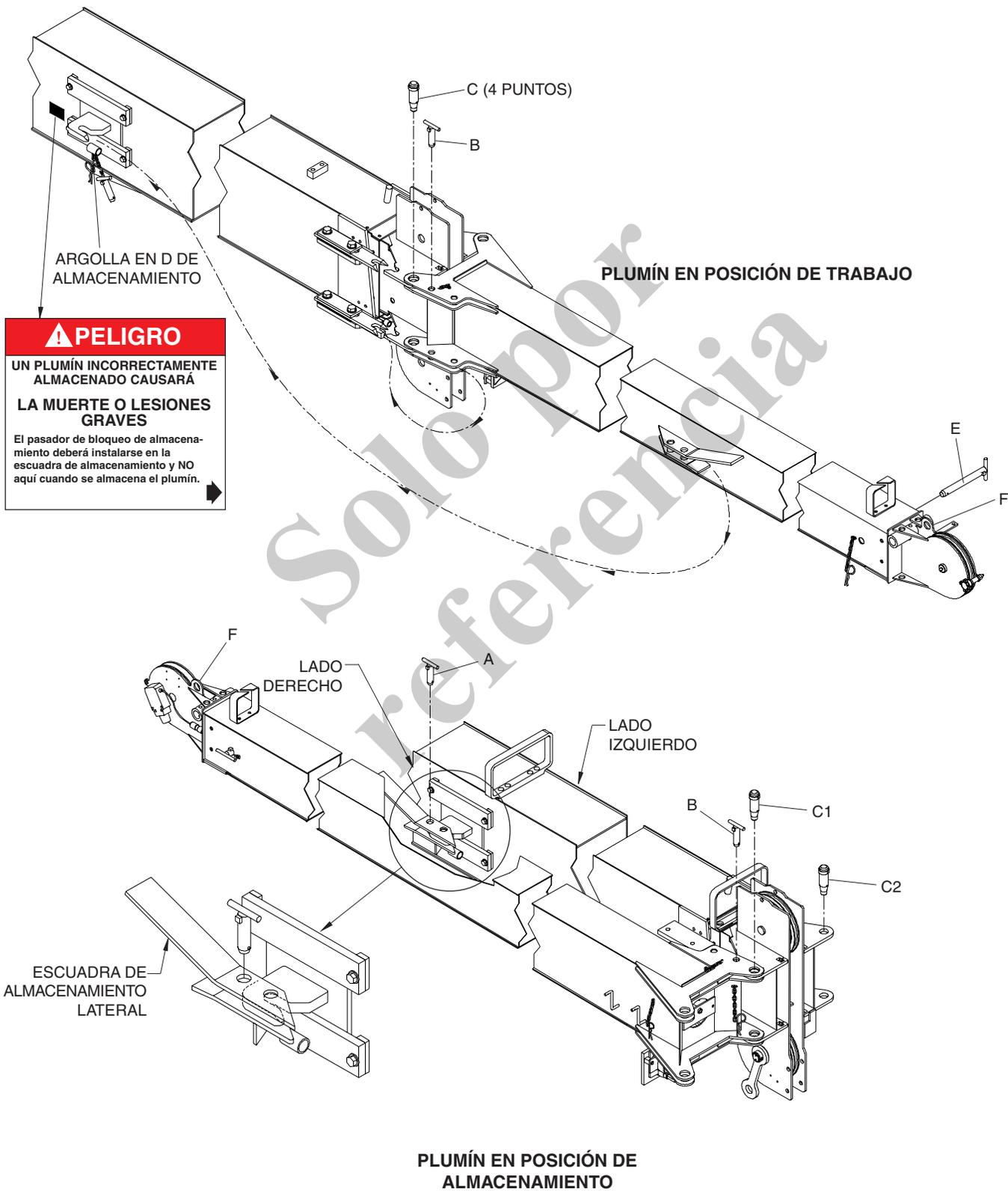
1. Cargas que oscilan libremente o el funcionamiento en una condición desnivelada, lo cual produce cargas laterales excesivas.
2. Las cargas laterales debidas a tracciones laterales hechas con la rotación de la pluma o el malacate de carga. La carga siempre debe hallarse directamente debajo de la punta de la pluma.
3. Los movimientos repentinos de la carga que resulten del uso errático de las funciones de la grúa, los cuales producen cargas de impacto excesivas.
4. El enhebrado incorrecto del cable para cargas que exceden la capacidad de tracción de un cable de sección sencilla.
5. La extensión de la pluma sin primero desenrollar el cable de carga, lo cual puede causar el tope (contacto) entre el cable de carga y la punta de la pluma.
6. Las cargas que exceden la capacidad cuando se trabaja con un plumín desplegado.
7. Las cargas con el cilindro de elevación completamente retraído.
8. Las cargas inducidas excesivas durante el funcionamiento del sistema de barrena.
9. Trabajar sin vigas y estabilizadores completamente desplegados o con soporte inadecuado para las vigas y estabilizadores.

PELIGRO

FUNCIONAMIENTO DEL PLUMÍN CUANDO EL HCAJ NO SE HA INSTALADO O NO FUNCIONA

El sistema de alarma de capacidad (plumín) debe estar instalado y en condiciones de funcionamiento para proporcionar una indicación precisa de las condiciones de sobrecarga cuando se trabaja con el plumín desplegado. Si se confía en el sistema para advertir de una sobrecarga con el plumín desplegado (u otras condiciones de sobrecarga exentas) se pueden causar daños estructurales, inestabilidad, lesiones y la muerte. El operador siempre debe conocer el peso de la carga que se elevará, asegurar que el cable de carga esté enhebrado de modo adecuado para el tamaño de la carga y usar la máquina atendiendo a su capacidad nominal y de manera segura y uniforme, según las instrucciones dadas en la sección “SEGURIDAD Y FUNCIONAMIENTO” de este manual.

SEGURIDAD Y FUNCIONAMIENTO DEL PLUMÍN



PELIGRO
 UN PLUMÍN INCORRECTAMENTE ALMACENADO CAUSARÁ LA MUERTE O LESIONES GRAVES
 El pasador de bloqueo de almacenamiento deberá instalarse en la escuadra de almacenamiento y NO aquí cuando se almacena el plumín.

CONSEJOS DE SEGURIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL PLUMÍN

- El peso del interruptor de prevención del contacto entre bloques y su cordón deberán estar conectados al plumín al desplegarlo.
- No levante la carga con la punta de la pluma si el plumín está fijado por pasador a la punta de la pluma.
- 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.
- Trabaje con el plumín observando las limitaciones de ángulo de la pluma principal cuando ésta 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.
- Verifique que el plumín esté debidamente almacenado.
 - Si se extraen los pasadores de giro C sin haber instalado el pasador de almacenamiento A y el pasador B correctamente, se podría permitir la caída del plumín.
 - Si se extiende la pluma con el plumín almacenado y sin haber extraído el pasador de giro C, se dañará la máquina al extenderla.
- Intente girar el plumín a la posición de trabajo o de almacenamiento únicamente con la pluma horizontal, con los pasadores de almacenamiento A y B retirados y los pasadores de giro C instalados en su lugar. El plumín podría girar fuera de control si la pluma no está horizontal.
- La grúa deberá emplazarse completamente según los procedimientos descritos previamente al colocar o retirar el plumín de la posición de almacenamiento.
- Accione la pluma y las funciones de giro muy lenta y cuidadosamente al usar un plumín ya que éste puede aumentar el largo de la pluma en hasta 50%.
- El área en la cual gira el plumín deberá estar libre de obstrucciones y cables eléctricos al colocarlo o retirarlo de la posición de almacenamiento.
- Use gafas de seguridad al golpear pasadores con un martillo.
- No extienda/retraiga la pluma a menos que se encuentre en posición horizontal y se hayan extraído el pasador de almacenamiento A y el pasador B durante los procedimientos de colocación o retiro de la posición de almacenamiento.
- El pasador retenedor de extensión E siempre deberá estar instalado durante el funcionamiento.

- When the jib is stowed, the boom can not be fully retracted if a boom tip attachment option is installed.
- Además, en los plumines manualmente extensibles opcionales:
- El pasador retenedor de extensión E siempre deberá estar instalado durante el funcionamiento.
 - Todas las operaciones de giro (colocación y retiro de posición de almacenamiento) se efectuarán con el plumín retraído y fijado por pasador.
 - La sección extensible puede salirse de la 1a sección del plumín cuando se saca el pasador E. Mantenga al personal alejado del área.

PLEGADO LATERAL Y GIRO DEL PLUMÍN

Procedimiento de despliegue

- Utilice la función de telescopización de la pluma para retraerla completamente.
- Utilice la función de elevación para bajar la pluma y facilitar el acceso a los pasadores de despliegue C1 y C2.
- Instale los pasadores C1 en las orejetas superior e inferior del plumín. Instalar las pinzas de resorte retenedoras. Estos pasadores se utilizarán como punto de pivote para girar el plumín a la posición desplegada.
- Ubique la posición de almacenamiento de los pasadores C2. 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.
- Saque el pasador B de manija en T de la orejeta superior del plumín.
- Retire el pasador de almacenamiento A del conjunto de rampa/escuadra y almacénelo en la argolla de almacenamiento D e instale la pinza de resorte.
- Utilice la función de elevación para elevar la pluma a la posición horizontal.
- Conecte un cable guía al extremo del plumín que tiene la caja de poleas.
- Utilice la función de telescopización para extender la pluma lentamente aproximadamente 1 pie. Este procedimiento saca el plumín de la escuadra de almacenamiento.

PRECAUCIÓN

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

- Utilice un cable guía para girar el plumín a la posición desplegada.
- Saque los pasadores retenedores del cable de la caja de poleas de la pluma y del plumín. Retire el aparejo de gancho. Gire el plumín ligeramente para permitir el retiro del cable de carga de la caja de poleas de la pluma. Retire el cable de carga de la caja de poleas de la pluma y colóquelo en un lugar que reduzca al mínimo la posibilidad de daños.
- Gire el plumín a su lugar, alineándolo visualmente con los agujeros para el pasador C2 superior. Instale el pasador C2 superior y su retenedor. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para instalarlos. Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso.
- Utilice el gato del plumín para colocarlo de modo que los agujeros para el pasador C2 inferior estén alineados e instale el pasador C2 inferior y su retenedor.
- Utilice la función del malacate para desenrollar una cantidad suficiente de cable para enhebrarlo sobre la

 PRECAUCIÓN
<ul style="list-style-type: none">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.
876977

NATIONAL CRANE SERIE 900A

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.

15. Pase el cable de carga sobre la polea del plumín e instale el retenedor. Instale el bloque en el extremo del cable de carga.
16. Retire el conjunto de peso/cadena de prevención del contacto entre bloques del interruptor de la punta de la pluma e instálelo en el interruptor de la punta del plumín.
17. Desconecte el acoplador de conexión rápida del cordón de prevención del contacto entre bloques que se conecta con el interruptor de prevención del contacto y conéctelo al acoplador de conexión rápida del alambre de prevención del contacto entre bloques ubicado en la parte trasera del plumín, entre las orejetas superior e inferior.
18. Instale el pasador B y su retenedor en las orejetas del plumín.
19. Desenrolle el cordón de prevención del contacto entre bloques (ATB) en el lado del plumín para permitir desplegar los plumines extensibles manualmente sin dañarlo.
20. En los plumines extensibles manualmente, tire del pasador E de retención y extienda la segunda sección tirando de la caja de poleas. Cuando la segunda sección del plumín se extiende, llega hasta un tope mecánico que permite instalar el pasador E. Instale el pasador y su retenedor.
21. Efectúe las conexiones del cordón de prevención del contacto entre bloques según se requiera.

Procedimiento de almacenamiento

1. Utilice la función de elevación para bajar la pluma de modo que la punta del plumín quede cerca del suelo.
2. En los plumines extensibles manualmente, tire del pasador de retención de extensión y retraiga la segunda sección completamente dentro de la primera sección del plumín. Se puede facilitar la retracción de la segunda sección si se conecta el receptáculo de cuña de la línea de carga al punto de fijación F de la caja de poleas del plumín. Accione la función de elevar el malacate lentamente hasta retraer la segunda sección completamente.
3. Vuelva a instalar el pasador de retención de extensión a través de las secciones primera y segunda del plumín y colóquelo una pinza de resorte.
4. Retire el cable de carga de la caja de poleas del plumín. Coloque el cable de carga en un lugar que evite que sufra daños durante el procedimiento de almacenamiento.
5. Desconecte el conector giratorio del alambre de prevención del contacto entre bloques de la parte trasera de la primera sección del plumín. Conecte el conector giratorio al conector del interruptor de prevención del contacto entre bloques en la punta de la pluma. Mueva el conjunto del peso de prevención del contacto entre bloques al interruptor de la punta de la pluma.
6. Conecte un cable guía al extremo del plumín que tiene la caja de poleas.
7. Saque las pinzas de resorte de los pasadores C2 de las orejetas superior e inferior del plumín.
8. Saque los pasadores C2 de las orejetas superior e inferior del plumín. No retire los pasadores C1 por el momento. Los pasadores C1 se utilizarán como punto de pivote para girar el plumín a la posición de almacenamiento. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para sacarlos. Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso. Si se usa el

gato del plumín se ayuda a la alineación de los agujeros para facilitar el retiro de los pasadores.

9. Utilice la función de elevación para elevar la pluma a la posición horizontal.
10. Utilice la función de extensión para extender la pluma aproximadamente 1 pie.
11. Utilice el cable guía conectado a la caja de poleas de la pluma para girar el plumín lentamente a la posición de almacenamiento (paralelo a la 1a sección de la pluma). Los pasadores (C1) forman los puntos de pivote del plumín para esta operación.

PRECAUCIÓN

Tenga sumo cuidado al girar el plumín para evitar los impactos innecesarios con la 1a sección de la pluma.

12. Instale el pasador B con manija en T 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 primera sección de la pluma. El pasador B **no** retiene al plumín en la posición de almacenamiento en la primera sección de la pluma.
13. Utilice la función de telescopización de la pluma para retraerla lentamente. El conjunto de rampa/escuadra ubicado en el costado de la primera sección del plumín se engancha en el gancho del costado de la primera sección de la pluma, levantando primero el plumín y después enganchando la escuadra de almacenamiento del plumín y el gancho de la pluma plenamente al retraer la pluma completamente.
14. Instale el pasador A de almacenamiento con una pinza de resorte en el conjunto de rampa/escuadra del plumín. Es crítico que las escuadras de almacenamiento se enganchen completamente y que el pasador A quede debidamente instalado para asegurar al plumín en posición de almacenamiento.
15. Saque los pasadores C1 de las orejetas superior e inferior del plumín. Podría ser necesario martillar los pasadores levemente para sacarlos. Siempre utilice gafas protectoras al efectuar este paso.
16. Vuelva a instalar el cable de carga sobre la caja de poleas de la pluma.

PRECAUCIÓN

Inspeccione visualmente todos los pasadores para asegurar que el plumín esté completamente retraído en sus escuadras de almacenamiento, que el plumín esté fijado de modo seguro y que todos los pasadores y pinzas de seguridad se encuentren en las posiciones correctas.

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 A debidamente en su lugar.
- Los dos pasadores C1 instalados correctamente en los agujeros superior e inferior del plumín y a través de los agujeros correspondientes en la punta de la pluma.

MANTENIMIENTO DEL PLUMÍN

1. Lubrique el pasador de la polea del plumín con una pistola engrasadora cargada con grasa para chasis semanalmente.
2. Verifique que la polea del plumín gire libremente diariamente cuando se utilice el plumín.

GATO DEL PLUMÍN

FUNCIONAMIENTO

El dispositivo de alineación de pasadores del plumín consiste en un gato hidráulico que se monta horizontalmente en el lado inferior del plumín. Se proporciona una manija para el gato, la cual está instalada encima del gato, en el costado del plumín.

El dispositivo de alineación de pasadores sirve para auxiliar en la instalación del cuarto o “último” pasador al emplazar un plumín. Este dispositivo ha sido diseñado para alinear el agujero de pasador inferior del plumín en el lado izquierdo de la grúa.

Para utilizar el dispositivo, siga el procedimiento descrito en el Manual del operador para instalar ambos pasadores del plumín en el lado derecho y el pasador superior en el lado izquierdo de la grúa. A continuación retire la manija del gato de su posición y utilice su extremo plano para cerrar la válvula de retiro del gato, girándola en sentido horario hasta que esté firmemente cerrada. Inserte el extremo redondo de la manija en el manguito y bombee el gato hasta que su ariete toque la caja de poleas de la pluma. Continúe bombeando lentamente hasta que el agujero del pasador del plumín quede alineado precisamente con el agujero de la orejeta de la pluma. En este punto, el último pasador del plumín puede martillarse levemente para insertarlo.

Si el agujero queda desalineado por haber bombeado el gato excesivamente, el gato puede aliviarse para repetir el proceso. Para aliviar el gato, utilice el extremo plano de la manija para girar la válvula de alivio lentamente en sentido contrahorario no más de una vuelta completa.

Después de haber instalado todos los pasadores del plumín, alivie el gato. El dispositivo de alineación también es útil para retirar el “cuarto” pasador. Utilice el gato para aliviar la presión producida por el peso del plumín sobre el “cuarto” pasador y facilitar su retiro.

Una vez que el plumín ha sido elevado o almacenado, es importante volver a colocar la manija del gato en sus ganchos de almacenamiento y colocar la chaveta hendida en el gancho de almacenamiento para retener la manija.

Importante: Evite las “cargas de impacto” creadas al abrir o cerrar la válvula de alivio rápidamente cuando el gato está bajo carga. Esto puede sobrecargar el circuito hidráulico y posiblemente dañar el gato.

Cuando el plumín se almacena en el costado de la grúa, siempre deje el ariete y el manguito para la manija completamente metidos para evitar la posibilidad de oxidación.

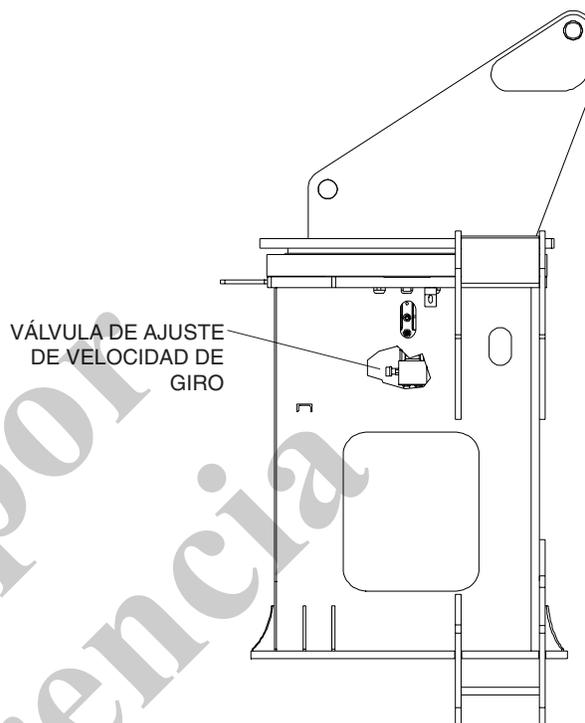
Solo por
referencia

VÁLVULA DE VELOCIDAD DE GIRO AJUSTABLE

Las máquinas de la serie 900A están provistas de una válvula de velocidad de giro ajustable. Esta válvula permite al operador limitar la velocidad máxima de giro de la máquina según sus preferencias o según las condiciones de trabajo.

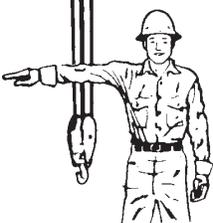
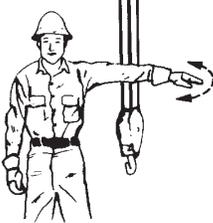
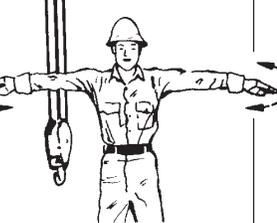
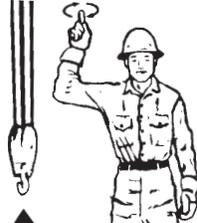
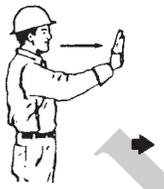
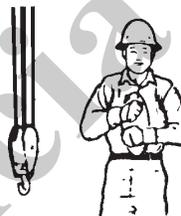
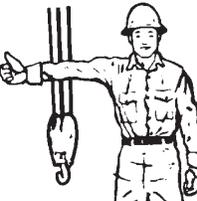
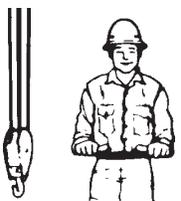
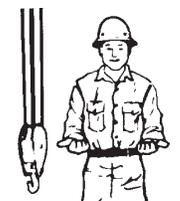
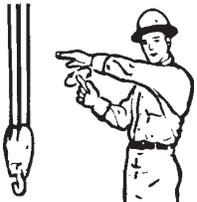
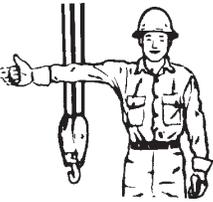
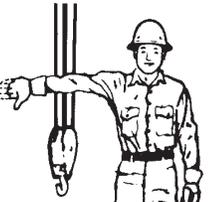
Un cuadrante de ajuste se encuentra en la válvula de retención instalada en el motor de giro, dentro del chasis de la grúa. La válvula tiene un tornillo de ajuste con un collar de bloqueo. Suelte el collar de bloqueo para ajustar la velocidad y apriételo para mantener el límite de velocidad de giro fijado. Si se gira la perilla en sentido contrahorario se reduce la velocidad de rotación. El cuadrante de ajuste permite reducir la velocidad máxima de giro de la manera siguiente:

Número de vueltas	Velocidad máx. de giro aproximada (375° de rotación)	Porcentaje de velocidad plena
Cerrada	45 s	100%
1	48 s	90%
2	53 s	80%
3	61 s	70%
4	89 s	50%



Solo por referencia

SEÑALES DE MANO COMUNES PARA CONTROLAR LAS MANIOBRAS DE LA GRÚA

 <p>GIRE. Brazo extendido, apunte con el dedo en el sentido de giro de la pluma.</p>	 <p>PARE. Brazo extendido, palma hacia abajo, mueva el brazo de lado a lado horizontalmente.</p>	 <p>PARADA DE EMERGENCIA. Brazos extendidos, palmas hacia abajo, mueva los brazos de lado a lado horizontalmente.</p>	 <p>ELEVE LA CARGA. Con el antebrazo vertical, el dedo índice apuntando hacia arriba, haga un círculo horizontal.</p>	 <p>BAJE LA CARGA. Con el brazo extendido hacia abajo, el dedo índice apuntando hacia abajo, haga un círculo horizontal pequeño con la mano.</p>
 <p>USE EL MALACATE PRINCIPAL. Golpéese la cabeza con un puño, luego use las señales de costumbre.</p>	 <p>DESPLAZAMIENTO. Brazo extendido hacia adelante, mano abierta y ligeramente elevada, haga un movimiento de empuje en el sentido de avance.</p>	 <p>ASEGURE TODOS LOS ELEMENTOS. Estréchese las manos delante del cuerpo.</p>	 <p>DESPLAZAMIENTO (Ambas orugas). Ponga los dos puños delante del cuerpo, haga un movimiento circular, indicando el sentido de movimiento: hacia adelante o hacia atrás. (Sólo para grúas sobre suelo.)</p>	 <p>UTILICE EL CABLE AUXILIAR (Malacate auxiliar). Golpéese el codo con una mano, luego use las señales de costumbre.</p>
 <p>ELEVE LA PLUMA. Brazo extendido, dedos empuñados, pulgar apuntando hacia arriba.</p>	 <p>BAJE LA PLUMA. Brazo extendido, dedos empuñados, pulgar apuntando hacia abajo.</p>	 <p>DESPLAZAMIENTO (Una oruga). Pare la oruga del lado indicado por el puño levantado. Haga avanzar la oruga opuesta en el sentido indicado por el movimiento circular del otro puño, girado verticalmente delante del cuerpo. (Sólo para grúas sobre suelo.)</p>	 <p>RETRAIGA LA PLUMA (Plumas telescópicas). Ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando el uno al otro.</p>	 <p>EXTIENDA LA PLUMA (Plumas telescópicas). Ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando hacia afuera.</p>
 <p>MUEVA LENTAMENTE. Use una mano para hacer cualquiera de las señales de movimiento y ponga la otra mano inmóvil delante de la mano que está haciendo la señal de movimiento. (Como ejemplo, se muestra "eleve la carga lentamente".)</p>	 <p>ELEVE LA PLUMA Y BAJE LA CARGA. Con el brazo extendido, pulgar apuntando hacia arriba, abra y cierre los dedos por el tiempo que se desee mover la carga.</p>	 <p>BAJE LA PLUMA Y ELEVE LA CARGA. Con el brazo extendido, pulgar apuntando hacia abajo, abra y cierre los dedos por el tiempo que se desee mover la carga.</p>	<p>EXTRAÍDO DE LA NORMA DE ANSI ASME B30.5 - 2000 SATISFACE LAS NORMAS DE OSHA</p>	

SISTEMA DE ALARMA DE CAPACIDAD HIDRÁULICA OPCIONAL

AJUSTE DEL SISTEMA

Se debe revisar el sistema de alarma de capacidad hidráulica para comprobar que está debidamente ajustado durante el arranque inicial de la máquina y trimestralmente de allí en adelante. El procedimiento para el ajuste apropiado debe efectuarse de la manera siguiente:

1. Retire la cubierta de la consola de ser necesario, según el modelo de grúa.

⚠ PELIGRO

Antes de soltar los adaptadores, apoye la pluma.

2. Arranque el camión y prepare la grúa para el funcionamiento de la manera descrita en la sección "Seguridad y funcionamiento".
3. Seleccione un peso de prueba igual que la capacidad de la grúa con valores intermedios de largo de pluma y radio de funcionamiento. Trabaje con cargas que produzcan ángulos de pluma de aproximadamente 30°. Empezando con la pluma colocada al ángulo de referencia deseado y a un radio menor que el seleccionado, eleve el peso con el malacate y empiece a extender la pluma. A medida que la pluma se extiende, baje la carga con el malacate para mantenerla cerca del suelo. Observe el manómetro de alcance de carga ubicado en la consola a medida que se extiende la pluma. El manómetro se conecta directamente al circuito piloto del cilindro de elevación y la indicación de presión deberá aumentar al valor definido como presión de carga a capacidad a medida que se alcanzan los valores intermedios de largo de pluma y radio seleccionados. El largo intermedio de la pluma se determina por medio de una línea y una etiqueta de dimensión correspondiente en el costado de la segunda sección de la pluma. El radio elegido se mide desde la línea central de rotación hasta el cable de carga.

Si la indicación del manómetro no aumenta durante la extensión, baje la carga al suelo y revise la tubería del sistema, según lo indicado en el diagrama esquemático hidráulico. Modifique la tubería según lo

indicado en el diagrama esquemático y la página ilustrada de piezas, o sustituya el manómetro averiado.

⚠ PELIGRO

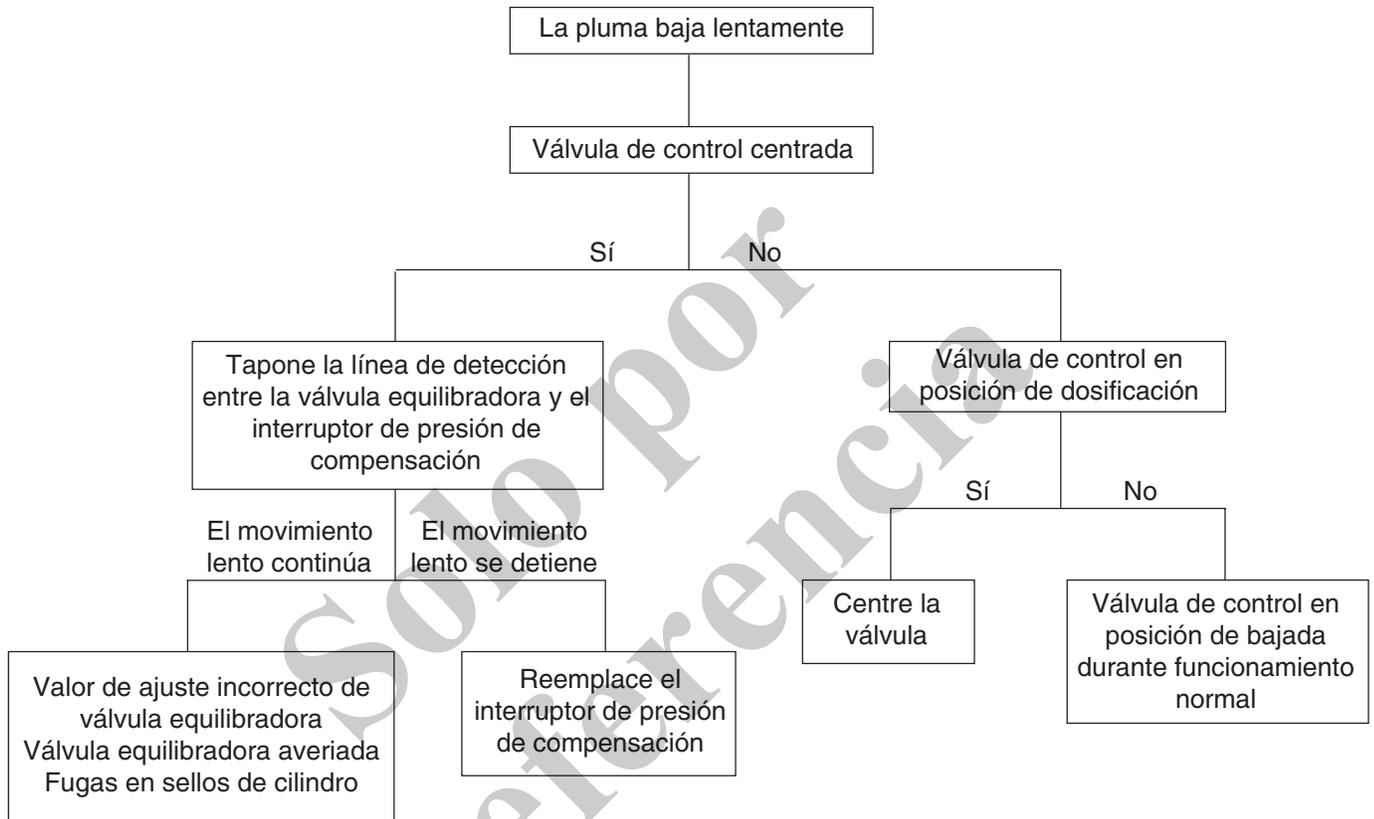
Antes de soltar los adaptadores, apoye la pluma.

Cuando la presión llega al valor de carga a capacidad, el sistema de sobrecarga deberá activarse y la extensión de la pluma se detiene. Este valor se define como presión de accionamiento. Este punto debe hallarse en o cerca de la frontera de las zonas roja/ amarilla del manómetro de alcance de carga.

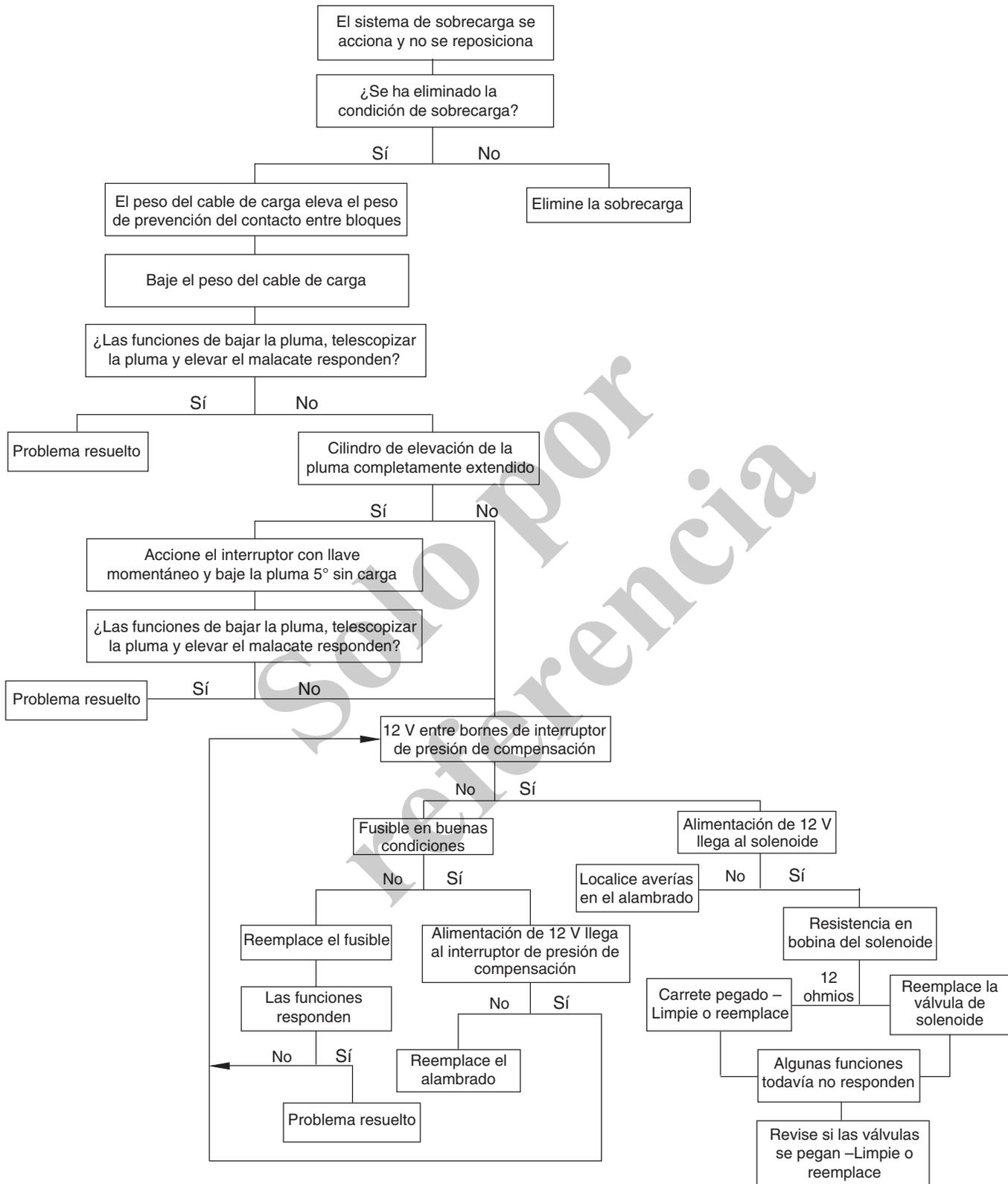
4. La presión de accionamiento debe alcanzarse cuando la extensión de la pluma alcanza el radio elegido. Si el sistema de sobrecarga se acciona antes de alcanzar el radio elegido o si permite la extensión más allá del radio elegido, el sistema requiere ajuste. Si el sistema se acciona antes de alcanzar la presión de accionamiento, baje la carga, retire la tuerca ciega, suelte la contratuerca del interruptor de presión de compensación y gire el tornillo de fijación en sentido horario para aumentar la presión de accionamiento.
5. Cuando el manómetro llega a la presión de accionamiento, gire el tornillo de fijación en sentido contrahorario hasta que el solenoide del sistema se desactive y apriete la contratuerca. Retraiga la pluma hasta que la presión piloto disminuya lo suficiente para que el solenoide del sistema se reactive. La luz de alarma de capacidad hidráulica se apaga cuando el solenoide se reactiva. Revise el valor de presión de accionamiento extendiendo la carga hasta que se alcance el radio elegido. Cuando se alcanza el radio elegido, el solenoide del sistema deberá desactivarse y la luz indicadora deberá iluminarse. Vuelva a ajustar el interruptor si la presión de accionamiento no es la correcta.
6. Una vez que se ha verificado que el ajuste es correcto, vuelva a colocar la pluma sobre un soporte firme, apague el motor del camión y vuelva a colocar las cubiertas.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

El análisis paso por paso dado a continuación ayuda a identificar y corregir casi todos los problemas de mantenimiento si se lo lleva a cabo de modo sistemático. Utilice esta información junto con el Diagrama esquemático hidráulico y el Catálogo ilustrado de repuestos para identificar las piezas y seguir las trayectorias de flujo. Empiece por el cuadro superior y avance paso por paso –no empiece en un punto intermedio ni pase por alto algunos pasos.



NATIONAL CRANE SERIE 900A



MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

1. Consulte el Diagrama esquemático hidráulico y la Descripción del sistema para obtener una comprensión completa del sistema de alarma de capacidad antes de continuar con los trabajos de mantenimiento.
2. Revise el ajuste del sistema cada tres meses para comprobar su precisión. Consulte la sección anterior referente al ajuste del sistema.
3. Siempre verifique que la pluma esté soportada de modo adecuado y que no haya presión hidráulica en las líneas antes de soltar los adaptadores de la línea de presión piloto.

SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES

DESCRIPCIÓN/FUNCIONAMIENTO

Si el operador no ha sido capacitado, es inexperto, o se distrae, existe la posibilidad muy real de que ocurra contacto entre bloques del cable del malacate. Cuando los dispositivos de fijación del cable del malacate y de su extremo tocan el lado inferior de la caja de poleas, ya sea como resultado de enrollar el cable con el malacate o de extender la pluma sin desenrollar el cable del malacate, el cable podría dañarse al ser aplastado o tensado excesivamente.

El sistema de prevención del contacto entre bloques de la grúa National ayuda a evitar los daños al cable al detectar la posición de los dispositivos del extremo del cable respecto a la caja de poleas e inhabilitar las funciones que causan el contacto entre bloques.

El sistema de prevención del contacto entre bloques consiste en dos válvulas de descarga de la lumbrera de trabajo normalmente abiertas, ubicadas en las válvulas de control principal y del malacate. Cuando se activa el solenoide del cartucho, la grúa funciona de modo normal; cuando se desactiva, el aceite normalmente enviado a las funciones de extensión y bajada de la pluma y de elevación del malacate se deriva hacia el depósito. Estos solenoides son controlados por un interruptor limitador, el cual se fija a la caja de poleas de la pluma o del plumín. El interruptor se mantiene en posición cerrada por medio de un peso suspendido por una cadena. El peso, el cual está enrollado alrededor del cable del malacate, hace que los contactos permanezcan ce-

rrados hasta que los dispositivos del extremo del cable toquen el peso y alivien la tensión del interruptor. En este punto, los contactos del interruptor se abren, interrumpiendo la continuidad eléctrica a través del circuito provisto por el cable interno de prevención del contacto entre bloques, pasado por un carrete o a través de la pluma. Cuando se interrumpe la continuidad, los cartuchos de la válvula de descarga se desactivan y derivan el aceite de la función al depósito.

Se proporciona una indicación visual y audible de la condición de contacto entre bloques en la consola de la pantalla del sistema del LMI. Vea el manual del operador del LMI para obtener información adicional.

Si la máquina está provista del sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCA) opcional, una luz indicadora en la consola advierte al operador de la detección de la condición de contacto entre bloques.

El funcionamiento normal se restaura al bajar la carga con el malacate (o retraer la pluma) hasta que el peso quede nuevamente suspendido libremente. Ocasionalmente, si las funciones de elevación del malacate y de extensión de la pluma se accionan a su velocidad máxima en modo de descarga, la contrapresión inducida en el circuito hará que las funciones de elevación del malacate o de extensión de la pluma se desplacen levemente (sin carga en el gancho). Tal condición no es causa de alarma, puesto que la contrapresión no tiene magnitud suficiente para dañar el cable ni las conexiones de su extremo.

*Solo por
referencia*

MANTENIMIENTO

INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Un programa regular de inspección y mantenimiento es esencial para mantener su máquina funcionando con la eficiencia máxima. Los operadores y el personal de mantenimiento responsables del cuidado de la máquina deberán estar plenamente familiarizados con el tipo y frecuencia de trabajos de inspección y mantenimiento. Las páginas siguientes definen los trabajos de inspección y mantenimiento requeridos para mantener la grúa en condiciones adecuadas de trabajo.

INSPECCIÓN

Las páginas siguientes enumeran las inspecciones que deben llevarse a cabo en la máquina para asegurar que funcione de modo adecuado y seguro. Revise todos los puntos mencionados con la frecuencia indicada y haga las reparaciones del caso antes de usar la máquina. Aplique los valores indicados en la tabla de apriete en caso de descubrirse fijadores sueltos o faltantes.

Las inspecciones se dividen según las clasificaciones de frecuencia siguientes:

- **Inspecciones diarias** – El operador deberá inspeccionar visualmente estos puntos cada día antes de usar la máquina.
- **Inspecciones semanales** – El operador deberá inspeccionar visualmente estos puntos cada semana.
- **Inspecciones mensuales** – El personal responsable del mantenimiento y servicio de la grúa deberá efectuar estas inspecciones cada mes.
- **Inspecciones periódicas** – Esta es una inspección a fondo y debe efectuarse por lo menos cada tres meses e incluye todos los puntos mencionados en las inspecciones diarias, semanales y mensuales además de los puntos pertenecientes a la inspección periódica. Las leyes federales establecidas a través de OSHA y la norma ANSI B30.5 exigen que se lleven registros fechados y firmados de los resultados de estas inspecciones periódicas. National Crane ofrece un libro de registro de inspecciones de la grúa que puede ayudarle a llevar estos registros.

INSPECCIONES DIARIAS

Revise los puntos siguientes:

1. El nivel de aceite del motor.
2. El 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. La condición de los neumáticos y la suspensión.
7. La condición del cable de carga y la fijación de su extremo en busca de corrosión, retorcidas severas, aplastamiento, cortes o patinaje de las abrazaderas del cable o del receptáculo de cuña.
8. Busque piezas sueltas y daños en los bloques centradores del cable de carga.
9. La posición del cable de carga respecto a las guías y en las poleas.
10. El giro libre de las poleas.
11. La lubricación de puntos indicados en la Tabla de lubricación.
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 verificar que todas las secciones se extiendan y retraigan de modo uniforme.
16. Toda la tornillería de fijación tal como pasadores hendidos, anillos elásticos, pasadores de enganche, retenedores de pasador y pernos para verificar su instalación correcta.
17. La condición y funcionamiento adecuados de los sistemas de indicadores de sobrecargas 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 alimentación y luces indicadoras en la consola. Accione la máquina lentamente por un ciclo completo para comprobar que funciona adecuadamente.
18. Presencia y funcionamiento adecuado del pestillo de seguridad del gancho de carga.
19. Todos los agujeros de vaciado de la parte trasera de la primera sección de la pluma están libres de obstrucciones.
20. Todos los fijadores que sujetan el bloque centrador del cable de carga se encuentran instalados y apretados.
21. Todas las cubiertas de seguridad están debidamente instaladas.

INSPECCIONES SEMANALES

Revise los puntos siguientes:

1. Nivel de agua en la batería.
2. Presión de los neumáticos.
3. La lubricación de puntos indicados en la Tabla de lubricación.
4. Las válvulas de elevación de la pluma y de retención de estabilizadores en busca del funcionamiento correcto.
5. Apriete los pernos de montaje durante el primer mes de funcionamiento de la máquina y de allí en adelante al efectuar las inspecciones periódicas.
6. El freno del malacate funciona correctamente cuando el malacate soporta una carga de capacidad plena.
7. Apriete los pernos retenedores de las almohadillas de desgaste de la pluma después del primer mes de funcionamiento y mensualmente de allí en adelante.
8. Compruebe que el Manual del propietario 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 señas de fugas.
2. La lubricación de puntos indicados en la Tabla de lubricación.
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, torreta 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. El apriete de los pernos de pinzas de cable sobre el receptáculo de cuña al final del cable de carga deberá ser de 95 lb-pie.
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 cablese.

INSPECCIÓN PERIÓDICA

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 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. Los cilindros de elevación y de estabilizadores en busca de caída causada por fugas alrededor del émbolo.
7. Revise los 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.
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. Los pernos de montaje del chasis y de estabilizadores para verificar el apriete correcto (consulte la tabla de valores de apriete).
14. Los pernos de montaje del cojinete y la caja de engranajes de rotación para verificar el apriete correcto (consulte la tabla de valores de apriete).

OTROS

1. La estabilidad de la máquina en toda el área de trabajo. Consulte el procedimiento de verificación de la estabilidad en la sección de Instalación anualmente, o toda vez que se modifique la grúa o el camión.
2. Si la pluma no ha sido desarmada e inspeccionada en los últimos cinco años ó 3000 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.

INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE CABLES

INSPECCIÓN

Se deben efectuar las tres inspecciones programadas, diaria, mensual y trimestral, de todos los cables en uso diario. Estas inspecciones programadas varían en su grado de minuciosidad, según se describe a continuación, y deben efectuarse en los intervalos indicados o con mayor frecuencia si la apariencia general o el ritmo de uso de un cable particular indica la necesidad de inspecciones más frecuentes o minuciosas. Todo cable que ha estado sin usarse por un mes o más debido a la parada o almacenamiento de la máquina en la cual está instalado deberá someterse a una inspección completa antes de ponerlo en servicio. Esta inspección deberá incluir todos los tipos de deterioro, incluyendo:

1. Deformaciones del cable tales como combaduras, aplastamiento, deshebrado, formación de jaula, desplazamiento de trenzas principales y exposición del núcleo. La pérdida de diámetro en un tramo corto del cable o la falta de uniformidad en las trenzas exteriores es evidencia de que es necesario sustituir el cable.
2. Corrosión en general.
3. Trenzas rotas o cortadas.
4. Número, distribución y tipo de hilos rotos visibles.
5. Falla del núcleo en cables resistentes a la rotación.

Sólo se debe inspeccionar la superficie exterior de un cable. Nunca intente abrir el cable.

Todos los cables utilizados en servicio continuo deberán inspeccionarse una vez por jornada de trabajo. Esta inspección debe efectuarse antes de usar el cable por primera vez en una jornada particular. Deberá incluir el extremo y la porción del cable que se usa con mayor frecuencia en los trabajos diarios. Examine el extremo minuciosamente 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 retorceduras, quiebres agudos y otras señas de daños o desgaste excesivo.

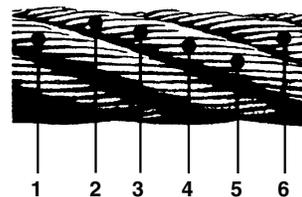
Durante las inspecciones mensuales, examine todo el largo del cable. Efectúe una inspección completa del extremo y del tramo de cable utilizado normalmente para los trabajos diarios. Examine el resto del cable en busca de puntos retorcidos, aplastados o con otros daños.

El procedimiento de inspección periódica exige una inspección completa de todo el tramo del cable. Esta inspección usualmente indica un mayor desgaste en el extremo del ojo del cable. Por lo tanto, si el cable está en buenas condiciones y debe permanecer en servicio, inviértalo en el tambor, de manera que se desgaste de modo más uniforme en toda su longitud.

SUSTITUCIÓN DE CABLES

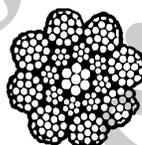
Es extremadamente difícil determinar el momento exacto para sustituir un cable, ya que esto involucra muchos factores variables. La determinación correcta de la condición de un cable depende del buen criterio de una persona experta en la evaluación de la resistencia restante en un cable usado, después de haber tomado en cuenta el deterioro revelado por la inspección. Las razones dadas a continuación son justificación suficiente para considerar la sustitución del cable:

1. Si hay seis hilos rotos distribuidos al azar o tres hilos rotos en una misma trenza de una camada.



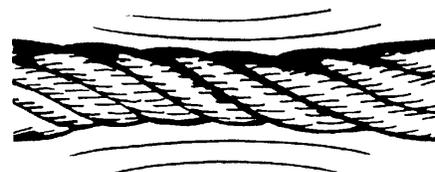
El cable no puede usarse de modo seguro si hay ya sea tres hilos rotos en una trenza (roturas 2, 3, 4) o un total de seis hilos rotos en todas las trenzas de una camada.

2. Desgaste de un tercio del diámetro original de los hilos exteriores individuales.



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.

3. El adelgazamiento del cable, el cual indica la falla del núcleo.



4. Torcido, aplastamiento, deformación tipo jaula u otros daños que alteren la estructura del cable.
5. Evidencia de daños producidos por calor originado por cualquier causa.
6. La reducción del diámetro nominal por más de 1/64 pulg (0.4 mm) para cables de diámetros de hasta 5/16 pulg (8 mm), 1/32 pulg (0.8 mm) para cables de diámetros de 3/8 pulg (9.5 mm) hasta 1/2 pulg (12.7 mm), 3/64 pulg (1.2 mm) para cables de diámetros de 9/16 pulg (14.3 mm) hasta 3/4 pulg (19.1 mm) y 1/16 pulg (1.6 mm) para cables de diámetros de 7/8 pulg (22.2 mm) hasta 1-1/8 pulg (28.6 mm).
7. 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 ésta. Se requieren inspecciones adicionales de esta sección.

CUIDADO DE CABLES

Se requiere de cuidado en el manejo de los cables para evitar dañar los cables o sus alambres individuales, lo cual afectaría la resistencia y rendimiento general del cable. Siempre se debe evitar 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 aun 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.

El cable nunca debe tirarse 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.

Se debe evitar el uso de poleas desgastadas o con acanaladuras planas ya que éstas no proporcionan soporte suficiente para evitar la deformación y aplastamiento del cable cuando pase sobre la polea. Las poleas con melladuras o roturas en sus bridas tienen la posibilidad de cortar el cable o causar otros daños y por lo tanto no deben utilizarse.

La distribución uniforme de las vueltas de cable en el tambor del malacate es esencial para el funcionamiento uniforme y para evitar que una vuelta del cable corte o aplaste otras vueltas en el tambor, dañando el cable y estorbando el desenrollado.

FABRICACIÓN DE CABLES

Si es necesario sustituir un cable del sistema de extensión de la grúa, los cables de repuesto deberán obtenerse a través del Departamento de apoyo a productos de National Crane. Los cables de extensión han sido estirados y tienen conexiones especiales para el funcionamiento correcto.

Estándar

Cable de 9/16 pulg (14.3 mm) de diám.	Resistente a la rotación Resistencia nominal a la rotura de 19.25 toneladas (17 463 kg)
--	---

Opcional

Cable de 9/16 pulg (14.3 mm) de diám.:	6x25 de uso general Resistencia nominal a la rotura de 16.8 toneladas (15 241 kg)
---	---

Si se requiere sustituir un cable de carga de la grúa, procure seleccionar un cable adecuado para el uso de la grúa. Los requisitos de resistencia del cable se muestran en la

tabla de capacidades de la grúa para corresponder a la opción de malacate seleccionada cuando se adquirió la grúa. El tipo de fabricación del cable puede seleccionarse según los requisitos de uso; los cables 6 x 25 y Dyform son los más comúnmente utilizados. Se prefieren los cables de alta resistencia a la tracción y resistentes a la rotación, los cuales se suministran como equipo estándar por National Crane. Este tipo de cable elimina el giro de la carga en un cable de sección sencilla. También elimina el giro del bloque de carga cuando se usa un enhebrado de secciones múltiples, lo cual prolonga la vida útil del cable. **No utilice un adaptador giratorio con cables resistentes a la rotación. El uso de una conexión giratoria en este tipo de cables causará la falla prematura de su núcleo.**

AJUSTES Y REPARACIONES

Antes de iniciar los procedimientos de ajuste y reparación en la grúa, tome las precauciones siguientes según corresponda:

1. Coloque un rótulo de advertencia en un lugar visible en los controles que indique que la máquina requiere de ajuste o reparación antes de que pueda ser utilizada.
2. Coloque la grúa en un lugar que cause interferencias mínimas con otros equipos y operaciones en la zona.
3. Coloque todos los controles en la posición de apagado y asegure todas las funciones motrices para impedir que se muevan inesperadamente con los frenos u otros medios.
4. Inhabilite todos los métodos de arranque del motor del camión.
5. Inhabilite todos los métodos de arranque del motor del camión.
6. Baje la pluma al suelo o coloque medios para impedir que caiga.
7. Baje el bloque de carga al suelo o coloque medios para impedir que caiga.
8. Alivie la presión hidráulica de todos los circuitos antes de soltar o retirar componentes hidráulicos.

Después de haber hecho los ajustes o reparaciones del caso, no vuelva a poner la grúa en servicio hasta haber vuelto a instalar todos los protectores, purgado el aire del sistema hidráulico de ser necesario, reactivado los dispositivos de seguridad y retirado los equipos de mantenimiento y letreos de advertencia.

Todas las condiciones de peligro reveladas por los procedimientos de inspección anteriores deberán corregirse antes de volver a utilizar la grúa. Los ajustes y reparaciones deberán ser efectuados por personal designado para ello y que cuente con la capacitación adecuada. Utilice únicamente repuestos suministrados por National Crane para reparar la grúa.

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.

TABLAS DE CARGA E INFLADO DE NEUMÁTICOS

Cargas estándar según la Asociación de Neumáticos y Aros con diversas presiones de inflado.
Letras identificadoras de gamas de carga y número de telas correspondiente

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 PARA CAMIONES DE SERVICIO NORMAL EN CARRETERAS (NEUMÁTICOS MONTADOS EN AROS CON 15° DE CAÍDA DE REBORDE CENTRAL)

DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	USO	LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS, lb (kg), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO, psi (kPa)												
		TELAS RADIALES												
		60 (414)	65 (448)	70 (483)	75 (517)	80 (552)	85 (586)	90 (621)	95 (655)	100 (690)	105 (724)	110 (758)	115 (793)	120 (827)
9"22.5	DOBLES	2960 (1343)	3120 (1415)	3270 (1483)	3410 (1547)	3550 (E) (1610) (E)	3690 (1674)	3820 (1733)	3950 (F) (1792) (F)	4070 (1846)	4200 (1905)	4320 (G) (1960) (G)		
	SENCILLOS	3010 (1365)	3190 (1447)	3370 (1529)	3560 (1615)	3730 (1692)	3890 (1764)	4050 (E) (1837) (E)	4210 (1910)	4350 (1973)	4500 (F) (2041) (F)	4640 (2105)	4790 (2173)	4920 (G) (2232) (G)
10"22.5	DOBLES	3510 (1592)	3690 (1674)	3870 (1755)	4040 (E) (1833) (E)	4200 (1905)	4360 (1978)	4520 (F) (2050) (F)	4670 (2118)	4820 (2186)	4970 (G) (2254) (G)			
	SENCILLOS	3560 (1615)	3770 (1710)	4000 (1814)	4210 (1910)	4410 (2000)	4610 (E) (2091) (E)	4790 (2173)	4970 (2254)	5150 (F) (2336) (F)	5320 (2413)	5490 (2490)	5670 (G) (2572) (G)	
11"22.5	DOBLES			4380 (1987)	4580 (2077)	4760 (F) (2159) (F)	4950 (2245)	5120 (2322)	5300 (G) (2404) (G)	5470 (2481)	5630 (2554)	5800 (H) (2631) (H)		
	SENCILLOS			4530 (2055)	4770 (2164)	4990 (2263)	5220 (2368)	5430 (F) (2463) (F)	5640 (2558)	5840 (2649)	6040 (G) (2740) (G)	6240 (2830)	6430 (2917)	6610 (H) (2998) (H)
11"24.5	DOBLES			4660 (2114)	4870 (2209)	5070 (F) (2300) (F)	5260 (2386)	5450 (2472)	5640 (G) (2558) (G)	5820 (2640)	6000 (2722)	6170 (H) (2799) (H)		
	SENCILLOS			4820 (2186)	5070 (2300)	5310 (2409)	5550 (2517)	5780 (F) (2622) (F)	6000 (2722)	6210 (2817)	6430 (G) (2917) (G)	6630 (3007)	6840 (3103)	7030 (H) (3189) (H)
12"22.5	DOBLES			4780 (2168)	4990 (2263)	5190 (F) (2354) (F)	5390 (2445)	5590 (2536)	5780 (G) (2622) (G)	5960 (2703)	6150 (2790)	6320 (H) (2867) (H)		
	SENCILLOS			4940 (2241)	5200 (2359)	5450 (2472)	5690 (2581)	5920 (F) (2685) (F)	6140 (2785)	6370 (2889)	6590 (G) (2989) (G)	6790 (3080)	7010 (3180)	7200 (H) (3266) (H)
12"24.5	DOBLES			5080 (2304)	5300 (2404)	5520 (F) (2504) (F)	5730 (2599)	5940 (2694)	6140 (G) (2785) (G)	6330 (2871)	6530 (2962)	6720 (H) (3048) (H)		
	SENCILLOS			5240 (2377)	5520 (2504)	5790 (2626)	6040 (2740)	6290 (F) (2853) (F)	6530 (2962)	6770 (3071)	7000 (G) (3175) (G)	7220 (3275)	7440 (3375)	7660 (H) (3475) (H)

* La designación del tamaño de neumáticos incluye la letra "R" (telas radiales)

NOTA: Las letras dadas entre paréntesis denotan la gama de carga para la cual los valores de carga dados en negrita son máximos.

**NEUMÁTICOS RADIALES DE BASE ANCHA PARA CAMIONES DE SERVICIO NORMAL EN CARRETERAS
(USADOS COMO NEUMÁTICOS SENCILLOS)**

DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS, lb (kg), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO, psi (kPa)										
	70 (483)	75 (517)	80 (552)	85 (586)	90 (621)	95 (655)	100 (690)	105 (724)	110 (758)	115 (793)	120 (827)
445/65R19.5	7540 (3420)	7930 (3597)	8270 (3751)	8680 (3937)	9040 (4101)	9370 (4250)	9730 (4413)	10100 (4581)	10500 (J) (4763) (J)		
385/65R22.5	6380 (2894)	6710 (3044)	7040 (3193)	7350 (3334)	7650 (3470)	7950 (3606)	8230 (3733)	8510 (3860)	8790 (3987)	9050 (4105)	9370 (J) (4250) (J)
425/65R22.5	7590 (3443)	7990 (3624)	8370 (3797)	8740 (3964)	9100 (4128)	9450 (4286)	9790 (4441)	10100 (4581)	10500 (4763)		
445/65R22.5	8280 (3756)	8710 (3951)	9120 (4137)	9540 (4327)	9930 (4504)	10300 (4672)	10700 (4853)	11000 (4990)	11400 (J) (5171) (J)	11700 (5307)	12300 (L) (5579) (L)

NOTA: Las letras dadas entre paréntesis denotan la gama de carga para la cual los valores de carga dados en negrita son máximos.

**NEUMÁTICOS PARA CAMIONES DE SERVICIO NORMAL EN CARRETERAS
(NEUMÁTICOS MONTADOS EN AROS DE BASE PLANA)**

DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	USO	LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS, lb (kg), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO, psi (kPa)										
		TELAS RADIALES										
		70 (483)	75 (517)	80 (552)	85 (586)	90 (621)	95 (655)	100 (690)	105 (724)	110 (758)	115 (793)	120 (827)
10.00*20	DOBLES	4380 (1987)	4580 (2077)	4760 (F) (2159) (F)	4950 (2245)	5120 (2322)	5300 (G) (2404) (G)	5470 (2481)	5630 (2554)	5800 (H) (2631) (H)		
	SENCILLOS	4530 (2055)	4770 (2164)	4990 (2263)	5220 (2368)	5430 (F) (2463) (F)	5640 (2558)	5840 (2649)	6040 (G) (2740) (G)	6240 (2830)	6430 (2917)	6610 (H) (2998) (H)
10.00*22	DOBLES	4660 (2114)	4870 (2209)	5070 (F) (2300) (F)	5260 (2386)	5450 (2472)	5640 (G) (2558) (G)	5820 (2640)	6000 (2722)	6170 (H) (2799) (H)		
	SENCILLOS	4820 (2186)	5070 (2300)	5310 (2409)	5550 (2517)	5780 (F) (2622) (F)	6000 (2722)	6210 (2817)	6430 (G) (2917) (G)	6630 (3007)	6840 (3103)	7030 (H) (3189) (H)
11.00*20	DOBLES	4780 (2168)	4990 (2263)	5190 (F) (2354) (F)	5390 (2445)	5590 (2536)	5780 (G) (2622) (G)	5960 (2703)	6150 (2790)	6320 (H) (2867) (H)		
	SENCILLOS	4940 (2241)	5200 (2359)	5450 (2472)	5690 (2581)	5920 (F) (2685) (F)	6140 (2785)	6370 (2889)	6590 (G) (2989) (G)	6790 (3080)	7010 (3180)	7200 (H) (3266) (H)
11.00*22	DOBLES	5080 (2304)	5300 (2404)	5520 (F) (2504) (F)	5730 (2599)	5940 (2694)	6140 (G) (2785) (G)	6330 (2871)	6530 (2962)	6720 (H) (3048) (H)		
	SENCILLOS	5240 (2377)	5520 (2504)	5790 (2626)	6040 (2740)	6290 (F) (2853) (F)	6530 (2962)	6770 (3071)	7000 (G) (3175) (G)	7220 (3275)	7440 (3375)	7660 (H) (3475) (H)
11.00*24	DOBLES	5390 (2445)	5630 (2554)	5860 (F) (2658) (F)	6090 (2762)	6310 (2862)	6520 (G) (2957) (G)	6730 (3053)	6930 (3143)	7130 (H) (3234) (H)		
	SENCILLOS	5570 (2527)	5860 (2658)	6140 (2785)	6420 (2912)	6680 (F) (3030) (F)	6940 (3148)	7190 (3261)	7430 (G) (3370) (G)	7670 (3479)	7900 (3583)	8130 (H) (3688) (H)
12.00*20	DOBLES	5440 (2468)	5680 (2576)	5910 (2681)	6140 (G) (2785) (G)	6360 (2885)	6580 (2985)	6790 (H) (3080) (H)	7000 (3175)	7200 (J) (3266) (J)		
	SENCILLOS	5620 (2549)	5920 (2685)	6200 (2812)	6480 (2939)	6740 (3057)	7000 (G) (3175) (G)	7250 (3289)	7500 (3402)	7740 (H) (3511) (H)	7980 (3620)	8210 (J) (3724) (J)
12.00*24	DOBLES	6120 (2776)	6390 (2898)	6650 (3016)	6910 (G) (3134) (G)	7160 (3248)	7410 (3361)	7640 (H) (3465) (H)	7870 (3570)	8100 (J) (3674) (J)		
	SENCILLOS	6330 (2871)	6660 (3021)	6980 (3166)	7280 (3302)	7580 (3438)	7880 (G) (3574) (G)	8160 (3701)	8450 (3833)	8710 (H) (3951) (H)	8970 (4069)	9230 (J) (4187) (J)

* La designación del tamaño de neumáticos incluye la letra "R" (telas radiales)

NOTA: Las letras dadas entre paréntesis denotan la gama de carga para la cual los valores de carga dados en negrita son máximos.

**NEUMÁTICOS PARA CAMIONES DE SERVICIO NORMAL EN CARRETERAS
(NEUMÁTICOS MONTADOS EN AROS CON 15° DE CAÍDA DE REBORDE CENTRAL)**

DESIGNACIÓN DE TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS	USO	LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS FRÍOS, lb (kg), A DIVERSAS PRESIONES DE INFLADO, psi (kPa)											
		TELAS RADIALES											
		65 (448)	70 (483)	75 (517)	80 (552)	85 (586)	90 (621)	95 (655)	100 (690)	105 (724)	110 (758)	115 (793)	120 (827)
225/70R19.5	DOBLES	2600 (D) (1179) (D)	2720 (1234)	2860 (1297)	3000 (E) (1361) (E)	3115 (1413)	3245 (1472)	3415 (F) (1549) (F)	3490 (1583)	3615 (1640)	3750 (G) (1701) (G)		
	SENCILLOS	2755 (D) (1250) (D)	2895 (1313)	3040 (1379)	3195 (E) (1449) (E)	3315 (1504)	3450 (1565)	3640 (F) (1651) (F)	3715 (1685)	3845 (1744)	3970 (G) (1801) (G)		
245/70R19.5	DOBLES				3415 (1549)	3515 (1594)	3655 (1658)	3860 (F) (1751) (F)	3940 (1787)	4075 (1848)	4300 (G) (1950) (G)	4345 (1971)	4540 (H) (2059) (H)
	SENCILLOS				3640 (1651)	3740 (1696)	3890 (1764)	4080 (F) (1851) (F)	4190 (1901)	4335 (1966)	4540 (G) (2059) (G)	4620 (2096)	4805 (H) (2180) (H)
265/70R19.5	DOBLES				3750 (1701)	3930 (1783)	4095 (1857)	4300 (1950)	4405 (1998)	4415 (2003)	4675 (G) (2121) (G)		
	SENCILLOS				3970 (1801)	4180 (1896)	4355 (1975)	4540 (2059)	4685 (2125)	4850 (2200)	5070 (G) (2300) (G)		
305/70R19.5	DOBLES				4540 (2059)	4670 (2118)	4860 (2204)	5070 (2300)	5230 (2372)	5410 (2454)	5675 (H) (2574) (H)	5770 (2617)	6005 (J) (2724) (J)
	SENCILLOS				4940 (2241)	5130 (2327)	5340 (2422)	5510 (2499)	5745 (2606)	5945 (2697)	6175 (H) (2801) (H)	6340 (2876)	6610 (J) (2998) (J)
255/70R22.5	DOBLES				3970 (1801)	4110 (1864)	4275 (1939)	4410 (2000)	4455 (2021)	4610 (2091)	4675 (G) (2121) (G)	4915 (2229)	5070 (H) (2300) (H)
	SENCILLOS				4190 (1901)	4370 (1982)	4550 (2064)	4675 (2121)	4895 (2220)	5065 (2297)	5205 (G) (2361) (G)	5400 (2449)	5510 (H) (2499) (H)
305/75R22.5	DOBLES							5840 (2649)	6025 (2733)	6235 (2828)	6610 (2998)	6640 (3012)	6940 (J) (3148) (J)
	SENCILLOS							6395 (2901)	6620 (3003)	6850 (3107)	7160 (3248)	7300 (3311)	7610 (J) (3452) (J)
305/85R22.5	DOBLES				5355 (2429)	5550 (2517)	5780 (2622)	6005 (2724)	6215 (2819)	6435 (2919)	6780 (H) (3075) (H)		
	SENCILLOS				5840 (2649)	6100 (2767)	6350 (2880)	6610 (2998)	6830 (3098)	7070 (3207)	7390 (H) (3352) (H)		

NOTA: Las letras dadas entre paréntesis denotan la gama de carga para la cual los valores de carga dados en negrita son máximos.

*Solo por
referencia*

LUBRICACIÓN

PROCEDIMIENTOS Y TABLAS DE LUBRICACIÓN

Es importante seguir los procedimientos de lubricación designados para asegurar una utilización y duración máximas de la grúa. Los procedimientos y tablas de lubricación de esta sección incluyen información sobre los tipos de lubricantes utilizados, la ubicación de los puntos de lubricación, la frecuencia de lubricación y otra información. La información incluida en esta sección no incluye los requisitos de lubricación del chasis del camión. Consulte el manual del fabricante del camión para obtener 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 periodos de servicio para cumplir con las condiciones existentes. Para obtener información sobre lubricación en condiciones extremas, comuníquese con su representante de servicio local o el Departamento de apoyo a productos de National Crane.

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. En caso de dudas, refiérase al manual del fabricante del componente y consulte con un proveedor de confianza.

Grasa para chasis. 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 100°F (38°C).

Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL). Este lubricante para engranajes está compuesto de modo que ofrece una capacidad elevada de carga y satisface los requisitos de las normas API-GL-5 ó MIL-L-2105C. Salvo indicación contraria, se puede usar lubricante de viscosidad SAE 80W-90 para servicio todo el año. El uso en temperaturas bajas se restringe de la manera siguiente:

NÚMERO DE VISCOSIDAD SAE	TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA - °F (°C)
75W	- 40 (-40)
80W	- 15 (-26)
85W	+10 (-12)
90	+20 (-7)
140	+40 (+5)
250	+50 (+10)

Lubricante para engranajes destapados. Éste es un lubricante adhesivo especial de consistencia gruesa para proteger cables y engranajes destapados que no tienen provisión para la restitución continua del lubricante. Seleccione el grado de viscosidad que ofrezca la mejor protección y lubricación sin pelarse, formar cascarillas ni pérdidas excesivas.

Grasa de chasis para temperaturas bajas. Esta grasa especial para temperaturas bajas retiene su plasticidad a -60°F (-51°C) y tiene un punto de derretido de 280°F (138°C). Es un lubricante para presiones extremas y servicio severo (Lubriplate Low Temp o uno equivalente).

Lubricante para estrías de acoplamientos. El lubricante para estrías de acoplamientos es una grasa para acoplamientos sintética para servicio severo, antidesgaste y para presiones extremas que se recomienda para lubricar las estrías del eje de la bomba/TDF cuando la bomba se monta directamente a la TDF. Exhibe características excelentes de reducción de desgaste y ofrece servicio excepcional sobre una gama amplia de temperaturas. Puede obtenerse a través de Schaeffer Manufacturing Company, 102 Barton Street, St. Louis, Missouri, EE.UU.

ACEITE HIDRÁULICO

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.

Viscosidad. El aceite deberá tener un grado adecuado de viscosidad para crear una película lubricante a la temperatura de funcionamiento del sistema.

La viscosidad del aceite es importante porque afecta directamente la transmisión eficiente de la potencia. El aceite deberá fluir fácilmente por el sistema, con un mínimo de pérdidas de presión y caudal. La lubricación positiva depende de la viscosidad. El aceite deberá ser lo suficientemente liviano para meterse entre las superficies rectificadas de los componentes y mantener una película lubricante a la temperatura de funcionamiento del sistema. Un aceite excesivamente liviano puede causar las condiciones siguientes en el sistema.

1. Fugas excesivas.
2. Reducción en la eficiencia volumétrica de la bomba.
3. Aumento en el desgaste de los componentes.
4. Pérdida de presión en el sistema.
5. Falta de control de funciones hidráulicas.
6. Menor eficiencia total.

Un aceite excesivamente pesado puede causar las condiciones siguientes en el sistema:

1. Pérdida de presión en el sistema.
2. Aumento de la temperatura del sistema.
3. Funcionamiento lento del sistema.
4. Reducción de la eficiencia mecánica.
5. Consumo elevado de potencia.

Se recomiendan las características de viscosidad siguientes para el aceite:

- Índice óptimo de 80 a 180 SUS a la temperatura de funcionamiento del sistema.
- Índice mínimo de 60 SUS a la temperatura de funcionamiento del sistema.
- Índice máximo de 7500 SUS a la temperatura de arranque.
- Índice de viscosidad (VI) mínimo de 90.

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 +10°F (-12°C).

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.

Nota: Si se usa la grúa con aceite hidráulico de tipo incorrecto a temperaturas por debajo de la de congelación (menores que 32°F, 0°C), se puede dañar el cilindro de extensión.

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 estándar. (32°F a 100°F) (0°C a 38°C) Las grúas nuevas se llenan en la fábrica con aceite hidráulico con grado de viscosidad ISO 32 AW. Este aceite tiene un punto de fluidez de -15°F (-26°C).

Aceite hidráulico intermedio. (-10°F a 80°F) (-23°C a 27°C) Para entornos de trabajo más fríos, el líquido estándar puede sustituirse con un aceite hidráulico de viscosidad múltiple para temperaturas bajas con un índice alto de viscosidad de 175+. Líquidos típicos de este tipo son ESSO UNIVIS N-22 y Chevron RYKON Premium Oil MV o productos equivalentes.

Aceite hidráulico intermedio de gama amplia. (-30°F a 80°F) (-34°C a 27°C) Para entornos más fríos aun, el líquido estándar puede sustituirse por un líquido a base de petróleo desarrollado específicamente para entornos fríos. Un líquido típico de esta categoría es Petro Canada Premium Plus All Season Hydraulic Oil o un producto equivalente.

Aceite hidráulico ártico. (-10°F y menos) (-23°C y menos). 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. Un líquido típico es el Texaco Aircraft Hydraulic Oil 15 ó un producto equivalente. No se recomienda usar este aceite hidráulico para bajar a temperaturas ambiente superiores a 32°F (0°C).

Si tiene alguna duda acerca de la idoneidad de un líquido específico, consulte con su distribuidor autorizado de National Crane o el Departamento de apoyo al producto de National Crane.

PUNTOS DE LUBRICACIÓN

Debe establecer una frecuencia regular de lubricación para todos los puntos de lubricación. Normalmente, esto depende del tiempo de funcionamiento de los componentes. El método más eficiente para cumplir con los requerimientos de lubricantes es mantener un registro de tareas que indique el uso de la grúa.

Se deben revisar todos los niveles de aceite con la grúa estacionada en una superficie nivelada en posición de transporte y mientras el aceite está frío, a menos que se especifique lo contrario.

En los puntos de verificación de tipo tapón, los niveles de aceite deben estar en el borde inferior de la lumbrera de llenado.

El exceso de lubricación de los adaptadores no sellados no dañará los adaptadores o los componentes, pero una falta de lubricación definitivamente ocasionará que éstos duren poco tiempo.

Se debe reemplazar las graseras que están desgastadas y no sostienen la pistola de grasa 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.

LUBRICACIÓN DEL CABLE

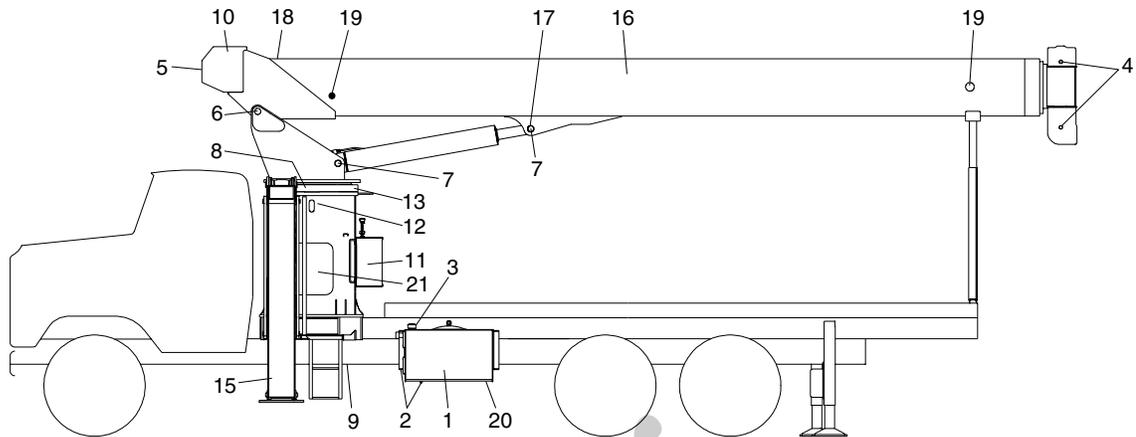
El cable se lubrica durante la fabricación de manera que las trenzas y los hilos individuales en las trenzas puedan moverse mientras el cable se mueve y se dobla. Un cable no se puede lubricar lo suficiente durante la fabricación para que dure hasta el final. Por lo tanto, se le debe agregar lubricante periódicamente durante la vida del cable para reemplazar el lubricante de fábrica que se usa o se pierde.

La superficie de algunos cables puede quedar recubierta con tierra, polvo de roca y otros materiales durante el funcionamiento. Esta capa puede evitar que los lubricantes aplicados en el campo penetren correctamente en el cable. Por lo tanto, es necesario limpiar estos cables antes de lubricarlos.

El lubricante aplicado deberá ser suficientemente liviano para penetrar hasta el núcleo del cable. El lubricante puede aplicarse con eficacia usando varios métodos. Puede aplicarse en gotas, rocío o con brocha, pero en todo caso debe aplicarse en un punto en el cual el cable esté doblado, tal como en una polea. 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. 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.

Un lubricante adecuado reduce la fricción, protege contra la corrosión, se adhiere a todos los alambres y permanece flexible y no se agrieta ni se separa al enfriarse, ni gotea al calentarse.

TABLA DE LUBRICACIÓN

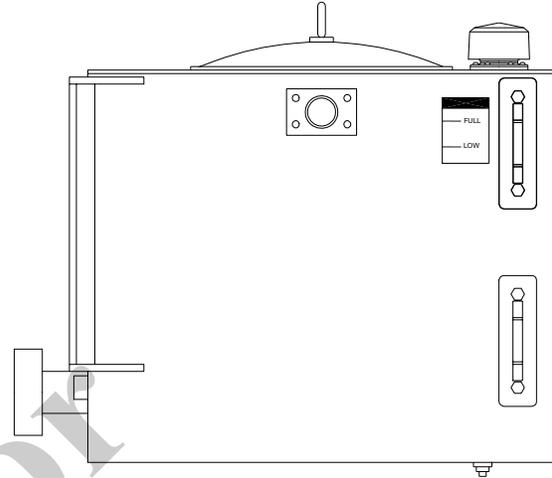


APLICACIÓN	LUBRICANTE RECOMENDADO	PROCEDIMIENTO	FRECUENCIA
1. Depósito de aceite hidráulico	Aceite hidráulico	Revise y llene Cambie <small>(Vea la página con información del nivel de aceite en el depósito hidráulico)</small>	Semanalmente Semestralmente
2. Filtro de aceite, tapón magnético		Cambie o limpie	Después de las primeras 40 horas y luego trimestralmente
3. Respiradero del depósito		Limpie	Mensualmente
4. Pasadores de polea/pluma-3, plumín-1	Grasa para chasis	Pistola engrasadora	Semanalmente
5. Cable de carga - Cable de alambre	Lubricante para engranajes destapados	Brocha o rocío	Semestralmente
6. Pasador de pivote de la pluma	Grasa para chasis	Pistola engrasadora	Mensualmente
7. Pasadores de cilindro elevador, 2 c/u	Grasa para chasis	Pistola engrasadora	Mensualmente
8. Cojinete de plataforma de giro	Grasa para chasis	Engrase hasta que salga lubricante por el sello mientras se gira la grúa	Mensualmente
9. Juntas universales de mando de bomba, 2 c/u, o Eje estriado de bomba (montaje directo)	Grasa para chasis Lubricante para estrías de acoplamientos	Pistola engrasadora Retire la bomba y aplique al eje o grasera provista en el eje de la caja de TDF	Mensualmente Semestralmente
10. Mando del malacate	Consulte el manual del malacate para el aceite recomendado para el malacate	Revise y llene. Cambie	Semanalmente Semestralmente
11. Varillaje de control	SAE-10W	Aceitera	Trimestralmente
12. Mecanismo del mando de giro	EPGL	Cambie Revise y llene Cambie	Después de 50 horas de funcionamiento Semanalmente Semestralmente
Mecanismo de giro, cojinete superior	Grasa para chasis	Pistola engrasadora	Mensualmente
13. Dientes del engranaje de giro	Lubricante para engranajes destapados	Pistola engrasadora	Mensualmente
14. Extensión de la pluma Costados Parte inferior	Vea la sección Mantenimiento de la pluma		Mensualmente
15. Vigas de estabilizadores	Grasa de chasis para temperaturas bajas	Brocha o rodillo	Toda vez que se desarme la pluma
16. Cables y pluma	Lubricante para engranajes destapados	Brocha o rocío	Mensualmente
17. Juntas con pasadores	Aceite penetrante	Rocío	Semestralmente
18. Almohadillas de desgaste de la parte superior de la pluma	Vea Lubricación de almohadillas de la pluma		
19. Cojinetes de polea	Grasa para chasis	Pistola engrasadora con boquilla - Vea la sección Mantenimiento de la pluma	
20. Difusor		Limpie	Semestralmente al cambiar el aceite
21. Adap. giratorio continuo opc.	Grasa para chasis	Pistola engrasadora	Mensualmente

NIVEL DE ACEITE EN DEPÓSITO HIDRÁULICO

El depósito de aceite hidráulico tiene una mirilla ubicada en el costado del depósito. El depósito hidráulico está lleno cuando el nivel de aceite está a ras con la marca **FULL** en la etiqueta adyacente con la grúa estacionada en una superficie nivelada y en condición de transporte, mientras el aceite está frío.

Si el nivel de aceite está por debajo de la barra **LOW** en la etiqueta, añade aceite hidráulico del tipo recomendado hasta que el nivel vuelva a la marca **FULL**. Si el nivel de aceite está por encima de la parte superior de la mirilla, extraiga aceite hasta que el nivel de aceite esté a ras con la marca **FULL**.



Solo por referencia

INHIBIDOR DE OXIDACIÓN CARWELL®

Protección de las grúas contra la corrosión

Las grúas de Manitowoc Crane Group son fabricadas según las más altas normas de calidad, incluyendo el tipo de acabado de pintura exigido por la industria de hoy. En sociedad con nuestro proveedor de pintura, también aportamos nuestra parte para ayudar a impedir la corrosión prematura de las grúas.

La grúa National será tratada con el inhibidor de oxidación Carwell T32-CP-90. A pesar de que un inhibidor de oxidación no puede garantizar que una máquina nunca se oxidará, este producto ayuda a proteger las grúas National tratadas con este producto contra la corrosión.

El Carwell T32-CP-90 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 Carwell T32-CP-90, 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.

Carwell 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 recubrimiento de Carwell aplicado en fábrica, los propietarios de grúas National deben proveer un mantenimiento y servicio adecuados para asegurar una protección a largo plazo de sus 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 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

Para ayudar a proteger la grúa National contra la corrosión, Manitowoc Crane Care recomienda lavar la grúa por lo menos una vez al mes para eliminar las materias extrañas. Se requiere una limpieza más frecuente cuando se trabaja bajo condiciones ambientales severas. Para limpiar la grúa, siga estas pautas:

- El agua a alta presión o vapor es eficaz para limpiar el tren de rodaje de la grúa y las cajas de las ruedas. La limpieza de estas zonas no sólo ayudará a retardar los efectos de la corrosión, sino que también ayudará a mejorar la habilidad para identificar problemas potencia-

les antes que se transformen en problemas más grandes.



PRECAUCIÓN

El agua a alta presión puede penetrar en espacios e infiltrarse más allá de los sellos. Evite el lavado a presión en las cercanías de controles eléctricos, tableros, alambrado, sensores, mangueras hidráulicas y adaptadores, o cualquier cosa que pudiera dañarse con la limpieza/rociado a alta presión.

- Enjuague la tierra y el polvo antes de lavar la grúa. La tierra puede rayar el acabado de la grúa durante el lavado/limpieza.
- Los puntos difíciles de limpiar a consecuencia del alquitrán o de insectos deben tratarse y limpiarse después del enjuague y antes del lavado. No use disolventes ni gasolina.
- Lave con jabones y detergentes recomendados para acabados de pintura de automóvil.
- Enjuague todas las superficies a fondo para impedir las manchas causadas por los residuos de detergente.
- Deje que la grúa se seque completamente. Se puede acelerar el secado si se utiliza aire comprimido para eliminar el exceso de agua.

NOTA: Se recomienda aplicar cera (para automóvil) y dar brillo para mantener el acabado de la pintura original.

Inspección y reparación

- Inmediatamente después de la limpieza, Manitowoc Crane Care recomienda una inspección para detectar zonas que pudieran estar dañadas debido a impactos de piedras o percances menores. Una rayadura menor (que no ha penetrado hasta la superficie de sustrato) se puede pulir con un eliminador de rayaduras para automóvil. Se recomienda aplicar una buena capa de cera para automóvil a esta zona posteriormente.
- Todos los puntos y/o zonas que tienen rayaduras que llegan hasta el metal deben ser retocados y reparados tan pronto como sea posible para impedir la oxidación. Para reparar una rayadura mayor (hasta el metal) o daño menor, siga estas instrucciones:

NOTA: Manitowoc Crane Care recomienda que un carrocerero calificado prepare, imprima y pinte cualquier rayadura mayor o daño menor.



PRECAUCIÓN

Si el daño es estructural, se debe contactar y consultar a Manitowoc Crane Care con respecto a qué reparaciones son necesarias.

- Para rayaduras y marcas en zonas altamente visibles:
- Lije para eliminar la raya, de la marca hacia afuera, para mezclar la reparación con la superficie original. Se puede aplicar masilla según sea necesario para ocultar el defecto, luego lije para alisar.
- Cubra todo el metal sin pintar con un imprimador compatible con el acabado de la pintura original
 - y deje secar completamente.
- Prepare la superficie antes de aplicar la capa de acabado.
- Aplique una capa de acabado de pintura utilizando técnicas de mezclado aceptables. Se recomienda el uso de los colores de la pintura original para asegurar la mejor igualación de color posible.

Para rayaduras y marcas en zonas de baja visibilidad:

- Considere retocar los puntos con una brocha para cubrir el metal. Esto retardará los efectos de la corrosión y permitirá hacer la reparación más adelante durante un intervalo de mantenimiento normal.
- Las manchas se deben retocar con pintura de buena calidad. Los imprimadores tienden a ser porosos; el uso de una sola capa de imprimador permitirá que el aire y el agua penetren la reparación con el tiempo.

Aplicación

Dependiendo del ambiente en que se usa y/o almacena la grúa, la aplicación inicial de fábrica de Carwell T32-CP-90 debe ayudar a inhibir la corrosión durante unos 12 meses aproximadamente.

Se recomienda al propietario de la grúa que aplique Carwell T32-CP-90 de forma periódica después de ese tiempo para continuar la protección contra la corrosión de la grúa y sus componentes.

Sin embargo, si se usa y/o almacena una grúa bajo condiciones ambientales severas (tales como islas, regiones costeras, zonas industriales, zonas donde en invierno se aplica sal a las carreteras, etc.), se recomienda aplicar Carwell T32-CP-90 antes de los 12 meses, por ejemplo, repetir el tratamiento cada 6-9 meses.

- No aplique a zonas recientemente imprimadas o pintadas por lo menos hasta 48 horas después que la pintura se haya secado completamente. Para zonas de retoques menores se necesita un período de 24 horas de secado antes de aplicar el tratamiento Carwell.

NOTA: La unidad debe estar completamente seca antes de aplicar Carwell.

- 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 Carwell, el producto necesita ser pulverizado sobre la unidad.
- Se recomienda el uso de tarros a presión para aplicar el Carwell a la unidad tratada.
- El Carwell T32-CP-90 está disponible en envases de aerosol de 16 oz a través de Manitowoc Crane Care (número de pieza 8898904099).
- Después de terminar la aplicación del Carwell, lave y limpie los residuos de las luces, el parabrisas, las agarraderas, las escalerillas/peldaños y todas las zonas de acceso a la grúa, según sea necesario.

Por favor, comuníquese con Manitowoc Crane Care en caso de tener alguna pregunta.

Zonas de aplicación

- La parte de abajo de la unidad tendrá una cobertura completa de inhibidor de oxidación. Éstas con las únicas zonas donde una capa completa de inhibidor de oxidación es aceptable en las superficies pintadas. Las zonas incluyen válvulas, extremos de manguera y adaptadores, conexión giratoria, bombas, ejes, líneas de mando, transmisión, y todas las superficies interiores del chasis.
- Las áreas de aplicación del chasis son extremos y adaptadores de mangueras, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, todas las superficies de metal expuesto, bases de estabilizador y alarmas de retroceso.
- Las aplicaciones en la superestructura son extremo de manguera y adaptadores, cable del malacate, resortes tensores de rodillos en malacates, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, válvulas, anillo de giro, todas las superficies metálicas sin pintar.
- Las zonas de aplicación en la pluma son pasadores de pivote, extremo de manguera y adaptadores, pasadores de plumín y ejes, todas las superficies metálicas sin pintar, pasadores y sujetadores de bola/aparejo de gancho.
- Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera no pintados tendrán una aplicación de Carwell.





Artículo	Descripción
1	Conexiones de tubería del malacate
2	Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera sin pintar, pasadores y pinzas de estabilizador
3	Eje de pivote
4	Conexiones de manguera
5	Tornillería de montaje de espejo
6	Cable
7	Pasadores de punta de la pluma, pinzas

Artículo	Descripción
8	Aparejo de gancho/bola
9	Conexiones de manguera de estabilizadores
10	Pasadores, pinzas de estabilizadores
11	Tornillería de tren de mando
12	Todo el lado inferior de la unidad
13	Sujetadores, pasadores de cojinete de la plataforma de giro
14	Banco de válvulas, conexiones de manguera
15	Pinzas de plumín opcional
16	Tornillería de colgadores de plumín opcional

*Solo por
referencia*

SERVICIO

SERVICIO Y REPARACIONES

La información provista en esta sección del manual ha sido diseñada para ayudarle en el servicio y reparación de su grúa National. La información de inspección, lubricación y mantenimiento general se encuentra en dos secciones previas de este manual. Antes de llevar a cabo algún trabajo de servicio, es necesario apagar la máquina según lo descrito en el tema "Ajustes y reparaciones", en la sección Mantenimiento de este libro.

En general, un estudio de los diagramas esquemáticos hidráulicos y un procedimiento sistemático de localización y reparación de averías permiten a un mecánico hábil determinar la causa del problema y corregirlo. Si en algún momento no es posible identificar o corregir el problema, comuníquese con el distribuidor local o con el Departamento de apoyo a productos de National Crane. **Asegúrese de tener a la mano el catálogo de repuestos y el manual de servicio y los números de modelo y de serie de la máquina cuando llame.** Esta información se encuentra en el aviso de número de serie ubicado en el chasis de la grúa.

Las sugerencias generales dadas a continuación son útiles para analizar o darle mantenimiento a la grúa. Utilice el método sistemático siguiente para localizar y reparar las averías:

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

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

LIMPIEZA

Un aspecto importante para mantener la vida útil de toda grúa es impedir la entrada de tierra en las piezas móviles. Se han provisto compartimientos cerrados, sellos y filtros para mantener la limpieza de los suministros de aire, combustible y lubricantes. Es importante darles mantenimiento a estos artículos cerrados.

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

Limpie e inspeccione todas las piezas. Compruebe que todos los conductos y agujeros estén abiertos. Cubra todas

las piezas para mantenerlas limpias. Verifique que las piezas estén limpias antes de instalarlas. Deje las piezas nuevas en sus envases hasta que esté listo para armarlas.

SISTEMAS HIDRÁULICOS

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

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

Desarme y arme los componentes hidráulicos sobre una superficie limpia.

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

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

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

Debido a los métodos usados para fabricarlas, todas las mangueras hidráulicas tienen una curvatura natural. La manguera debe instalarse de modo que todos sus dobleces queden en el mismo sentido de esta curvatura.

En caso de usar mangueras de repuesto con adaptadores de vástago angulado reutilizables, es necesario tomar en cuenta la curvatura de la manguera al armar y colocar el vástago angulado.

SUJETADORES Y VALORES DE APRIETE

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

Los valores de apriete deberán corresponder con el tipo de pernos, espárragos y tuercas que se utilicen.

Se proporcionan tablas de valores de apriete en la sección Mantenimiento como referencia para los trabajos de mantenimiento.

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

Siempre es necesario identificar el grado del sujetador. Cuando un perno lleva una marca de alta resistencia (grados 8, 5 etc.), el mecánico deberá ser consciente de que

ROTULACIÓN DE PIEZAS DURANTE EL DESARMADO

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

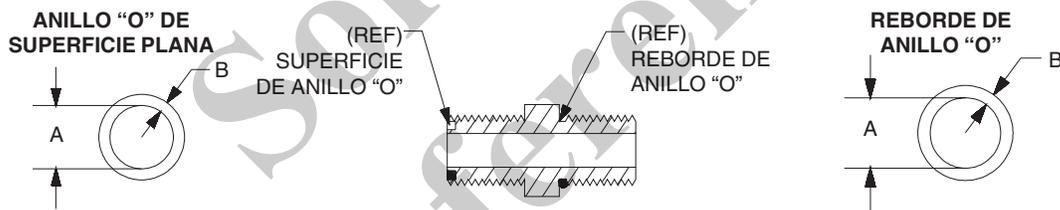
Cuando se retiren suplementos, átelos juntos e identifique la posición en la cual se instalan. Mantenga los suplementos limpios y en posición plana hasta volverlos a instalar.

PRECAUCIONES PARA LA SOLDADURA

Los componentes sensibles de la computadora del camión y la computadora del sistema de LMI de la grúa pueden dañarse cuando se efectúan soldaduras en el camión o grúa. Tome las precauciones dadas a continuación:

- Desconecte los cables de la batería del camión (positivo y negativo)
- Conecte la pinza de puesta a tierra de la máquina de soldar lo más cerca posible a la zona soldada.

NÚMEROS DE PIEZA DE ADAPTADORES DE ANILLO "O" DE NATIONAL CRANE



ANILLO "O" DE SUPERFICIE PLANA				TAMAÑO DE ADAPTADOR		REBORDE DE ANILLO "O"			
Nº DE PIEZA NATIONAL CRANE	TAMAÑO DE ROSCA	B pulg (mm)	A pulg (mm)	D.E. DEL TUBO	CÓDIGO TAMAÑO FABRICANTE	A pulg (mm)	B pulg (mm)	TAMAÑO DE ROSCA	Nº DE PIEZA NATIONAL CRANE
**897063	9/16-18	0.07 (1.78)	0.301 (7.64)	0.250	4	0.351 (8.92)	0.072 (1.83)	7/16-20	888412*
**897064	11/16-16	0.07 (1.78)	0.364 (9.24)	0.375	6	0.458 (11.63)	0.078 (1.98)	9/16-18	888414*
**897065	13/16-16	0.07 (1.78)	0.489 (12.42)	0.500	8	0.644 (16.36)	0.087 (2.21)	3/4-16	888415*
**897066	1-14	0.07 (1.78)	0.614 (15.60)	0.625	10	0.755 (19.18)	0.097 (2.46)	7/8-14	888416*
**897067	1 3/16-12	0.07 (1.78)	0.739 (18.77)	0.750	12	0.924 (23.47)	0.116 (2.95)	1 1/16-12	888417*
**897068	1 7/16-12	0.07 (1.78)	0.926 (23.52)	1.000	16	1.171 (29.74)	0.116 (2.95)	1 5/16-12	888419*
**897069	1 11/16-12	0.07 (1.78)	1.176 (29.87)	1.250	20	1.475 (37.46)	0.118 (3.00)	1 5/8-12	888420*
**897070	2-12	0.07 (1.78)	1.489 (37.82)	1.500	24	1.720 (43.69)	0.118 (3.00)	1 7/8-12	888421*

* Juego de sellos de anillo O con reborde 888422 (12 c/u)

** Juego de sellos de anillo O de superficie plana 897234 (12 c/u)

Falla por fatiga de estructuras soldadas

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

Inspeccione los equipos periódicamente en busca de evidencia de fallas por fatiga en las juntas soldadas. La frecuencia de estas inspecciones debe aumentar con la edad del equipo y la severidad de la aplicación. Las siguientes son zonas de esfuerzos elevados conocidas en las máquinas Grove. Estas zonas deben inspeccionarse visualmente como parte del programa de mantenimiento preventivo del propietario:

- Pluma telescópica: estructuras retenedoras de almohadillas de desgaste, puntos de fijación de cilindros hidráulicos, estructuras de retención del eje de pivote de la pluma.
- Zapatas, vigas, cajas y estructuras de fijación de los estabilizadores.
- Chasis principal: generalmente en la zona de las placas de refuerzo y miembros transversales; en la unión de los miembros delanteros y traseros del chasis, en las grúas de camión.
- Conexión del cojinete de la plataforma de giro—en donde el cojinete se suelda a la superestructura o chasis de la grúa.
- Estructuras de soporte del contrapeso.
- Estructuras de montaje de ejes y de la suspensión en el chasis.
- Conexiones de extremos de cilindros hidráulicos.

Lo anterior se proporciona sólo como una guía, y su plan de inspecciones no deberá limitarse a las zonas mencionadas. Es buena práctica conducir una inspección visual completa de todos los miembros soldados.

Si se requieren instrucciones más detalladas de inspección y/o de los procedimientos de reparación, éstas pueden obtenerse a través del distribuidor de Manitowoc local.

Loctite

▲ PRECAUCIÓN

¡Riesgo para la piel y/o los ojos!

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

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

Aplicación de pasta Loctite de resistencia mediana

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

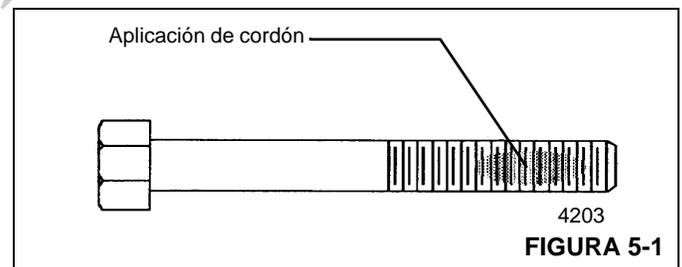
El procedimiento siguiente describe el método adecuado de aplicación y curado de pasta adhesiva/selladora Loctite de resistencia mediana (Loctite N° 242) e imprimador (Locquic Primer T7471).

Aplicación del imprimador

NOTA: No es necesario bañar las roscas con imprimador.

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

Aplicación de pasta adhesiva/selladora



1. Aplique un cordón en sentido perpendicular a las roscas, de un ancho equivalente al de varias roscas, en la zona aproximada de engrane de las roscas (vea la Figura 1-3).
2. En el caso de un agujero ciego, aplique un cordón de varias gotas de pasta adhesiva al fondo del agujero para que sea forzado hacia arriba hidráulicamente durante el engrane de las piezas.
3. Después de haber aplicado la pasta y haber engranado las roscas adosadas, la fijación se producirá en menos de cinco (5) minutos, si se le aplicó imprimador antes del engrane. La fijación de las piezas puede tomar hasta 30 minutos si no se les aplica imprimador.
4. Para adquirir la resistencia máxima de fijación se requieren 24 horas. La resistencia máxima de fijación

final se logra si no se usa imprimador con esta pasta adhesiva y selladora de roscas.

Sujetadores y valores de apriete

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

Los valores de apriete deberán corresponder con el tipo de pernos, espárragos y tuercas que se utilicen.

Manitowoc proporciona tablas de valores de apriete como referencia para los trabajos de mantenimiento.

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

Siempre es necesario identificar el grado del sujetador. Cuando un perno lleva una marca de alta resistencia (grados 5, 8, etc.), el mecánico deberá ser consciente de que está trabajando con un componente que soporta esfuerzos elevados y que es necesario apretar el sujetador al valor apropiado.

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

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

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

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

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

Al consultar las tablas de valores de apriete correspondientes, utilice valores tan cercanos como sea posible a los indicados para compensar la tolerancia de calibración de la llave.

Llaves torsiométricas

Las llaves de vástago flexible, aunque estén provistas de una función de valor predeterminado, deben tirarse en sentido perpendicular y la fuerza debe aplicarse en el punto cen-

tral del mango. Las mediciones de valores de fuerza deben tomarse cuando la herramienta está en movimiento. Las herramientas de mango rígido, con dispositivos limitadores de apriete que pueden ajustarse al valor deseado, eliminan la necesidad de cuadrantes y proporcionan aprietes más confiables y menos variables.

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

Las llaves torsiométricas son instrumentos de precisión y deben manipularse con cuidado. Para asegurar la precisión, es necesario calibrarlas periódicamente. Si existe la posibilidad de que una llave torsiométrica haya sido sometida a esfuerzos excesivos o se haya dañado, póngala fuera de servicio de inmediato hasta calibrarla. Cuando se usa una llave torsiométrica, todo movimiento irregular o súbito puede causar la aplicación de un par de apriete excesivo o incorrecto. SIEMPRE mueva la llave lentamente y DETÉNGASE al obtener el valor predeterminado.

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

- Las llaves torsiométricas deben ser las especificadas y las fuerzas deben aplicarse en la empuñadura de la manija. Si se usan extensiones en la manija, se variará el par de apriete aplicado al perno.
- Todas las manijas deberán quedar paralelas respecto a la llave escalonada durante el apriete final. Las barras de reacción de las llaves multiplicadoras no pueden desalinearse más de 30 grados sin causar errores significativos en el par de apriete.
- Las manijas de la barra multiplicadora deben estar apoyadas o soportadas en el 1/4 exterior de la longitud de la manija, de lo contrario el apriete será significativamente mayor o menor que el deseado.

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

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

Valores de apriete

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

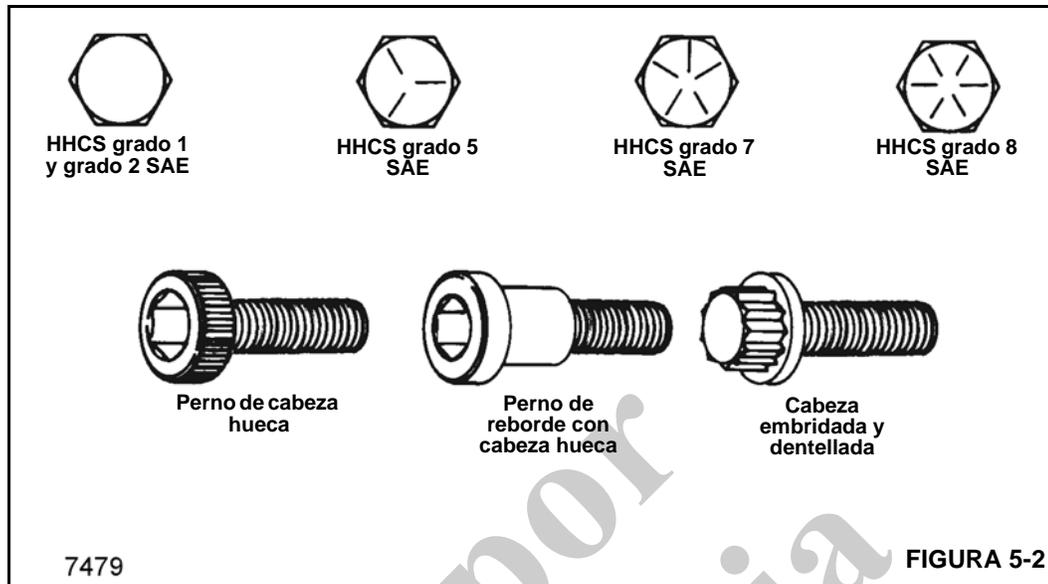


Tabla 5-1: Rosca UNC (gruesa): Valores de apriete para sujetadores con recubrimiento de zinc y sin acabado

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

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

Tabla 5-2: Rosca UNF (fina): Valores de apriete para sujetadores con recubrimiento de zinc y sin acabado

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

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

Tabla 5-3: Sujetadores métricos, rosca gruesa, recubrimiento de zinc

Diámetro de pernos - métricos																
Valores de apriete (Nm)																
Grado	M4 0.157	M5 0.197	M6 0.236	M8 0.315	M10 0.394	M12 0.472	M14 0.551	M16 0.630	M18 0.709	M20 0.787	M22 0.866	M24 0.945	M27 1.06	M30 1.18	M33 1.18	M36 1.18
8.8	2.6	5.2	9.0	21.6	42.4	73.1	116	178	250	349	467	600	877	1195	1608	2072
10.9	3.7	7.5	12.5	31.5	62.0	110	170	265	365	520	700	900	1325	1800	2450	3150
12.9	4.3	9.0	15.0	36.0	75.0	128	205	315	435	615	830	1060	1550	2125	2850	3700

Tabla 5-4: Sujetadores métricos, rosca gruesa, sin acabado

Diámetro de pernos - métricos															
Valores de apriete (Nm, máximo/mínimo)															
Grado	M4 0.157	M5 0.197	M6 0.236	M7 0.276	M8 0.315	M10 0.394	M12 0.472	M14 0.551	M16 0.630	M18 0.709	M20 0.787	M22 0.866	M24 0.945	M27 1.06	M30 1.18
8.8	3.1	6.5	11	19	27	53	93	148	230	319	447	608	774	1134	1538
	2.8	5.9	10	17	25	49	85	136	212	294	413	562	714	1046	1420
10.9	4.5	9.2	16	26	38	75	130	212	322	455	629	856	1089	1591	2163
	4.1	8.5	14	24	35	69	120	195	298	418	581	790	1005	1469	1997
12.9	5.4	11	19	31	45	89	156	248	387	532	756	1029	1306	1910	2595
	4.9	10	17	28	42	83	144	228	357	490	698	949	1206	1763	2395

Tabla 5-5: Sujetadores métricos, rosca fina, recubrimiento de zinc

Diámetro de pernos - métricos														
Valores de apriete (Nm)														
Grado	M8x1 0.157	M10x1 0.197	M10x1.25 0.236	M12x1.5 0.315	M14x1.5 0.394	M16x1.5 0.472	M18x1.5 0.551	M20x1.5 0.630	M22x1.5 0.709	M24x2 0.787	M27x2 0.866	M30x2 0.945	M33x2 1.06	M36x3 1.18
8.8	23	46	44	75	123	185	270	374	496	635	922	1279	1707	2299
10.9	34	71	66	113	188	285	415	575	770	980	1425	2025	2500	3590
12.9	41	84	79	135	220	335	485	675	900	1145	1675	2375	2900	4200

Tabla 5-6: Sujetadores métricos, rosca fina, sin acabado

Diámetro de pernos - métricos														
Valores de apriete (Nm, máximo/mínimo)														
Grado	M8x1 0.157	M10x1 0.197	M10x1.25 0.236	M12x1.5 0.315	M14x1.5 0.394	M16x1.5 0.472	M18x1.5 0.551	M20x1.5 0.630	M22x1.5 0.709	M24x2 0.787	M27x2 0.866	M30x2 0.945	M33x2 1.06	M36x3 1.18
8.8	29	57	57	100	160	248	345	483	657	836	1225	1661	—	—
	27	53	53	92	147	229	318	446	607	771	1130	1534	—	—
10.9	41	81	81	1140	229	348	491	679	924	1176	1718	2336	—	—
	38	75	75	130	211	322	451	627	853	1085	1587	2157	—	—
12.9	49	96	96	168	268	418	575	816	1111	1410	2063	2800	—	—
	45	90	90	156	246	386	529	754	1025	1302	1904	2590	—	—

Tabla 5-7: Rosca UNC (gruesa): Valores de apriete para sujetadores de acero inoxidable con lubricación de aceite

Tamaño	Valor de apriete	
	lb-pulg	lb-pie
#5 (0.125)	6.9	—
#8 (0.164)	18	—
#10 (0.190)	21	—
1/4	68	—
5/16	120	10
3/8	210	17.5
7/16	340	28
1/2	—	39
5/8	—	74
3/4	—	114

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

Tabla 5-8: Rosca métrica gruesa: Valores de apriete para sujetadores de acero inoxidable con lubricación de aceite

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

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

Espárragos soldados

Salvo indicación contraria, se aplican los siguientes valores de apriete para grado 2 ($\pm 10\%$).

Tabla 5-9: Valores de apriete de espárragos soldados

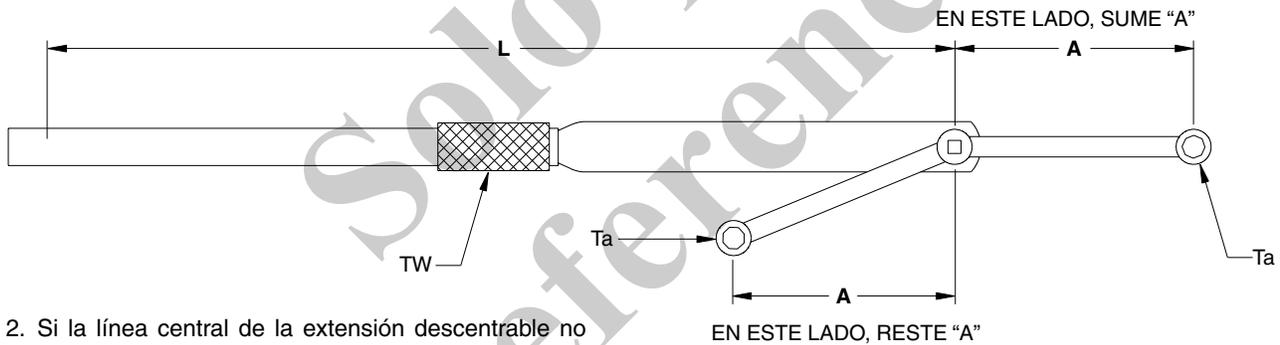
TAMAÑO DEL ESPÁRRAGO	PAR DE APRIETE
#10	20 lb-pulg
1/4 pulg	4 lb-pie
5/16 pulg - 18	9 lb-pie
5/16 pulg - 24	10 lb-pie
3/8 pulg	14 lb-pie
1/2 pulg	35 lb-pie
5/8 pulg	70 lb-pie

USO DE EXTENSIONES EN LLAVES TORSIOMÉTRICAS

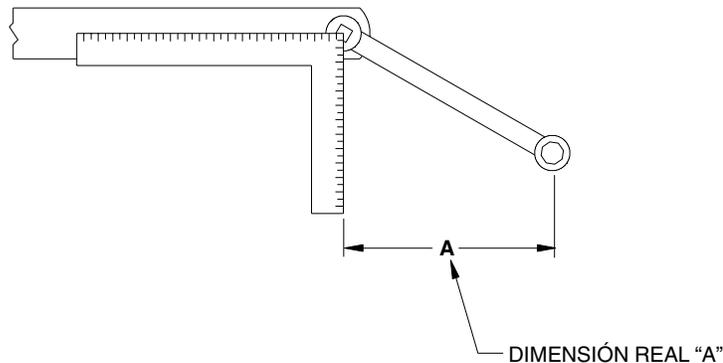
1. Las extensiones de llave torsiométrica sirven para extender el alcance o versatilidad de la llave. Las indicaciones de la escala de la llave torsiométrica deben calcularse utilizando las fórmulas siguientes cuando se emplea una manija de extensión. El diagrama que aparece abajo muestra la fórmula que debe utilizarse, sumando "A" o restando "A" para calcular el ajuste de la llave torsiométrica.

$$TW = \frac{Ta \times L}{L + A} \quad \text{o} \quad TW = \frac{Ta \times L}{L - A}$$

- Ta = Par de torsión requerido (especificado)
 TW = Indicación de escala o valor límite de llave torsiométrica
 L = Largo de la llave torsiométrica en pulgadas (centro de la lengüeta impulsora al pasador de pivote de la manija o centro de la empuñadura – las manijas de extensión se consideran como parte del largo de la llave, si se usan)
 A = Largo de extensiones adaptadoras en pulgadas.

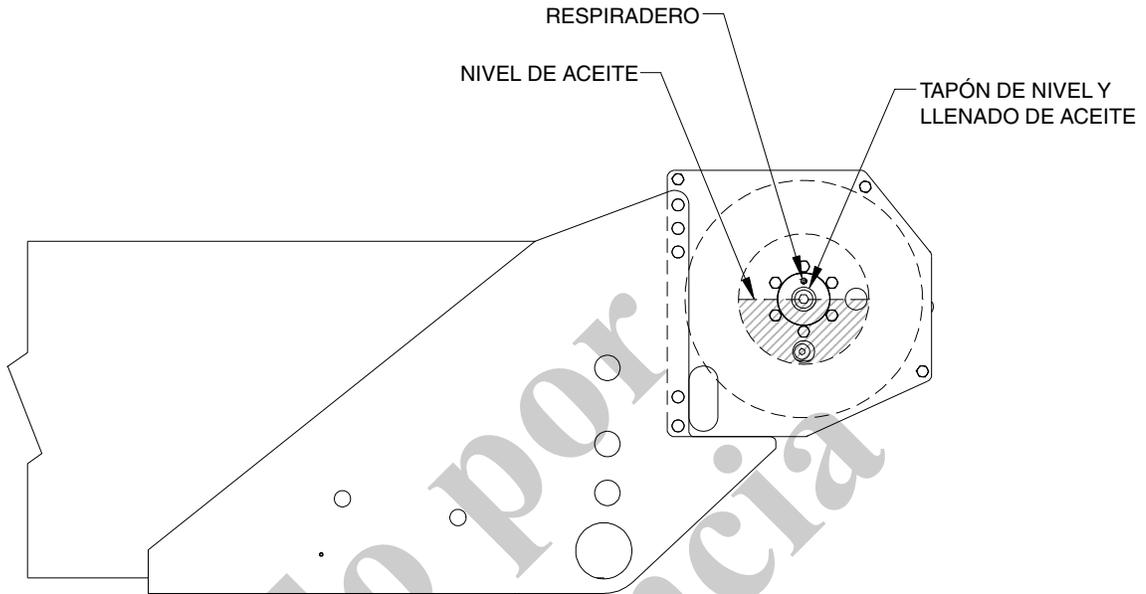


2. Si la línea central de la extensión descentrable no está alineada con la línea central de la llave torsiométrica, entonces será necesario medir la distancia de la línea central de la llave torsiométrica a la línea central de la extensión descentrable usando una escuadra. Después utilice esta dimensión en la fórmula de cálculo de valor límite de la llave torsiométrica. Vea el boceto dado abajo.
3. Si la extensión descentrable se encuentra a un ángulo recto respecto a la llave torsiométrica, no se afecta el largo eficaz de la llave. Por lo tanto, el valor TW de ajuste de la llave y Ta de par de torsión aplicado será igual al valor calculado sin la extensión descentrable.



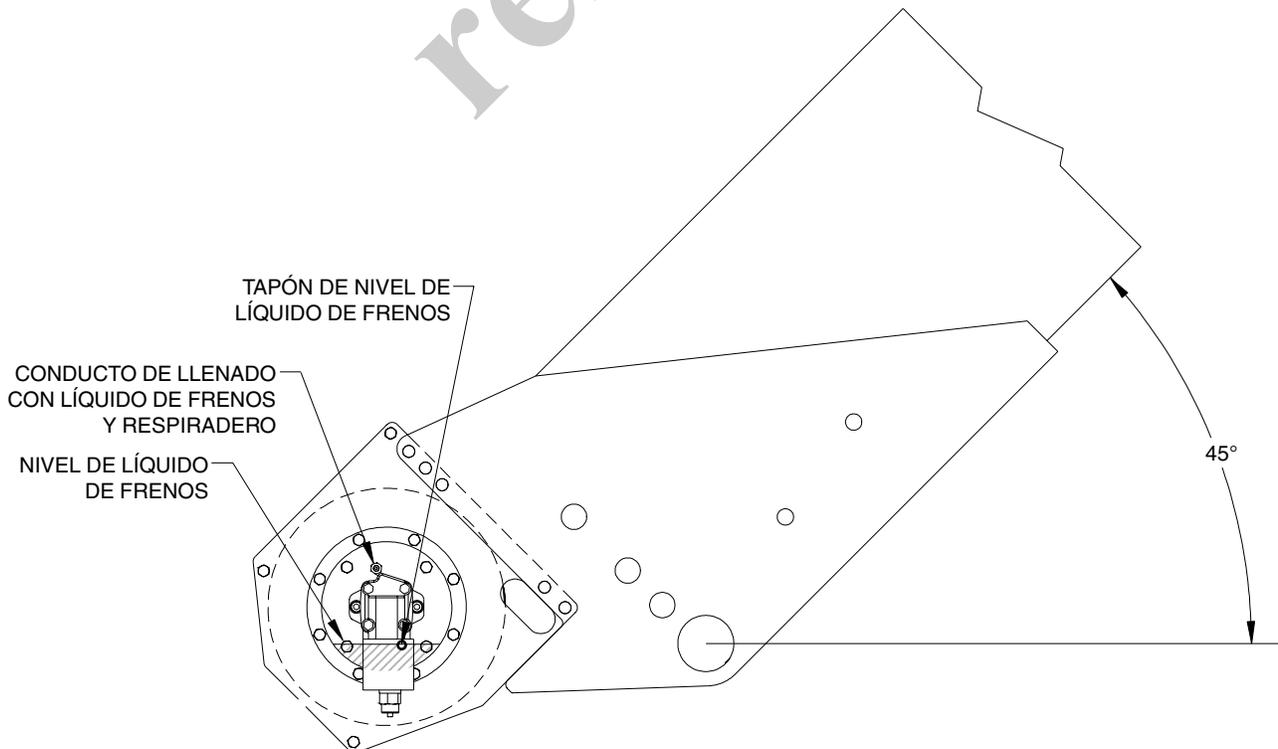
NIVEL DE ACEITE DEL MALACATE

Para revisar o llenar el tambor de malacate o el mecanismo de giro con aceite, retire el tapón de llenado y el buje. El aceite debe estar a ras con esta abertura. Si se requiere más aceite, consulte los lubricantes recomendados por el fabricante que se indican en este manual.



NIVEL DE ACEITE DE FRENOS

Para revisar o llenar el sistema de frenos con líquido, eleve la pluma a 45° y saque el tapón de nivel de líquido de frenos. El líquido deberá estar a ras con esta abertura. Si se requiere más fluido, consulte el Manual de servicio del fabricante para una lista de lubricantes.



DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

La tabla siguiente indica averías que pueden suceder durante el uso del equipo, seguidas de sus causas y soluciones posibles. Ésta no es una lista exhaustiva, sino que está diseñada para ayudar a identificar la avería y debe revisarse antes de llamar al Departamento de servicio de la fábrica.

CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
No hay respuesta al control	<ul style="list-style-type: none"> • Carga excesivamente pesada. • TDF no engranada. • Nivel bajo de suministro de líquido hidráulico. • Línea de aspiración obstruida. • Rotura en línea de presión hidráulica. • Avería de la bomba hidráulica. • Ajuste incorrecto de la válvula de alivio. • Pegadura de la válvula de alivio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revise la tabla de capacidades. • Engrane la TDF. • Revise y llene según se requiera. • Vacíe el depósito y la manguera y quite la obstrucción. • Reemplace según se requiera. • Ve el Manual de servicio de la bomba. • Ajuste la válvula de alivio. • Limpie la válvula de alivio.
Rendimiento deficiente del sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • La bomba no funciona a la velocidad adecuada. • Nivel bajo de suministro de líquido hidráulico. • Pegadura de la válvula de alivio. • Válvula de alivio ajustada a un valor muy bajo. • Avería en la bomba, motor o cilindro. • Filtro obstruido. • Los carretes de la válvula no se abren completamente. • Válvulas de retención de la pluma desajustadas. • Temperatura excesivamente alta del aceite. • Aceite hidráulico demasiado frío o sucio. • Línea restringida. • Rotura interna en válvula de control. • Carga excesivamente pesada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revise la relación de la TDF, el tamaño de la bomba y la velocidad del motor para verificar que el caudal de aceite sea el correcto. • Revise y llene según se requiera. • Retire y limpie. • Ajuste al valor adecuado. • Reemplace la pieza dañada. • Cambie el filtro. • Ajuste el varillaje de modo que la válvula recorra toda su carrera. • Ajuste o limpie según sea necesario. • Reduzca la velocidad del motor, reduzca la velocidad del ciclo para enfriar el aceite o añada el enfriador de aceite opcional. • Caliente el aceite o utilice aceite menos viscoso. • Revise las líneas; límpielas y repárelas según sea necesario. • Reemplace la válvula. • Revise la Tabla de capacidades y reduzca la carga.
El mecanismo de giro se mueve de modo errático o suelto	<ul style="list-style-type: none"> • Soltura en cojinete de la plataforma de giro. • Pernos de montaje sueltos en mecanismo de giro. • Engranajes o cojinete desgastados. • El operador acciona la palanca de control de modo errático. • Suciedad o ajuste incorrecto de válvulas equilibradoras del motor. • El freno no retiene correctamente. • El freno se libera en el momento incorrecto o de modo errático. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apriete los pernos de montaje del cojinete. • Apriete los pernos. • Reemplace las piezas averiadas o ajuste el espacio del mecanismo. • Accione los controles con suavidad. • Limpie o reemplace las válvulas equilibradoras no ajustadas a 600 psi. • Verifique que la presión sea nula en la línea piloto de frenos cuando el sistema de giro está en punto muerto. • Reemplace las piezas desgastadas del sistema de frenos o coloque suplementos en el freno para obtener el par de apriete correcto. • Purgue el aire de los frenos usando el tornillo de purga ubicado en el costado del freno.

DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS (continuación)

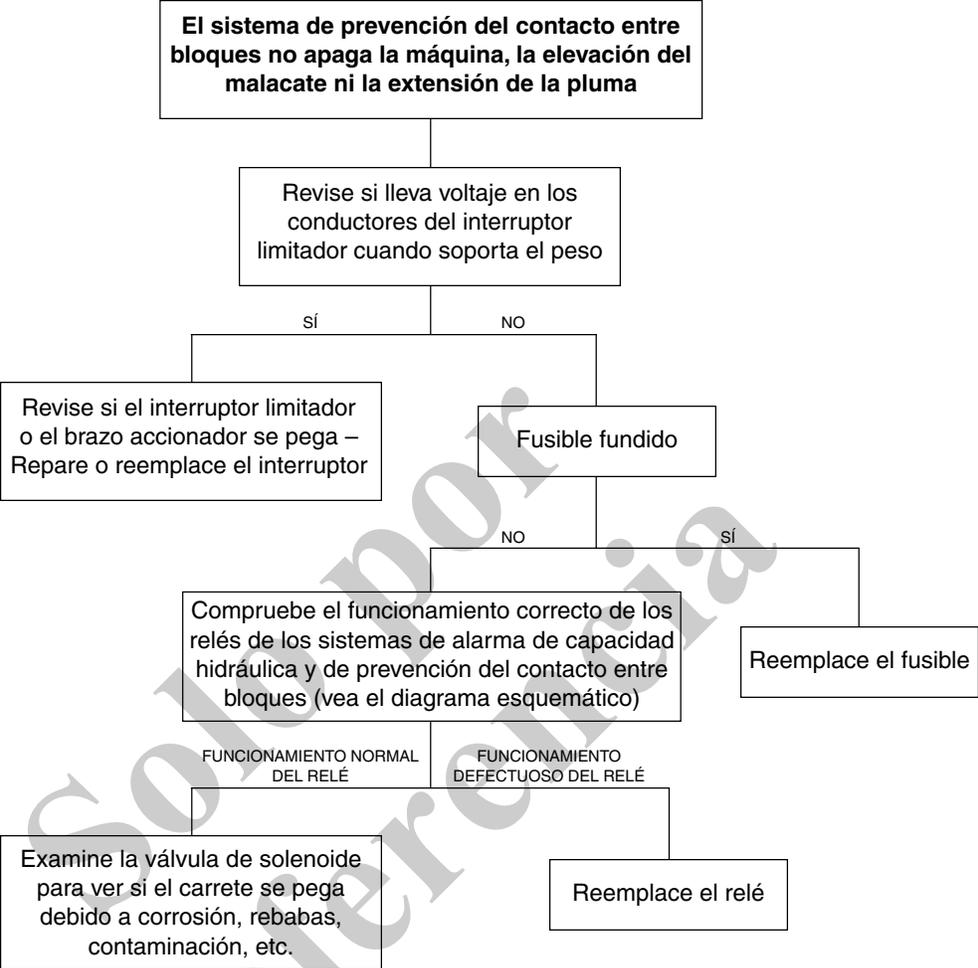
CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
El mecanismo de giro no gira	<ul style="list-style-type: none"> • Se intenta girar hacia arriba sobre una pendiente excesivamente empinada. • Pegadura de las válvulas de alivio del circuito de giro. • Resistencia a la rodadura en cojinete de la plataforma de giro. • El freno no se libera correctamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivele la máquina. • Limpie y revise la presión del circuito. • Lubrique a fondo mientras se gira la pluma. • Revise que la presión piloto de frenos sea mayor que 200 psi. Limpie la línea piloto o ajuste las válvulas equilibradoras del motor. • Ajuste o limpie el freno para que se libere correctamente.
La bomba produce ruido excesivo al funcionar	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad excesiva de la bomba. • Temperatura baja del aceite hidráulico. • Bajo suministro de aceite hidráulico. • Línea de aspiración torcida, abollada u obstruida. • Aceite hidráulico demasiado viscoso. • Castañeteo de la válvula de alivio. • Vibración de la tubería hidráulica. • Obstrucción en respiradero del depósito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste el pedal acelerador o verifique si la relación de la TDF es demasiado alta. • Permita que la máquina se caliente. • Revise y llene. • Despeje las obstrucciones. • Caliente el aceite o utilice un aceite más adecuado para el entorno. • Tierra en válvula de alivio o válvula de alivio averiada. • Revise si la tubería está suelta. • Limpie el respiradero.
Caída de cilindros	<ul style="list-style-type: none"> • No se suministra aceite a los cilindros. • Sellos de émbolos desgastados o dañados. • Aire en el aceite hidráulico. • Válvula de retención suelta. • Tierra en válvula de retención. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpie el respiradero. • Reemplace según se requiera. • Accione el cilindro de la grúa por un ciclo completo para purgar el aire. • Apriete la válvula. • Limpie la válvula.
El malacate no eleva o no retiene la carga	<ul style="list-style-type: none"> • Carga excesivamente pesada. • Válvula de alivio ajustada a un valor muy bajo. • Motor excesivamente desgastado. • Avería o fugas en válvula equilibradora. • Avería en el sistema de prevención del contacto entre bloques. • Freno desgastado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revise la carga y cambie el enhebrado a uno de secciones múltiples adecuado. • Revise y ajuste según se requiera. • Reemplace el motor. • Limpie y reemplace según sea necesario. • Repare el sistema de prevención del contacto entre bloques. • Repare o reemplace el freno.
El mecanismo del malacate se sobrecalienta	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel bajo de grasa en mecanismo. • Ciclo de trabajo muy alto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revise y llene según se requiera. • Reduzca el tiempo del ciclo o la velocidad del malacate.
El motor del camión no arranca	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha oprimido el interruptor de parada total en la consola de control de la grúa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tire del interruptor de parada total hacia arriba. • Revise que los demás sistemas del motor del vehículo estén normales, según las prácticas normales.

DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS (continuación)

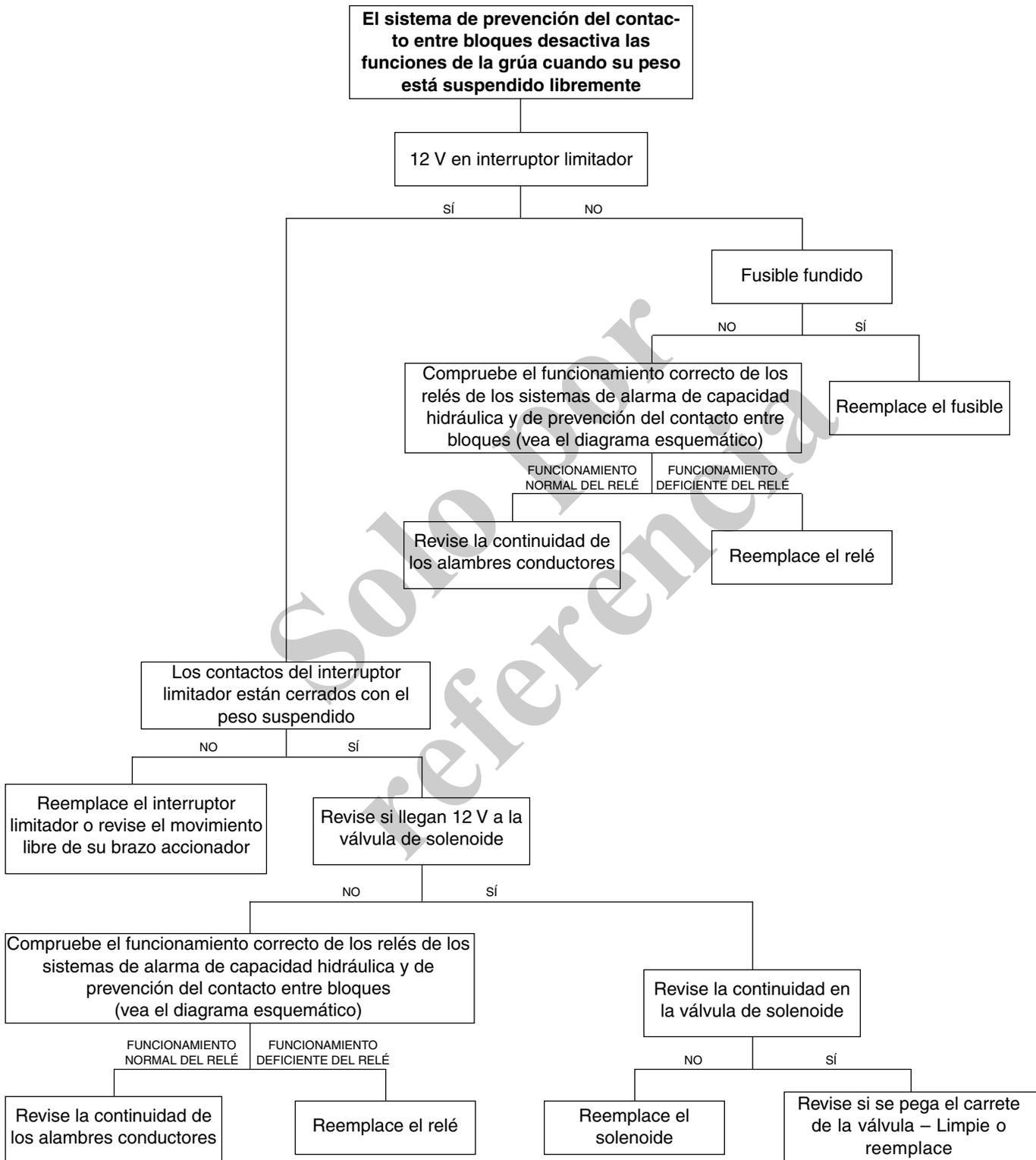
CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
La pluma castañetea durante la extensión/retracción o no funciona de modo proporcional	<ul style="list-style-type: none"> • Las secciones de la pluma requieren lubricación. • Cantidad incorrecta de suplementos en almohadillas de desgaste. • Almohadillas de desgaste desgastadas. • Cables de extensión desajustados. • Cables de extensión o retracción rotos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase la pluma. • Vuelva a colocar suplementos de la forma descrita en la sección de armado de la pluma. • Cambie los tacoss. • Vuelva a ajustar los cables y ténselos de modo adecuado. • Desarme, inspeccione y reemplace los cables.
La pluma no se extiende	<ul style="list-style-type: none"> • Cables de proporción no conectados. • Apagado por sistema de prevención del contacto entre bloques. • Avería en el sistema de prevención del contacto entre bloques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelva a conectar, reemplace y/o ajuste los cables. • Baje el gancho y extienda la carga. • Revise el sistema de prevención del contacto entre bloques; repárelo si está averiado.

Solo por referencia

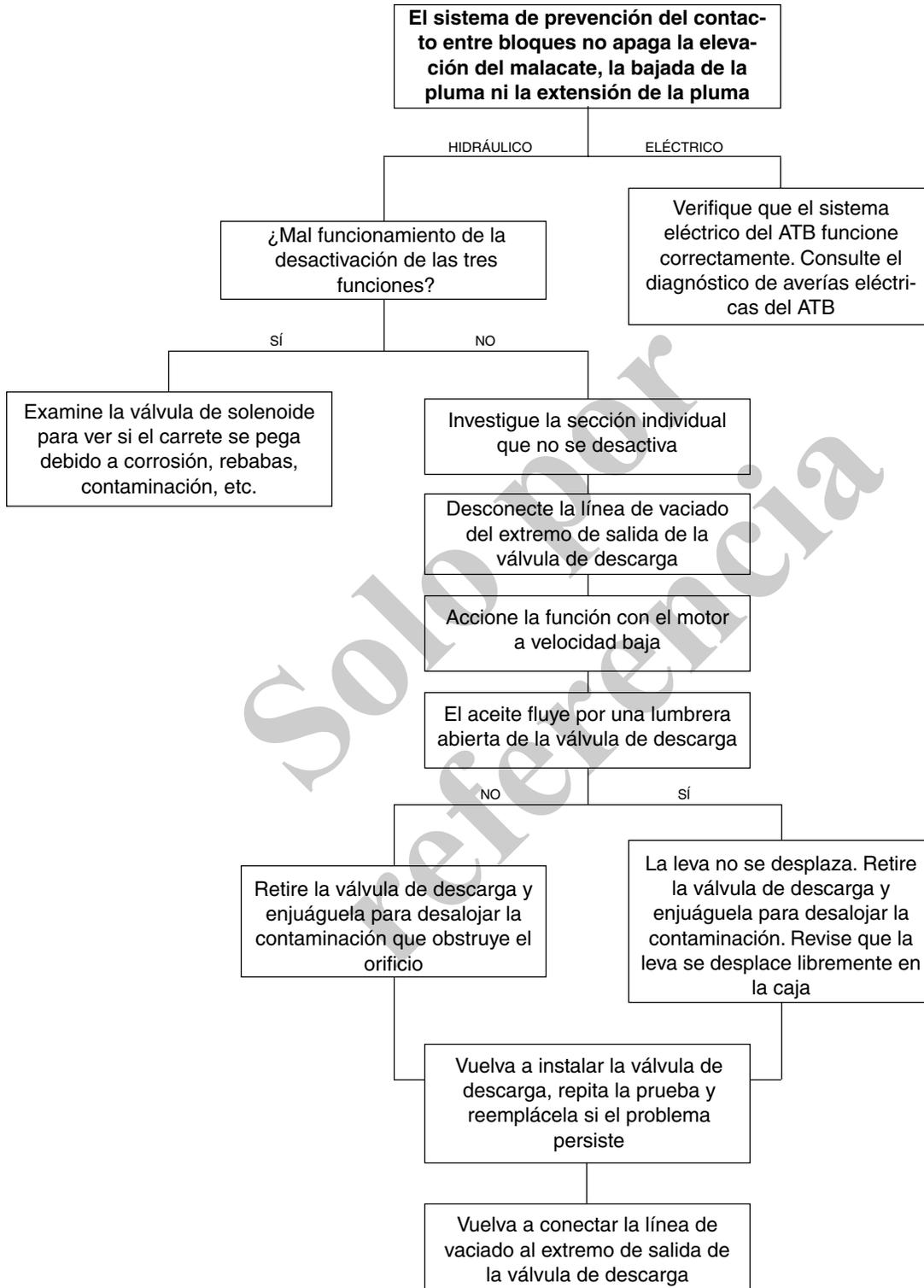
DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES – ELÉCTRICAS



DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES – ELÉCTRICAS (continuación)

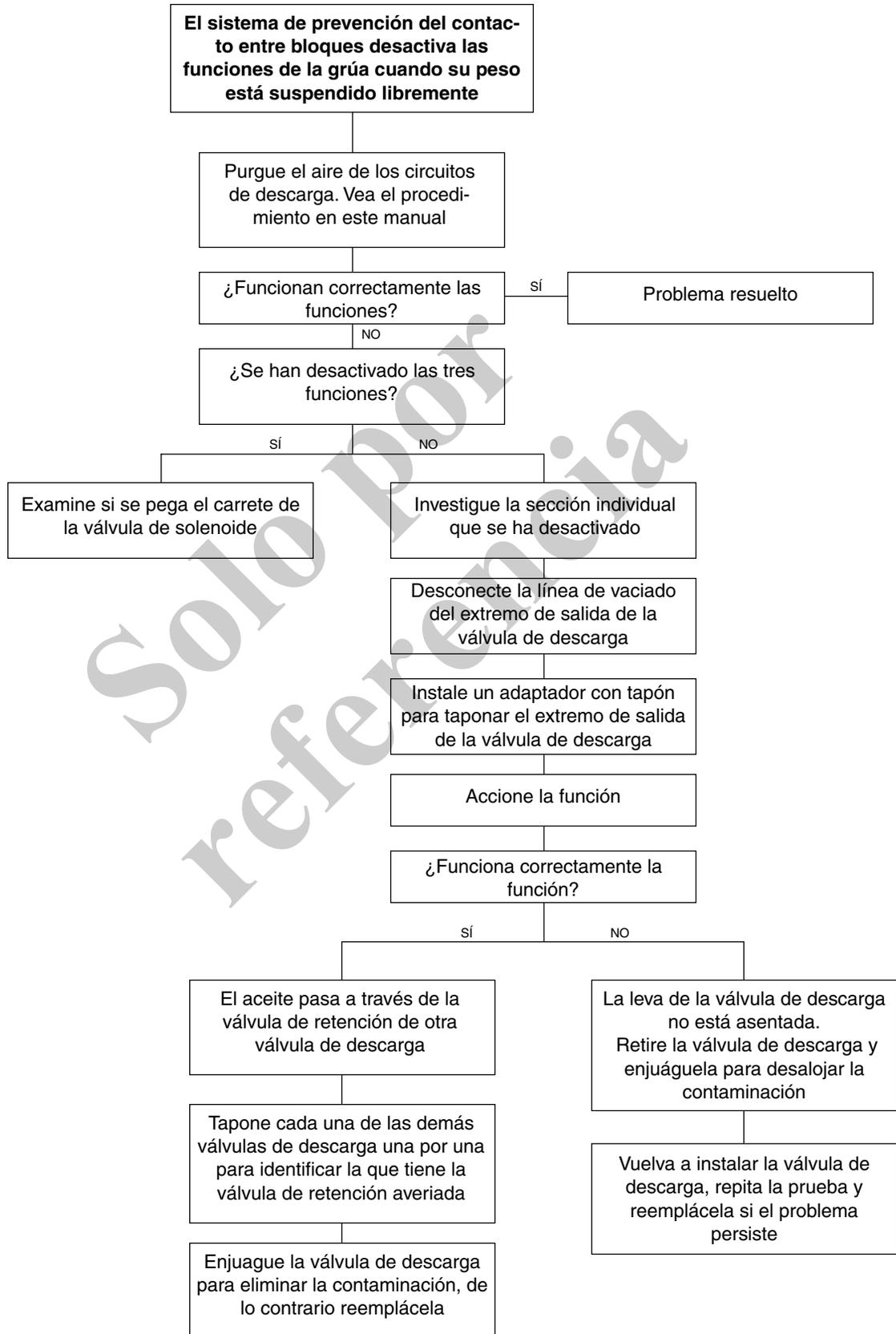


DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES – HIDRÁULICAS



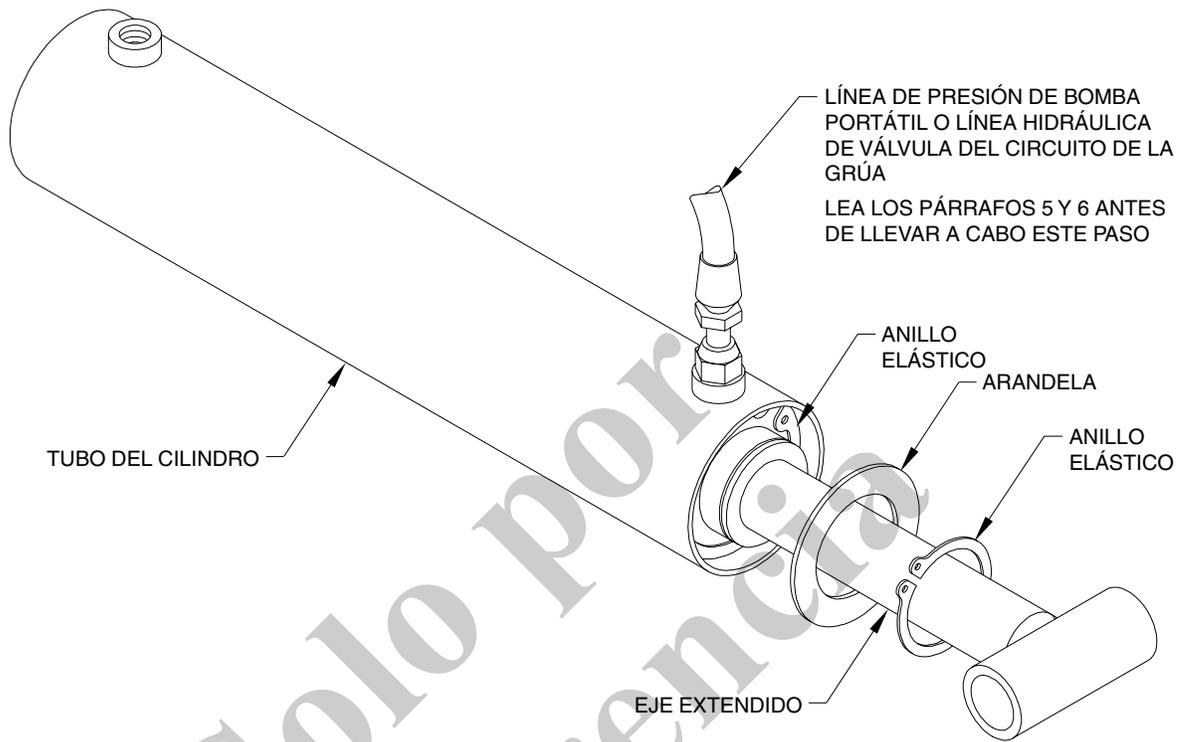
Nota: Ninguna de las piezas internas de las válvulas de descarga puede repararse.

DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES – HIDRÁULICAS (CONTINUACIÓN)



Nota: Ninguna de las piezas internas de las válvulas de descarga puede repararse.

DESARMADO Y REPARACIÓN DE CILINDROS

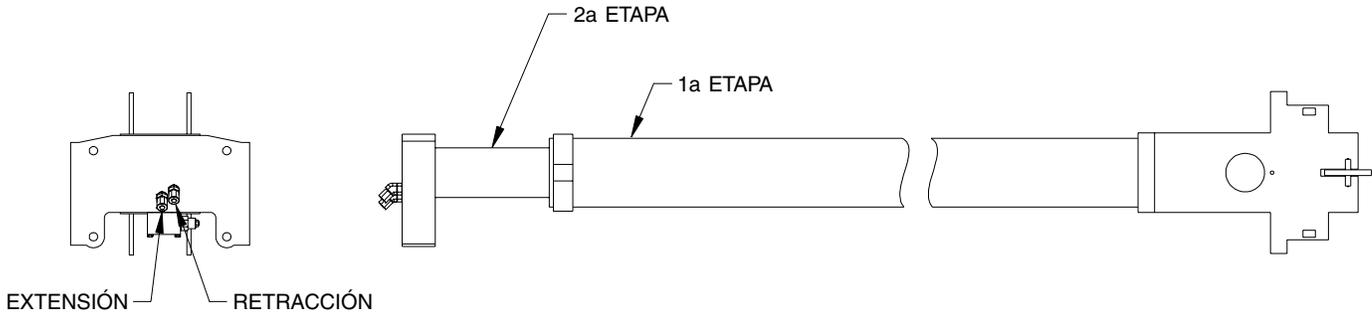


1. Desconecte el extremo del vástago del cilindro de la máquina.
2. Retraiga el vástago del cilindro usando aceite del sistema hidráulico hasta que esté extendido aproximadamente 12 pulg (30 cm). Es necesario llenar el tubo del cilindro con aceite para evitar la formación de una bolsa de aire comprimido, la cual podría causar lesiones durante el desarmado.
3. Retire el cilindro de la máquina y colóquelo sobre soportes, colocando una bandeja para aceite directamente debajo de la zona de la cabeza del cilindro.
4. Utilice alicates para anillos elásticos internos de tamaño adecuado para comprimir el anillo elástico completamente y sacarlo de su ranura.
5. Conecte una bomba manual portátil o línea hidráulica de la válvula del circuito de la grúa al extremo del vástago del cilindro. Quite las rebabas de los bordes de la ranura para el anillo elástico. Si no se hace esto se dañará el tubo o el prensaestopas de guarnición.
6. Accione la bomba manual o la válvula del circuito de la grúa, preferentemente el circuito de telescopización de la pluma, para forzar el prensaestopas de guarnición fuera del tubo.
7. Retire el conjunto de vástago y émbolo a mano.
8. Desarme el conjunto del émbolo retirando la tuerca. Reemplace las piezas desgastadas o dañadas. Nota: Se

aplica pasta Loctite 680 durante el armado para asegurar la tuerca al eje. De ser necesario, caliente la tuerca a 400-500°F (204-260°C) para facilitar su retiro. Si es necesario calentar la tuerca para retirarla, bótelas y reemplácela con una tuerca equivalente nueva, al igual que se hace con las piezas desgastadas o dañadas.

9. Limpie el tubo del cilindro e inspecciónelo en busca de daños internos.
10. Limpie el vástago del cilindro e inspecciónelo en busca de daños.
11. Retire la guarnición del vástago retirando el anillo elástico interno del prensaestopas de guarnición. Si se usan anillos en espiral, será necesario reemplazarlos por nuevos después de haberlos retirado. Reemplace las piezas según se requiera.
12. Lubrique el anillo elástico de la cabeza del émbolo en la zona del anillo "O" sellador quitando todas las melladuras formadas en esa zona que pudieran dañar el anillo "O" al instalarlo.
13. Vuelva a armar el conjunto de vástago y émbolo. Aplique pasta Loctite 680 a la tuerca para fijarla al vástago, siguiendo las recomendaciones de Loctite.
14. Vuelva a instalar el conjunto del vástago y cabeza, asegurándose que el anillo elástico se expanda completamente y correctamente en la ranura para anillo elástico de la cabeza.

DESARMADO Y REPARACIÓN DEL CILINDRO DE EXTENSIÓN DE ETAPA SENCILLA



DESARMADO DE CILINDROS

1. Después de haber desarmado el cilindro de la pluma, colóquelo sobre soportes y coloque una bandeja recolectora debajo de la válvula de retención.
2. Utilice potencia hidráulica (de una bomba portátil o de un circuito de la grúa) para extender el conjunto del tubo de la 1a etapa aproximadamente 24 pulg (610 mm). Alivie toda la presión hidráulica que permanezca atrapada en el cilindro.

Nota: Es necesario llenar el tubo del cilindro con aceite para evitar la formación de una bolsa de aire comprimido, la cual podría causar lesiones durante el desarmado.

3. Utilice una herramienta impulsora especial para impulsar el prensaestopas de guarnición dentro del conjunto del tubo de la 1a etapa para descubrir el anillo retenedor de sección redonda. Después utilice unos alicates de presión con punta de aguja para sujetar el anillo retenedor de sección redonda para impedir que gire en la ranura. Utilice dos destornilladores planos para quitar el anillo retenedor de sección redonda, uno para sacar el extremo del anillo de la ranura y el otro para sacar el anillo del conjunto del tubo.
4. Quite las rebabas de los bordes de la ranura para el anillo. Si no se hace esto se dañará el prensaestopas de guarnición y/o el conjunto de la varilla de la 2a etapa al retirar el prensaestopas de guarnición.
5. Tapone la lumbrera de retracción en el reborde de anillo "O" N° 8 de la placa de tope del cilindro, y tire del conjunto de la varilla de la 2a etapa para soltar el prensaestopas de guarnición.
6. Si el paso 5 no suelta el prensaestopas de guarnición, quite el tapón de la lumbrera de retracción y tapone la lumbrera de extensión en el reborde del anillo "O" N° 8 de la válvula de retención del cilindro. Aplique presión de retracción al cilindro para soltar el prensaestopas de guarnición.
7. Tan pronto como el prensaestopas de guarnición se haya soltado lo suficiente, sostenga el conjunto de la varilla de la 2a etapa de modo adecuado, retírelo cuidadosamente y colóquelo sobre soportes. Tenga sumo cuidado al sostener y retirar la varilla, puesto que si se daña su superficie cromada será necesario sustituirla.
8. Use una llave Allen de 5/32 pulg para sacar los tornillos de fijación del émbolo del eje del cilindro de la 2a etapa. Utilice una llave ajustable de tamaño adecuado para soltar y desenroscar el émbolo completamente del conjunto de la varilla de la 2a etapa. Retire el

tubo de tope y el prensaestopas de guarnición del conjunto de la varilla de la 2a etapa.

9. Limpie e inspeccione todas las superficies internas y externas del cilindro en busca de daños.
10. Inspeccione las almohadillas de desgaste de la caja de poleas del tubo de la 1a etapa. Reemplace según se requiera.
11. Verifique que la zona del anillo "O" sellador en la cavidad del prensaestopas de guarnición del tubo de la 1a etapa esté lisa y libre de melladuras y lubríquela para evitar dañar el anillo "O" del prensaestopas de guarnición durante el rearmado.

ARMADO DE CILINDROS

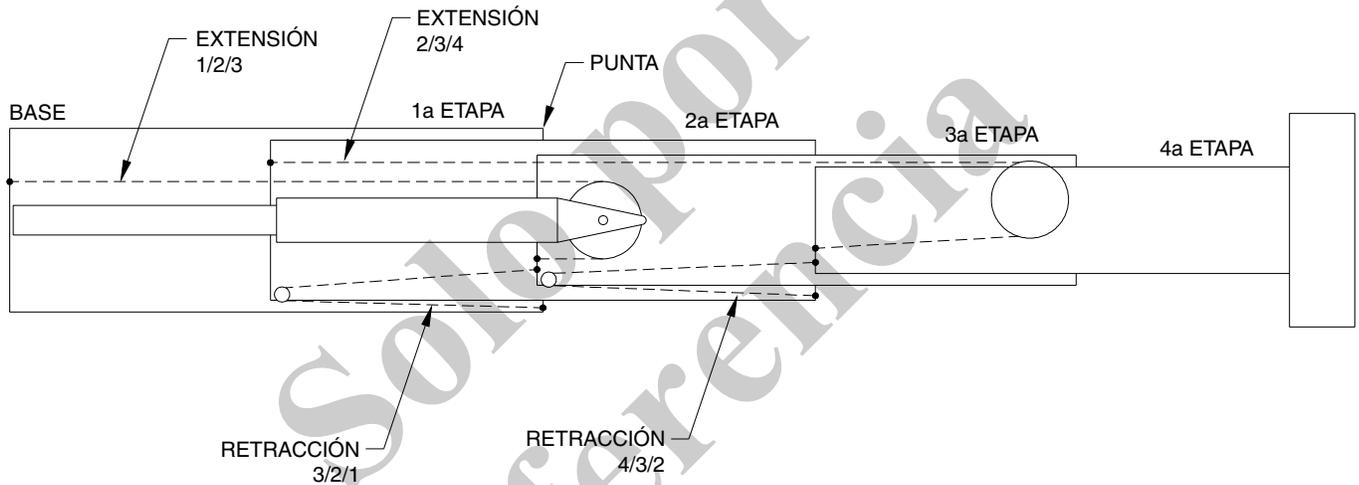
1. Reemplace las piezas de la guarnición del cilindro según se requiera en el conjunto de la varilla de la 2a etapa. Consulte las páginas de piezas para obtener el número de pieza del juego de guarnición de reemplazo. Si se calienta el sello del émbolo en aceite a 140°F (60°C) se facilita el armado.
2. Vuelva a instalar el anillo retenedor redondo, el prensaestopas de guarnición y el tubo de tope en el conjunto de la varilla de la 2a etapa.
3. Instale el anillo "O" y los anillos de respaldo en el diámetro interior del émbolo del eje del cilindro de la 2a etapa y enrósquelo en la varilla de la 2a etapa hasta que quede ajustado, verificando que el agujero contrataladrado del émbolo quede asentado debidamente sobre la varilla de la 2a etapa. Procure no dañar el anillo "O" al instalar el émbolo. Utilice una llave ajustable de tamaño adecuado para apretar el émbolo en la varilla de la 2a etapa a 200 lb-pie (271 N-m).
4. Instale un tornillo de fijación en el émbolo usando pasta Loctite 242 siguiendo las recomendaciones de Loctite y apriételo a 8 lb-pie (10.85 N-m). Aplique pasta Loctite al segundo tornillo de fijación, instálelo encima del primer tornillo de fijación y apriételo a 8 lb-pie (10.85 N-m).
5. Vuelva a instalar el conjunto de la varilla de la 2a etapa con el émbolo, tubo de tope, prensaestopas de guarnición y anillo retenedor redondo en el conjunto del tubo de la 1a etapa. Verifique que el anillo retenedor redondo se expanda completa y debidamente en su ranura en el conjunto del tubo.
6. Accione el cilindro por un ciclo completo de trabajo para verificar que no tenga fugas. Aplique aceite al conjunto de la varilla de la 2a etapa, a través de la válvula de retención. Sostenga el conjunto del tubo de cilindro de la 1a etapa cuando se extiende y se retrae.

FUNCIONAMIENTO DE LA PLUMA DE CUATRO SECCIONES

Un cilindro de etapa sencilla, alimentado por varilla y de efecto doble se conecta a las secciones de la 1a y 2a etapa de la pluma y las sostiene. Los cables de extensión 2/3/4 se conectan a la base de la 2a etapa de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la punta de la 3a etapa y se fijan a la base y soportan la 4a etapa de la pluma. Los cables de retracción 4/3/2 se conectan a la base de la 4a etapa de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la base de la 3a etapa y se fijan a la punta de la 2a etapa de la pluma. Los cables de extensión 1/2/3 se conectan a la base de la 1a etapa de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la punta del cilindro y se fijan a la base de la 3a etapa de la

pluma. Los cables de retracción 3/2/1 se conectan a la base de la 3a etapa de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la base de la 2a etapa y se fijan a la punta de la 1a etapa de la pluma.

Los cables de retracción 3/2/1 se oponen directamente a los cables de extensión 1/2/3 para asegurar que las etapas 2a y 3a de la pluma se extiendan y retraigan de modo uniforme en todo momento. Los cables de retracción 4/3/2 se oponen directamente a los cables de extensión 2/3/4 para asegurar que las etapas 3a y 4a de la pluma se extiendan y retraigan de modo uniforme en todo momento.



*Solo por
referencia*

MANTENIMIENTO DE LA PLUMA DE CUATRO SECCIONES

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.

LUBRICACIÓN DE POLEAS DE CABLES INTERNOS

Herramientas especiales: Boquilla o adaptador de punta de aguja para pistola engrasadora. Los puntos de lubricación de las poleas de retracción no están provistos de graseras, por lo tanto se requiere el uso de una boquilla de 0.25 pulg (6.35 mm) de diámetro para la pistola engrasadora. Comuníquese con el Departamento de Apoyo a Productos de National Crane para obtener esta boquilla (N° de pieza NCC 955047). También se pueden adquirir versiones alternativas de esta boquilla en ferreterías locales o puestos de venta de repuestos para automóviles. Para engrasar las poleas del cable de extensión se requiere un acoplador de pistola engrasadora estándar.

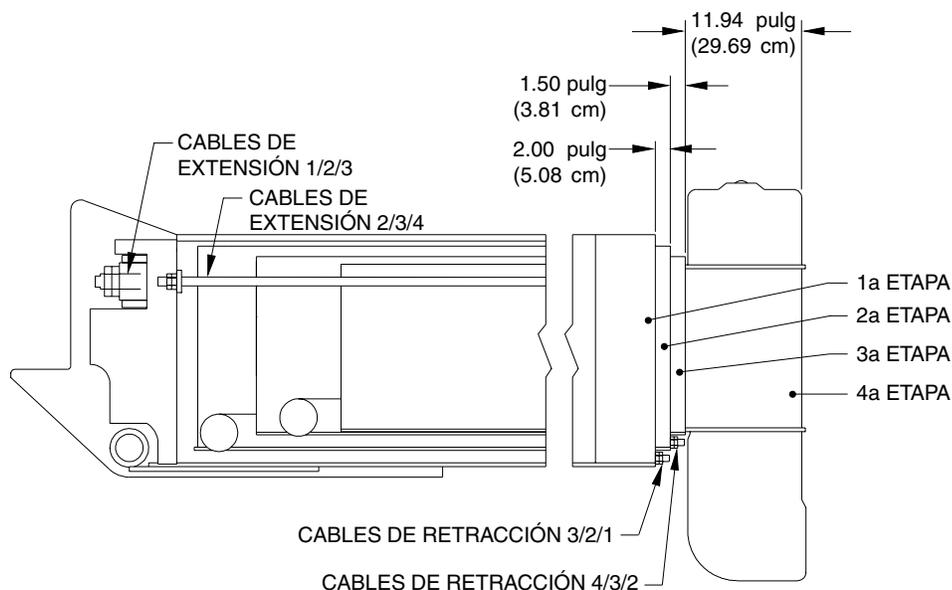
NOTA: Si se observan las poleas de extensión a través de la caja de poleas y las poleas de retracción a través del montaje del malacate, se puede determinar por medios visuales la cantidad de grasa necesaria para la lubricación adecuada. Si sale una cantidad leve de grasa alrededor de la junta de pasador, la lubricación es adecuada.

La lubricación de las poleas de cables de extensión ubicadas en el extremo del cilindro de extensión que corresponde a la punta de la pluma, y de las poleas de cables de retracción ubicadas en la parte interior trasera de la 2a sección se efectúa con la pluma completamente retraída.

TENSIÓN DE CABLE DE CUATRO SECCIONES

Después de volver a armar la pluma, u ocasionalmente si los cables de proporción interiores parecen estar sueltos, podría ser necesario tensar los cables. El tensado debe efectuarse con la pluma en posición horizontal. Proceda de la siguiente manera:

1. Extienda y retraiga la pluma unos 8 pies (244 cm) varias veces [2 pies (61 cm) por cada sección].
2. Retraiga completamente la pluma. Cuando está completamente retraída, la base de la 2a etapa de la pluma topa con la base de la 1a etapa, la base de la 3a etapa topa con la base de la 2a etapa y la base de la 4a etapa topa con la base de la 3a etapa. [Referencias de dimensiones: la 2a etapa de la pluma se extiende 2.00 pulg (5.08 cm) fuera de la 1a etapa, la 3a etapa se extiende 1.50 pulg (3.81 cm) fuera de la 2a etapa y la 4a etapa se extiende 11.94 pulg (30.33 cm) fuera de la 3a etapa de la pluma.]
3. Apriete los cables de retracción 4/3/2, de extensión 2/3/4, de retracción 3/2/1 y de extensión 1/2/3 (en el orden que se mencionan) para quitar la holgura de los cables y lograr que las bases de las secciones topen en el orden correcto. Para alcanzar los cables de extensión 2/3/4, es necesario extender la pluma aproximadamente 5.25 pulg (13.33 cm), 1.75 pulg (4.44 cm) por etapa, y apretarlos a través de la abertura de la placa superior de la 1a etapa de la pluma.
4. Apriete los cables de retracción 4/3/2 a 4 lb-pie (5.42 N·m). Utilice las partes planas de la parte delantera de los extremos de los cables para evitar que éstos giren al apretar. Estos cables se encuentran en la punta inferior de la 2a etapa de la pluma.
5. Apriete los cables de extensión 2/3/4 a 8-1/2 lb-pie (11.52 N·m) cada uno. Estos cables se encuentran en la base superior de la 2a etapa de la pluma. (Consulte el paso 3 para el acceso a los cables de extensión 2/3/4.)
6. Apriete los cables de retracción 3/2/1 a 11 lb-pie (14.91 N·m). Utilice las partes planas de la parte delantera de los extremos de los cables para evitar que éstos giren al apretar. Estos cables se encuentran en la punta inferior de la 1a etapa de la pluma.
7. Apriete los cables de extensión 1/2/3 a 14-1/2 lb-pie (19.66 N·m) cada uno. Estos cables se encuentran en la parte superior trasera de la 1a etapa de la pluma.



8. Verifique que las secciones de la pluma topen simultáneamente como en el paso 2. En caso contrario, proceda de la manera siguiente:
 - a. Si la 2a etapa topa tardíamente, suelte los cables de retracción 3/2/1 y apriete los cables de extensión 1/2/3. Extienda y retraiga la pluma varias decenas de centímetros. Apriete los cables de retracción 3/2/1 como se hizo en el paso 6 y apriete los cables de extensión 1/2/3 como se hizo en el paso 7. Repita este proceso hasta que la 2a etapa tope correctamente.
 - b. Si la 3a etapa topa tardíamente, suelte los cables de retracción 4/3/2 y apriete los cables de extensión 2/3/4. Extienda y retraiga la pluma varias decenas de centímetros y después apriete los cables de retracción 4/3/2 como se hizo en el paso 4 y apriete los cables 2/3/4 como se hizo en el paso 5. Repita este proceso hasta que la 3a etapa tope correctamente.
9. Repita el paso 8 según se requiera hasta que todas las secciones topen simultáneamente.
10. Repita los pasos 4 al 7. Apriete los cables de retracción 4/3/2 a 8 lb-pie (10.85 N·m). Apriete los cables de extensión 2/3/4 a 19 lb-pie (25.76 N·m). Apriete los cables de retracción 3/2/1 a 22 lb-pie (29.83 N·m). Apriete los cables de extensión 1/2/3 a 29 lb-pie (39.32 N·m).
11. Accione la pluma por un ciclo completo y verifique que todos los cables estén debidamente apretados y que todas las secciones se hayan retraído completamente y después añada contratuercas a todos los cables. Cada extremo roscado de cable deberá tener dos tuercas trabadas una con la otra.
12. Instale los protectores de cable en los extremos roscados de los cables de extensión 1/2/3, cables de retracción 3/2/1 y cables de retracción 4/3/2.

Solo por
referencia

SERVICIO DE LA PLUMA DE CUATRO SECCIONES

RETIRO DE LA PLUMA

<u>Largo de pluma</u>	<u>Peso de pluma</u>	<u>Centro de gravedad de punto de pivote</u>
27 pies - 90 pies	9415 lb (4271 kg)	148 pulg (3.76 m)
31 pies - 103 pies	10 280 lb (4663 kg)	165.5 pulg (4.20 m)

1. Extienda y emplace los estabilizadores. La pluma debe estar completamente retraída y almacenada en el apoyo de la pluma.
2. Si lo tiene, retire el plumín giratorio según los procedimientos descritos en la sección "Seguridad y funcionamiento".
3. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión, enrolle el cable en el tambor del malacate y almacene el receptáculo de cuña en la espiga provista en la 1a sección. Apague el motor del camión.
4. Fije un dispositivo de levante al extremo de la varilla del cilindro de elevación, retire el retenedor y el pasador del cilindro de elevación de la parte inferior de la 1a sección de la pluma. Baje el extremo de la varilla del cilindro de elevación sobre un soporte adecuado.
5. Marque y desconecte las líneas del cilindro de extensión y las líneas hidráulicas del malacate. Tape todas las aberturas.
6. Fije un dispositivo de levante para obtener una distribución uniforme del peso y eleve la pluma hasta quitarle el peso del pasador de pivote de la pluma. Retire el retenedor y el pasador de pivote de la pluma. Levante la pluma para soltarla de la torreta.

DESARMADO DE LA PLUMA

Como referencia, la parte delantera (punta) es el extremo con la caja de poleas, la parte trasera (base) es el extremo en donde se monta el malacate y los lados izquierdo y derecho se identifican mirando desde la parte delantera a la trasera.

Los pasos 1 al 3 corresponden a una pluma que va a desarmarse dejando la 1a sección y el plumín (si lo tiene) instalados en la grúa.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Retraiga la pluma completamente y colóquela en posición horizontal.
3. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del cilindro telescópico. Tape todas las líneas y tapone todas las lumbreras abiertas.
4. Marque la posición de las tuercas que fijan los cables de extensión 1/2/3 a la base de la 1a etapa de la pluma. Quite las tuercas y espaciadores de los cables de extensión 1/2/3 de la base de la 1a etapa de la pluma. Retire el conjunto de anclaje de cables de extensión 1/2/3. Deje los extremos de los cables de extensión 1/2/3 colgando dentro de la pluma.
5. Suelte y retire los cuatro pernos y espaciadores que fijan la varilla del cilindro de extensión de la 1a etapa a la base de la 1a etapa de la pluma.
6. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 2a etapa de la pluma y tire de la 2a etapa (con las etapas 3a y 4a) hacia fuera aproximadamente 1 pie (30 cm). Retire y marque las cuatro almohadillas de desgaste laterales con sus suplementos y una almohadilla de desgaste superior de la punta de la 1a etapa de la pluma.

7. Eleve la 2a/3a/4a etapas de la pluma dentro de la 1a etapa para permitir el retiro de las almohadillas inferiores delanteras. Retire las almohadillas inferiores delanteras de la punta de la 1a etapa de la pluma. Saque los cuatro pernos que fijan los anclajes de cables de retracción 3/2/1 a la punta inferior de la 1a etapa de la pluma. Tire de los anclajes de los cables de retracción y mantenga los cables de retracción 3/2/1 tensos mientras se extrae la 2a etapa (con las etapas 3a y 4a) de la 1a etapa de la pluma. Sostenga el extremo de la base de la 2a etapa cuando salga de la 1a etapa de la pluma.
8. Coloque la 2a etapa (junto con las etapas 3a y 4a) de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta la 2a etapa de la pluma.
9. Marque y retire las almohadillas de desgaste y suplementos de la base lateral de la 2a etapa de la pluma. Quite las almohadillas de desgaste superiores traseras de la 2a etapa de la pluma. Se levantan fácilmente de las placas de leva. No retire ni suelte los pernos que sujetan las placas de leva a la sección. Esto afecta el espacio libre lateral durante el armado. Marque y retire la almohadilla de desgaste inferior trasera y los suplementos de la 2a etapa de la pluma. Esta almohadilla sirve como almohadilla de desgaste inferior y como retenedor de cables de retracción debajo de las poleas de retracción.
10. Retire la barra retenedora del cilindro con la almohadilla de desgaste de la base de la 2a etapa de la pluma. Fije una eslinga a la base del cilindro de extensión. Eleve y saque el cilindro de extensión de la placa retenedora en la base trasera de la 2a etapa de la pluma. Tire del cilindro de extensión para sacarlo de la 2a etapa de la pluma aproximadamente 2 pies (60 cm), manteniendo los cables de extensión 1/2/3 tensos. Eleve el cilindro de extensión hasta la parte superior de la 2a etapa de la pluma.
11. Retire las placas de anclaje de los cables de retracción 3/2/1 y los extremos con botón de los cables de retracción 3/2/1 de la base de la 3a etapa. Retire el perno retenedor de cables de retracción 3/2/1 de la base de la 2a etapa de la pluma. Retire y almacene los cables de retracción 3/2/1, que ahora se encuentran libres, en una zona que evite que sufran daños durante el desarmado posterior de la pluma. Retire las poleas de retracción 3/2/1, los pasadores de las poleas de retracción y los espaciadores de las poleas de retracción de la base de la 2a etapa de la pluma.
12. Saque los pernos retenedores del anclaje de cables de extensión 1/2/3 de la base inferior de la 3a etapa de la pluma.
13. Baje el cilindro de extensión a su posición original. Retire el cilindro de extensión y el anclaje del cable de extensión 1/2/3 de la pluma, manteniendo los cables de extensión 1/2/3 tensos. Retire el anclaje de cables de extensión 1/2/3 de los cables de extensión 1/2/3. Retire las almohadillas de desgaste y las placas del extremo del cilindro que se conecta a la caja de poleas.

14. Retire el cable de extensión 1/2/3 del cilindro de extensión 1/2/3. Retire el pasador del cilindro de extensión 1/2/3, las poleas y espaciadores del cilindro de extensión. Almacene el cilindro, pasador, poleas y cables en una zona en donde no sufran daños durante el desarmado posterior de la pluma.
15. Marque la posición de las tuercas que fijan los cables de extensión 2/3/4 a la base de la 2a etapa de la pluma y quite las tuercas.
16. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 3a etapa de la pluma y tire de la 3a etapa (con la 4a etapa) hacia fuera aproximadamente 1 pie (30 cm). Retire y marque las cuatro almohadillas de desgaste laterales con suplementos de la punta de la 2a etapa de la pluma. Retire la almohadilla de desgaste superior y la guía de cables con la almohadilla de desgaste de la punta de la 2a etapa de la pluma.
17. Eleve la 3a/4a etapas de la pluma dentro de la 2a etapa para permitir el retiro de las almohadillas inferiores delanteras. Retire las almohadillas inferiores delanteras de la punta de la 2a etapa de la pluma. Saque los cuatro pernos que fijan los anclajes de cables de retracción 4/3/2 a la punta inferior de la 2a etapa de la pluma. Tire de los anclajes de cables de retracción y mantenga los cables de retracción 4/3/2 tensos mientras se extrae la 3a etapa (con la 4a etapa) de la 2a etapa de la pluma. Sostenga el extremo de la base de la 3a etapa cuando salga de la 2a etapa de la pluma.
18. Coloque la 3a etapa (junto con la 4a etapa) de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta la 3a etapa de la pluma.
19. Marque y retire las almohadillas de desgaste y suplementos de la base lateral de la 3a etapa de la pluma. Quite las almohadillas de desgaste superiores traseras de la 3a etapa de la pluma. Se levantan fácilmente de las placas de leva. No retire ni suelte los pernos que sujetan las placas de leva a la sección. Esto afecta el espacio libre lateral durante el armado. Marque y retire la almohadilla de desgaste inferior y los suplementos de la 3a etapa de la pluma. Esta almohadilla sirve como almohadilla de desgaste inferior y como retenedor de cables de retracción debajo de las poleas de retracción.
20. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 4a etapa de la pluma y tire de la 4a etapa hacia fuera aproximadamente 6 pies (183 cm). Retire y marque las cuatro almohadillas de desgaste laterales con suplementos de la punta de la 3a etapa de la pluma. Retire la almohadilla de desgaste superior y la guía de cables con la almohadilla de desgaste de la punta de la 3a etapa de la pluma.
21. Quite las graseras del pasador de la polea de extensión 2/3/4 en la punta delantera de la 3a etapa de la pluma. Saque los pernos de los pasadores de la polea de extensión 2/3/4 y empuje los pasadores hacia las placas laterales de la 4a etapa de la pluma hasta sacarlos de las superficies de los puntos rectificadas. Retire las poleas de extensión 2/3/4 y sus pasadores.
22. Retire las poleas de retracción 4/3/2 y el pasador de polea de retracción de la base de la 3a etapa de la pluma. Tire del extremo roscado del cable de retracción 4/3/2 a través de la abertura en la base inferior de la 3a etapa de la pluma hasta sacarlo por la base de la 3a etapa.
23. Eleve la 4a etapa de la pluma dentro de la 3a etapa para permitir el retiro de las almohadillas inferiores delanteras. Retire las almohadillas inferiores delanteras de la punta de la 3a etapa de la pluma. Tire de la 4a etapa hasta sacarla de la 3a etapa de la pluma manteniendo los cables tensos.
24. Coloque la 4a etapa de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de extensión ni de retracción mientras se eleva o soporta la 4a etapa de la pluma.
25. Marque y retire las almohadillas de desgaste y suplementos de la base lateral de la 4a etapa de la pluma. Quite las almohadillas de desgaste superiores traseras de la 4a etapa de la pluma. Se levantan fácilmente de las placas de leva. No retire ni suelte los pernos que sujetan las placas de leva a la sección. Esto afecta el espacio libre lateral durante el armado. Marque y retire la almohadilla de desgaste inferior y los suplementos de la 4a etapa de la pluma.
26. Retire las placas de cubierta que fijan los cables de extensión 2/3/4 y de retracción 4/3/2 a la 4a etapa de la pluma. Retire los cables de extensión 2/3/4 y de retracción 4/3/2 de la base de la 4a etapa de la pluma y almacénelos en una zona que evite que sufran daños durante el desarmado posterior de la pluma.
27. Retire las poleas de los cables de carga si así se desea, sacando los pernos y retenedores de los pasadores de polea y martillando ligeramente el pasador mientras se retiran las poleas y espaciadores hasta quitar todas las poleas de la punta de la pluma.

MANTENIMIENTO ADICIONAL/PLUMA DESARMADA

1. Limpie todas las secciones de la pluma e inspecciónelas en busca de desgaste, abolladuras, secciones dobladas o deformadas, metal acanalado, soldaduras rotas y toda condición anormal. Repare o reemplace según sea necesario.
2. Inspeccione todas las poleas en busca de desgaste excesivo de sus ranuras o desgaste anormal de sus aros. Reemplace según se requiera.
3. Inspeccione todos los cojinetes de poleas en busca de desgaste excesivo y cortaduras en el forro interior. Si el diámetro del cojinete instalado es 0.015 pulg (0.38 mm) mayor que el diámetro del pasador, es necesario sustituir el cojinete. Toda cortadura o acanaladura que haga que el forro del cojinete pierda hilos es motivo para sustituirlo.
4. Limpie e inspeccione todos los conjuntos de cable según los procedimientos de inspección de cables dados en esta sección. Preste atención particular a la presencia de alambres rotos en las conexiones de los extremos. Reemplace los conjuntos de cable según se requiera. Lubrique todos los conjuntos de cable antes de volverlos a instalar en la pluma.
5. Inspeccione todos los pasadores de polea en busca de melladuras, acanaladuras o picaduras debidas a la formación de herrumbre en la superficie de soporte. Reemplácelos si se observan daños.
6. Inspeccione todas las graseras y trayectorias de engrase de los pasadores para asegurar que la grasa fluya debidamente. Limpie y reemplace según se requiera.
7. Reemplace todos los tapones de lubricación en las almohadillas de desgaste.

ARMADO DE LA PLUMA DE CUATRO SECCIONES

Nota: No aplique pasta Loctite a ninguno de los extremos roscados de cables. Siempre utilice las contratueras y/o tuercas provistas.

Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

Como referencia, la parte delantera (punta) es el extremo con la caja de poleas, la parte trasera (base) es el extremo en donde se monta el malacate y los lados izquierdo y derecho se identifican mirando desde la parte trasera a la delantera.

1. Arme las poleas de cable de carga y sus cojinetes en la caja de poleas de la 4a etapa. Las poleas se instalan hacia el lado izquierdo de la pluma, con el espaciador hacia el lado derecho.
2. Instale la almohadilla de desgaste inferior y los suplementos en la base de la 4a etapa de la pluma. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales y los suplementos en la base de la 4a etapa de la pluma. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.
3. Eleve y soporte la 4a etapa de la pluma delante de la 3a etapa. Pase el extremo roscado de los cables de extensión 2/3/4 a través de la punta de la 3a etapa de la pluma hasta sacarlo por la base de la 3a etapa. Pase el extremo con botón de los cables de extensión 2/3/4 hacia atrás más allá del anclaje de cables de la 4a etapa de la pluma e instale el extremo con botón de los cables de extensión 2/3/4 en las placas de anclaje de la base de la 4a etapa. El bucle formado por los cables de extensión 2/3/4 quedará sobre el reborde de la placa inferior de la 4a etapa de la pluma.
Pase el extremo con botón de los cables de retracción 4/3/2 a través de la base de la 3a etapa de la pluma hasta sacarlo por la punta de la 3a etapa. Instale los extremos con botón de los cables de retracción 4/3/2 en las placas de anclaje de la base de la 4a etapa de la pluma. Instale placas de cubierta sobre los anclajes de cables.
Instale la 4a etapa de la pluma aproximadamente 5 pies (152 cm) dentro de la 3a etapa. Tenga cuidado de no dañar los cables.
4. Eleve la 4a etapa de la pluma contra la parte superior de la 3a etapa e instale las almohadillas de desgaste en la punta inferior de la 3a etapa. Baje la 4a etapa de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 3a etapa de la pluma.
5. Instale los pasadores de las poleas de extensión 2/3/4 y los cojinetes en las poleas de extensión 2/3/4. Instale tapones de desgaste en los agujeros de cada lado de las poleas de extensión 2/3/4. Pase los cables de extensión 2/3/4 alrededor de las poleas de extensión 2/3/4 e instale las poleas de extensión 2/3/4 en la 3a etapa de la pluma. Observe que los pasadores de las poleas de extensión 2/3/4 deben instalarse en los agujeros rebajados de la punta interior de la 3a etapa de la pluma asegurándose de alinear el agujero de la graseras con el agujero de la 3a etapa de la pluma. Instale los pernos retenedores en los pasadores de polea de extensión 2/3/4 y apriételos. Instale las graseras en los pasadores de polea de extensión 2/3/4.
6. Instale las almohadillas de desgaste laterales con suplementos en la parte delantera interior de la 3a etapa de la pluma. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas. Instale la almohadilla de desgaste superior y la guía de cables con la almohadilla de desgaste y la tornillería relacionada en la parte delantera superior de la 3a etapa de la pluma. Meta la 4a etapa de la pluma completamente en la 3a etapa manteniendo los cables tensos y haga una marca en la punta de la 4a etapa, delante de las almohadillas de desgaste laterales de la 3a etapa, para el ajuste de la secuencia de retracción.
7. Instale las dos almohadillas de desgaste superiores traseras en la base de la 4a etapa de la pluma. Estas almohadillas de desgaste pueden insertarse a través de la zona recortada de la placa superior de la 3a etapa de la pluma y las placas de leva pueden insertarse a través de los agujeros de la parte superior de la 3a etapa de la pluma. Gire las placas de leva con un destornillador para mover las almohadillas de desgaste contra las placas laterales. Estas almohadillas de desgaste sirven para fijar el espacio libre trasero/superior.
8. Empuje los extremos roscados de los cables de retracción 4/3/2 a través de las aberturas en la base inferior de la 3a etapa de la pluma. Cubra las superficies de soporte de las poleas de retracción 4/3/2 y sus pasadores con grasa para chasis. Con los cables de retracción 4/3/2 enrollados alrededor de sus poleas, armar las poleas de retracción 4/3/2 y sus pasadores en la base de la 3a etapa de la pluma. Observe que el agujero de acceso para grasa de los pasadores de las poleas de retracción debe quedar alineado con el agujero de acceso para grasa de la 3a etapa de la pluma. Tire de los extremos roscados de los cables de retracción 4/3/2 hacia la punta de la pluma.
9. Nota: La almohadilla de desgaste de la base inferior de la 3a etapa de la pluma actúa como almohadilla de desgaste inferior y retenedor de cable. Instale la almohadilla de desgaste inferior con los suplementos en la base de la 3a etapa de la pluma. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales y los suplementos en la base de la 3a etapa de la pluma. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.
10. Eleve y sostenga las etapas 3a y 4a de la pluma e instálelas en la 2a etapa, metiéndolas aproximadamente 15 pies (457 cm). Procure mantener los cables de retracción 4/3/2 tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.

11. Eleve las etapas 3a y 4a contra la parte superior de la 2a etapa de la pluma. Instale los anclajes de cables de retracción 4/3/2 en la punta inferior de la 2a etapa de la pluma con los cables de retracción 4/3/2 en sus ranuras correspondientes. Coloque las dos tuercas de los cables de retracción 4/3/2 apenas más allá de las partes planas de los extremos roscados de los cables de retracción. Instale las almohadillas de desgaste en los anclajes de cables de retracción 4/3/2 en la punta inferior de la 2a etapa de la pluma. Baje las etapas 3a y 4a sobre las almohadillas de desgaste de la 2a etapa de la pluma. Meta las etapas 3a/4a en la 2a etapa de la pluma, dejando aproximadamente 4 pies (122 cm) de las etapas 3a/4a sobresaliendo de la 2a etapa de la pluma.
12. Instale las almohadillas de desgaste laterales con suplementos en la parte delantera interior de la 2a etapa de la pluma. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas. Instale la almohadilla de desgaste superior y la guía de cables con la almohadilla de desgaste y la tornillería relacionada en la parte delantera superior de la 2a etapa de la pluma. Meta las etapas 3a/4a de la pluma completamente en la 2a etapa y haga una marca en la punta de la 3a etapa, delante de las almohadillas de desgaste laterales de la 2a etapa, para el ajuste de la secuencia de retracción. Mantenga los cables de extensión 2/3/4 y de retracción 4/3/2 tensos y guíe los cables de extensión 2/3/4 en las placas de anclaje de la base superior de la 2a etapa de la pluma. Enrosque las tuercas de los cables de extensión 2/3/4 apenas más allá de las partes planas.
13. Instale las dos almohadillas de desgaste superiores traseras en la base de la 3a etapa de la pluma. Las almohadillas de desgaste pueden insertarse a través de la zona recortada de la placa superior de la 2a etapa de la pluma y las placas de leva pueden insertarse a través de los agujeros de la parte superior de la 2a etapa de la pluma. Gire las placas de leva con un destornillador para mover las almohadillas de desgaste contra las placas laterales. Estas almohadillas de desgaste sirven para fijar el espacio libre trasero/superior.
14. Instale cojinetes en las poleas de cilindro de extensión 1/2/3. Cubra los cojinetes con grasa para chasis e instale las poleas de extensión 1/2/3 y los espaciadores en el cilindro de extensión.
15. Enhebre los cables de extensión 1/2/3 sobre las poleas del cilindro de extensión. Instale los bloques retenedores de cables y almohadillas de desgaste en las partes superior e inferior de la caja de poleas del cilindro de extensión.
16. Sostenga el cilindro de extensión e insértelo aproximadamente 2 pies (61 cm) dentro de la base de la 4a etapa de la pluma. Instale los cables de extensión 1/2/3 en sus anclajes. Instale el anclaje de cables de extensión 1/2/3 en sus placas de anclaje, en la base de la 3a etapa de la pluma. Instale pernos retenedores en el anclaje de cables de extensión 1/2/3. Empuje el cilindro de extensión dentro de la 2a etapa de la pluma, manteniendo los cables de extensión 1/2/3 tensos, hasta aproximadamente 3 pies (91 cm) detrás de la placa de anclaje del cilindro en la 2a etapa de la pluma. Eleve la base del cilindro de extensión hasta la parte superior de la 2a etapa de la pluma.
17. Instale los extremos con botón de los cables de retracción 3/2/1 en las placas de anclaje de la base de la 3a etapa de la pluma y retenga las placas de anclaje de la 3a etapa de la pluma usando tornillería apropiada. Pase los extremos roscados de los cables de retracción 3/2/1 a través de las aberturas de la base de la 2a etapa de la pluma y tire de ellos hacia la punta de la 2a etapa.
18. Cubra las superficies de soporte de las poleas de retracción 3/2/1 y sus pasadores con grasa para chasis. Con los cables de retracción 3/2/1 enrollados alrededor de sus poleas, armar las poleas de retracción 3/2/1, sus pasadores y su espaciador en la base de la 2a etapa de la pluma usando tornillería adecuada. Observe que el agujero de acceso para grasa de los pasadores y del espaciador de las poleas de retracción debe quedar alineado con el agujero de acceso para grasa de la 2a etapa de la pluma. Tire de los extremos roscados de los cables de retracción 3/2/1 hacia la punta de la pluma. Instale los pernos retenedores de cables de retracción 3/2/1 en la base de la 2a etapa de la pluma.
19. Baje y empuje el cilindro de extensión dentro de la placa retenedora de la base de la 2a etapa de la pluma. Instale la barra retenedora del cilindro con la almohadilla de desgaste en la base de la 2a etapa de la pluma usando tornillería apropiada.
20. Nota: La almohadilla de desgaste de la base inferior de la 2a etapa de la pluma actúa como almohadilla de desgaste inferior y retenedor de cable. Instale la almohadilla de desgaste inferior con los suplementos en la base de la 2a etapa de la pluma. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales y los suplementos en la base de la 2a etapa de la pluma. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.
21. Gire el eje del cilindro de la 1a etapa de modo que la válvula equilibradora se encuentre directamente debajo de la línea central del eje. Eleve y sostenga las etapas 2a, 3a y 4a de la pluma e instélas en la 1a etapa, metiéndolas aproximadamente 15 pies (457 cm). Procure mantener los cables de retracción 3/2/1 tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.
22. Eleve las etapas 2a, 3a y 4a contra la parte superior de la 1a etapa de la pluma. Instale los anclajes de cables de retracción 3/2/1 en la punta inferior de la 1a etapa de la pluma con los cables de retracción 3/2/1 en sus ranuras correspondientes. Coloque las dos tuercas de los cables de retracción 3/2/1 apenas más allá de las partes planas de los extremos

- roscados de los cables de retracción. Instale las almohadillas de desgaste en los anclajes de cables de retracción 3/2/1 de la punta inferior de la 1a etapa de la pluma. Baje las etapas 2a, 3a y 4a sobre las almohadillas de desgaste de la 1a etapa de la pluma. Meta las etapas 2a/3a/4a en la 1a etapa de la pluma, dejando aproximadamente 4 pies de las etapas 2a/3a/4a sobresaliendo de la 1a etapa de la pluma.
23. Instale las almohadillas de desgaste laterales con suplementos en la parte delantera interior de la 1a etapa de la pluma. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas. Instale la almohadilla de desgaste superior y su tornillería correspondiente en la parte superior delantera de la 1a etapa de la pluma.
 24. Meta las etapas 2a/3a/4a completamente en la 1a etapa de la pluma, manteniendo los cables de retracción 1/2/3 tensos. Fije la varilla del cilindro de la 1a etapa al montaje del malacate de la 1a etapa usando espaciadores y pernos debidamente apretados y aplicándoles pasta selladora de roscas Loctite.
 25. Instale el conjunto de anclaje de cables de extensión 1/2/3 en la base/parte superior de la 1a etapa de la pluma mientras se guían los cables de extensión 1/2/3 hacia su anclaje. Instale los espaciadores y tuercas dobles en los extremos roscados de los cables de extensión 1/2/3.
 26. Instale las dos almohadillas de desgaste superiores traseras en la base de la 2a etapa de la pluma. Las almohadillas de desgaste pueden insertarse a través de la zona recortada de la placa superior de la 1a etapa de la pluma y las placas de leva pueden insertarse a través de los agujeros de la parte superior de la 1a etapa de la pluma. Gire las placas de leva con un destornillador para mover las almohadillas de desgaste contra las placas laterales. Estas almohadillas de desgaste sirven para fijar el espacio libre trasero/superior.
 27. Apriete los cables siguiendo el procedimiento de "Tensión de cable de cuatro secciones".
 28. Instale los protectores de cable en los extremos roscados de los cables de extensión 1/2/3, cables de retracción 3/2/1 y cables de retracción 4/3/2.

Solo por referencia

SUSTITUCIÓN DE ALMOHADILLAS SUPERIORES/INFERIORES DE LA PLUMA DE CUATRO SECCIONES ARMADA

Inspeccione las almohadillas de desgaste superiores e inferiores periódicamente en busca de señas de abrasión o desgaste excesivo. El desgaste se considera excesivo si es mayor que 3/16 pulg (4.76 mm) del grosor original [las almohadillas de desgaste inferiores de las etapas 1a, 2a y 3a miden 0.50 pulg (12.7 mm) de grosor; las almohadillas superiores de las etapas 2a, 3a y 4a miden 0.75 pulg (19.05 mm)] o desgaste desigual, por ejemplo si el borde exterior de la almohadilla se desgasta 3/32 pulg (2.38 mm) más profundo que el borde interior. Si se descubre cualquiera de estas condiciones, las almohadillas superiores e inferiores pueden sustituirse sin necesidad de desarmar la pluma. Además, si la extensión de la pluma funciona de modo errático, o cuando se sustituyan las almohadillas superiores e inferiores, se recomienda sustituir los tapones de lubricación de las almohadillas por tapones nuevos. Estos tapones de lubricación nuevos inicialmente sobresalen 0.06 pulg (1.52 mm) por encima de la superficie de la almohadilla y aplican una capa duradera de lubricante sobre la superficie deslizante de la pluma.

SUSTITUCIÓN DE LAS ALMOHADILLAS DE DESGASTE SUPERIORES TRASERAS

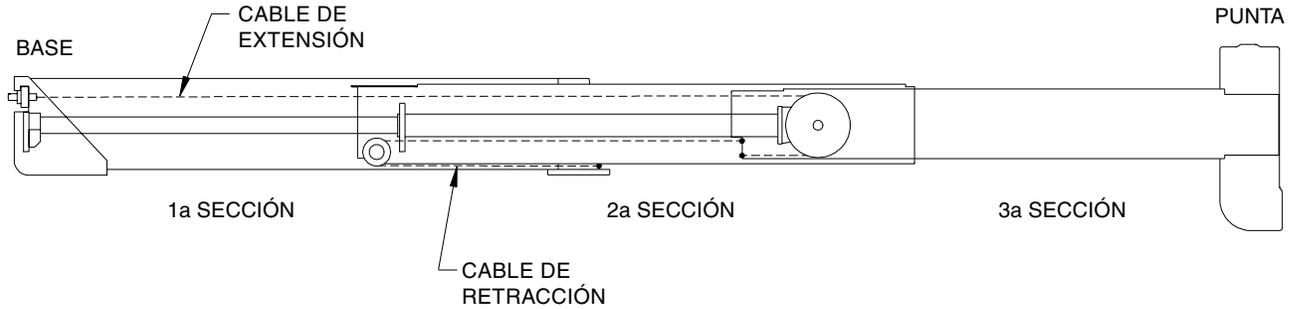
1. Retraiga la pluma completamente.
2. Saque los pernos (de las placas de leva de las almohadillas de desgaste de las etapas 2a y 3a de la pluma) a través de los agujeros de acceso en la parte superior trasera de cada sección.
3. Retire las almohadillas de desgaste y placas de leva (de las etapas 2a y 3a de la pluma) a través de los agujeros de acceso en la parte superior trasera de cada sección.
4. Saque los pernos (de las placas de leva de las almohadillas de desgaste de la 4a etapa de la pluma) a través de los agujeros de acceso en la parte superior trasera de cada sección.
5. Retire las almohadillas de desgaste y las placas de leva (de la 4a etapa de la pluma) a través de los agujeros de acceso en la parte superior trasera de cada sección.
6. Observe la ubicación de todas las almohadillas y márquelas de modo correspondiente.
7. Inspeccione las almohadillas en busca de desgaste utilizando los criterios previamente descritos.

8. Instale almohadillas nuevas en la 4a etapa de la pluma a través de los agujeros de acceso en la parte superior trasera de cada sección, deje caer las placas de leva a través de los agujeros de acceso e instale los pernos.
9. Gire las placas de leva en el sentido que mueva la almohadilla de desgaste contra la sección adyacente de la pluma, sujete la placa de leva en posición y apriete el perno al valor apropiado. Este diseño de almohadilla superior también fija el espacio libre trasero/superior de las secciones de pluma. El apriete correcto es crítico para el funcionamiento correcto de la pluma.
10. Instale almohadillas nuevas en las etapas 3a y 2a de la pluma a través de los agujeros de acceso en la parte superior trasera de cada sección, deje caer las placas de leva a través de los agujeros de acceso e instale los pernos.
11. Gire las placas de leva en el sentido que mueva la almohadilla de desgaste contra la sección adyacente de la pluma, sujete la placa de leva en posición y apriete el perno al valor apropiado. Este diseño de almohadilla superior también fija el espacio libre trasero/superior de las secciones de pluma. El apriete correcto es crítico para el funcionamiento correcto de la pluma.

SUSTITUCIÓN DE ALMOHADILLAS DE DESGASTE INFERIORES DELANTERAS

1. Baje la pluma hasta que el cilindro de elevación toque fondo y extienda la pluma aproximadamente 6 pies (183 cm) hacia fuera [2 pies (61 cm) por cada etapa].
2. Eleve la punta de la 4a etapa de la pluma hasta quitar todo peso de las almohadillas inferiores de las etapas 3a, 2a y 1a.
3. Saque los pernos (dos en cada almohadilla) que sujetan las almohadillas de desgaste inferiores de las etapas 3a, 2a y 1a, retire y sustituya las almohadillas. Vuelva a instalar los pernos, aplíqueles pasta selladora de roscas Loctite y apriételos al valor apropiado.

FUNCIONAMIENTO DE LA PLUMA DE TRES SECCIONES

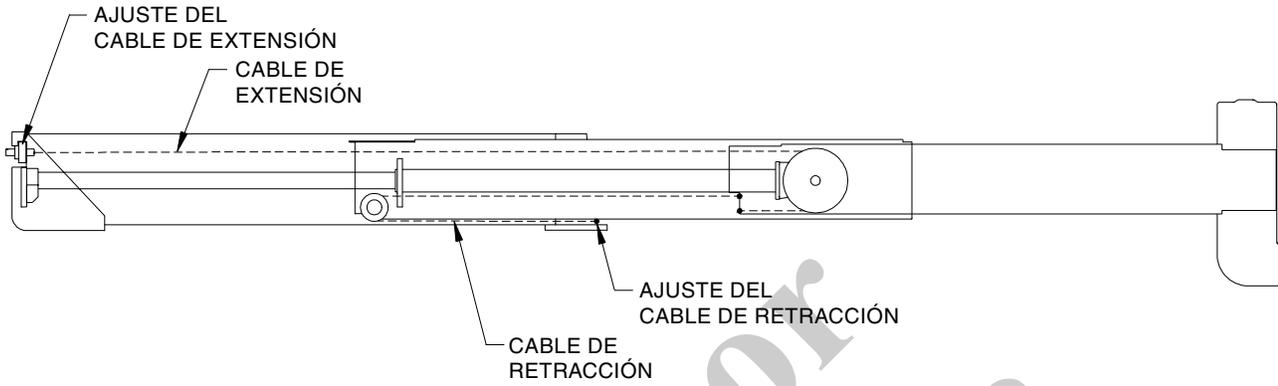


Un cilindro alimentado por varilla y de efecto doble fijado a las secciones 1a y 2a soporta e impulsa la 2a sección de la pluma. Los cables de extensión se fijan al extremo de la base de la 1a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas fijadas al cilindro y se fijan al extremo de la base de la 3a sección, proveyendo así soporte y la función de extensión a la 3a sección de la pluma. Los cables de retracción se fijan al extremo de la punta de la 1a sección de

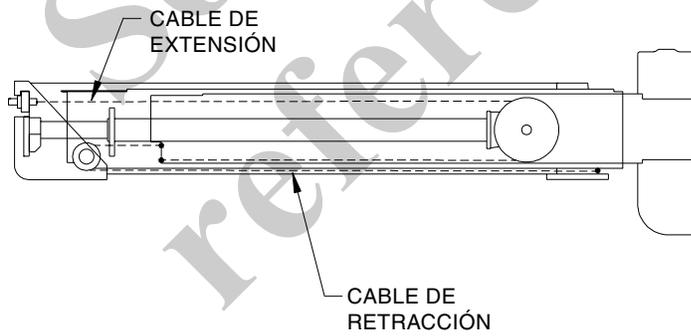
la pluma, se enhebran alrededor de las poleas fijadas a la 2a sección y se fijan al extremo de la base de la 3a sección, proveyendo así la función de retracción a la 3a sección de la pluma. Este tipo de funcionamiento permite que las secciones 2a y 3a de la pluma se extiendan y retraigan distancias iguales. Se requiere servicio y mantenimiento adecuados para asegurar un funcionamiento suave y correcto.

ILUSTRACIONES DE LA PLUMA

PLUMA EXTENDIDA



PLUMA RETRAÍDA



MANTENIMIENTO DE LA PLUMA DE TRES SECCIONES

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.

LUBRICACIÓN DE POLEAS DE CABLES INTERNOS

Herramientas especiales: Boquilla o adaptador de punta de aguja para pistola engrasadora. Los puntos de lubricación de las poleas de retracción no están provistos de graseras, por lo tanto se requiere el uso de una boquilla de 0.25 pulg (6.35 mm) de diámetro (pieza National N° 955047) para la pistola engrasadora. Comuníquese con el Departamento de Apoyo a Productos de National Crane para obtener esta boquilla. También se pueden adquirir versiones alternativas de esta boquilla en ferreterías locales o puestos de venta de repuestos para automóviles.

NOTA: Si se observan las poleas de extensión a través de la caja de poleas y las poleas de retracción a través del montaje del malacate, se puede determinar por medios visuales la cantidad de grasa necesaria para la lubricación adecuada. Si sale una cantidad leve de grasa alrededor de la junta de pasador, la lubricación es adecuada.

La lubricación de las poleas de cables de extensión ubicadas en el extremo del cilindro de extensión que corresponde a la punta de la pluma, y de las poleas de cables de retracción ubicadas en la parte interior trasera de la 2a sección se efectúa con la pluma completamente retraída.

TENSIÓN DE CABLE DE TRES SECCIONES

Después de volver a armar la pluma, u ocasionalmente si los cables de proporción interiores parecen estar sueltos, podría ser necesario tensar los cables. El tensado debe efectuarse con la pluma en posición horizontal.

1. Apriete todos los cables ligeramente. Después extiende y retraiga la pluma aproximadamente 4 pies (120 cm) varias veces para igualar las posiciones de

secuencia de los cables de extensión y retracción/secciones de la pluma.

2. Retraiga completamente la pluma. No induzca ni retenga presión hidráulica alguna. Con la pluma plenamente retraída, mire a través del extremo de montaje del malacate de la pluma. La segunda sección deberá topar contra la placa de tope del cilindro de extensión y la tercera sección deberá topar contra las placas verticales gruesas soldadas al interior de la segunda sección.
3. Es importante colocar las secciones de la pluma en estas posiciones antes de apretar. Si las secciones de la pluma no topan de la forma especificada (la secuencia de accionamiento de la pluma está desajustada), ajuste los cables para obtener las posiciones de secuencia apropiadas.
4. Apriete los cables de retracción a 11 lb-pie (14.91 N·m). El punto de ajuste del cable se encuentra en el extremo de la caja de poleas de la pluma, en la parte inferior de la 1a sección. Utilice las partes planas de la parte delantera de los extremos de los cables para evitar que éstos giren al apretar las tuercas retenedoras.
5. Apriete los cables de extensión a 14.5 lb-pie (19.66 N·m). El punto de ajuste de los cables se encuentra en la parte trasera de la pluma, en la barra de anclaje de cables.
6. Repita los pasos 4 y 5. Apriete los cables de retracción a 22 lb-pie (29.83 N·m). Apriete los cables de extensión a 29 lb-pie (39.32 N·m).
7. Accione la pluma por un ciclo completo y verifique que todos los cables estén debidamente apretados y que todas las secciones se hayan retraído completamente y después añada contratueras a todos los cables. Todos los extremos roscados de los cables deberán estar provistos de tuercas retenedoras y contratueras.

MANTENIMIENTO DE LA PLUMA DE TRES SECCIONES

RETIRO DE LA PLUMA

Largo de pluma Peso de pluma Centro de gravedad de punto de pivote

69 pies 7960 lb (3611 kg) 148 pulg (3.76 m)

1. Extienda y emplace los estabilizadores. La pluma debe estar completamente retraída y almacenada en el apoyo de la pluma.
2. Si lo tiene, retire el plumín giratorio según los procedimientos descritos en la sección "Seguridad y funcionamiento".
3. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión, enrolle el cable en el tambor del malacate y almacene el receptáculo de cuña en las espigas provistas en la 1a sección. Apague el motor del camión.
4. Fije un dispositivo de levante al extremo de la varilla del cilindro de elevación, retire el retenedor y el pasador del cilindro de elevación de la parte inferior de la 1a sección de la pluma. Baje el cilindro de elevación sobre un soporte adecuado.
5. Marque y desconecte las líneas del cilindro de extensión y las líneas hidráulicas del malacate. Tape todas las líneas y lumbreras abiertas.
6. Fije un dispositivo de levante para obtener una distribución uniforme del peso y eleve la pluma hasta quitarle el peso del pasador de pivote de la pluma. Retire el retenedor y el pasador de pivote de la pluma. Levante la pluma para soltarla de la torreta.

DESARMADO DE LA PLUMA

Los pasos 1 al 3 corresponden a una pluma que va a desarmarse dejando la 1a sección y el plumín (si lo tiene) instalados en la grúa.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Retraiga la pluma completamente y colóquela en posición horizontal.
3. Obtenga acceso por la parte trasera de la pluma y suelte los pernos que retienen el anclaje de cables de extensión a la parte trasera de la 3a sección, al igual que el perno de la abrazadera del alambre del dispositivo de prevención del contacto entre bloques, en el conjunto de anclaje.
4. Extienda la pluma 24 pulg (60 cm). Suelte y retire las tuercas que fijan los cables de extensión a la placa de anclaje. Quite la tuerca del perno de pala del dispositivo de prevención del contacto entre bloques. Marque y desconecte las líneas hidráulicas que van al cilindro de extensión.
5. Cuelgue los cables de extensión y el cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques dentro de la pluma y deslice la placa de anclaje de cables para sacarla de la primera sección de la pluma si se ha retirado el malacate.
6. Suelte y saque los cuatro pernos y espaciadores que fijan la placa de tope de la varilla del cilindro de extensión a la parte trasera de la 1a sección.
7. Suelte y retire los dos pernos que fijan la barra espaciadora a la parte superior interior del frente de la 1a sección. Retire la barra espaciadora.
8. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las almohadillas de desgaste a la parte inferior de la 1a sección.

Suelte y retire los ocho pernos que fijan las almohadillas de desgaste laterales a la parte delantera de la 1a sección. Marque todas las almohadillas, suplementos y sus posiciones correspondientes para ayudar al armado correcto.

9. Sostenga el conjunto de las secciones 2a/3a por la parte delantera usando un método apropiado de levante. Eleve el conjunto de las secciones 2a/3a dentro de la 1a sección para permitir el retiro de las almohadillas inferiores delanteras. Retire las almohadillas de desgaste inferiores.
10. Saque los cuatro pernos que fijan los anclajes de cables de retracción a la punta inferior de la primera etapa de la pluma. Con el conjunto de las secciones 2a/3a sostenido, deslice el conjunto y el anclaje de cables de retracción para sacarlos de la 1a sección. Será necesario reubicar el punto de levante del conjunto de las secciones 2a/3a para equilibrarlo correctamente al sacarlo de la 1a sección. Mantenga los cables de retracción tensados al sacar el conjunto de la 1a sección para reducir al mínimo la posibilidad de dañar los cables de retracción.
11. Coloque el conjunto de las secciones 2a/3a en una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta el conjunto.
12. Quite las almohadillas de desgaste superiores traseras de la 2a sección. Se levantan fácilmente de las placas de leva. No retire ni suelte los pernos que sujetan las placas de leva a la sección. Esto afecta el espacio libre lateral durante el armado.
13. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las almohadillas de desgaste inferiores traseras de la 2a sección. Esta almohadilla se retira para permitir el retiro los cables de las poleas de retracción. Coloque los extremos de los cables de retracción en una zona que reduzca al mínimo la posibilidad de dañarlos. Marque y retire las almohadillas de desgaste y suplementos de la base lateral de la 2a etapa de la pluma.
14. Suelte y saque los seis pernos que fijan el pasador y las poleas de retracción a la 2a sección. Retire las poleas y pasadores.
15. Suelte y saque los dos pernos que sirven como retenedores de cables de retracción superiores. Retire los espaciadores de las poleas de retracción.
16. Suelte y saque los dos pernos que fijan la barra de bloqueo a la 2a sección. Esta barra restringe el movimiento vertical del cilindro de extensión. Retire la barra.
17. Retire los pernos que retienen el anclaje de cables de extensión a la parte trasera de la 3a sección. Si se sacan todos los pernos, se puede deslizar el conjunto de anclaje hacia atrás para sacarlo de la sección al retirar el cilindro de extensión.
18. Sostenga el cilindro de extensión con un dispositivo de levante adecuado y tire del cilindro de extensión para sacarlo de la pluma mientras se mantienen los cables de extensión y el alambre del dispositivo de prevención del contacto entre bloques tensados ligeramente con la mano, para reducir al mínimo la posi-

- bilidad de dañarlos. Tire del cilindro hasta que resten menos de 3 pies (91 cm) para sacarlo completamente de las secciones de la pluma.
19. Meta la mano en la parte trasera de la 3a sección y suelte y retire la abrazadera del cable de prevención del contacto entre bloques del anclaje de cables de extensión. Tire del anclaje de cables de extensión para sacarlo de su cavidad retenedora en la parte inferior de la 3a sección. Si se inclina el anclaje levemente al tirar de él hacia atrás, se facilitará su retiro a través de la 2a sección.
 20. Retire el cilindro de extensión de la pluma. Retire los cables de extensión. Coloque el cilindro y los cables en una zona adecuada para evitar la posibilidad de dañarlos.
 21. Retire los cables de retracción de la parte trasera de la 3a sección sacando los pernos de los anclajes de cables de retracción. Coloque los cables en un lugar que evite la posibilidad de dañarlos.
 22. El alambre de prevención del contacto entre bloques puede retirarse de ser necesario desarmando el conjunto de abrazaderas en la caja de poleas y tirando del alambre a través de la pluma.
 23. Suelte y saque los dos pernos, guía de cables, almohadilla de desgaste y barra espaciadora de la parte superior delantera de la segunda sección.
 24. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las placas de almohadilla inferior a la segunda sección. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las almohadillas de desgaste a sus placas. Levante la tercera sección ligeramente y retire las placas de almohadillas.
 25. Deslice la 3a sección para sacarla de la 2a sección. Suelte y retire los ocho pernos que fijan las almohadillas de desgaste laterales a la parte delantera de la segunda sección. Marque todas las almohadillas, suplementos y sus posiciones correspondientes para ayudar al armado correcto.
 26. Suelte y saque los pernos y la almohadilla de desgaste de la parte trasera de la tercera sección de la

pluma. Marque y retire las almohadillas de desgaste y suplementos de la base lateral de la 3a sección. Quite las almohadillas de desgaste superiores traseras de la 3a sección. Se levantan fácilmente de las placas de leva. No retire ni suelte los pernos que sujetan las placas de leva a la sección. Esto afecta el espacio libre lateral durante el armado.

MANTENIMIENTO ADICIONAL, PLUMA DESARMADA

1. Limpie todas las secciones de la pluma e inspeccione en busca de desgaste, abolladuras, secciones dobladas o deformadas, metal acanalado, soldaduras rotas y toda condición anormal. Repare o reemplace según sea necesario.
2. Inspeccione todas las poleas en busca de desgaste excesivo de sus ranuras o desgaste anormal de sus aros. Reemplace según se requiera.
3. Inspeccione todos los cojinetes de poleas en busca de desgaste excesivo y cortaduras en el forro. Si el diámetro del cojinete instalado es 0.015 pulg (0.38 mm) mayor que el diámetro del pasador, es necesario sustituir el cojinete. Toda cortadura o acanaladura que haga que el forro del cojinete se deforme es motivo para sustituirlo.
4. Limpie e inspeccione todos los conjuntos de cable según los procedimientos de inspección de cables dados en esta sección. Preste atención particular a las roturas en los alambres ubicadas a menos de 6 pies (180 cm) de sus conexiones de extremo. Reemplace los conjuntos de cable según se requiera. Lubrique todos los conjuntos de cable antes de volverlos a instalar en la pluma.
5. Inspeccione todos los pasadores de polea en busca de melladuras, acanaladuras o picaduras debidas a la formación de herrumbre en la superficie de soporte. Reemplácelos si se observan daños.
6. Inspeccione el largo total del alambre de prevención del contacto entre bloques en busca de daños y revisar si tiene continuidad eléctrica.

ARMADO DE PLUMA DE TRES SECCIONES

Nota: No aplique pasta Loctite a ninguno de los extremos roscados de cables. Siempre utilice la contratuerca y la tuerca provistas.

Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

1. Instale las poleas en la caja de poleas de la 3a sección. La polea superior se instala hacia el lado izquierdo de la pluma, con el espaciador hacia el lado derecho.
2. Instale las almohadillas de desgaste traseras en la parte inferior de la 3a sección. Aplique pasta selladora de roscas Loctite 242 azul a todos los pernos de montaje de las almohadillas de desgaste. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales y los suplementos en la base de la 3a sección. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.
3. Instale la 3a sección en la 2a sección de la pluma. Deslícelas una dentro de la otra a aproximadamente 5 pies (150 cm).
4. Instale las almohadillas de desgaste inferiores delanteras en la 2a sección y los tapones de Teflon.
5. Utilice un dispositivo de levante adecuado para levantar la 3a sección para permitir la instalación de la almohadilla de desgaste/placa en la parte delantera de la 2a sección. Instale las placas de almohadilla y almohadillas de desgaste. Deslice una sección dentro de la otra hasta llegar a menos de 12 pulg (30 cm) de la retracción completa.
6. Instale las almohadillas de desgaste laterales delanteras con suplementos adecuados entre las secciones 3a y 2a. Si se ha desarmado la pluma pero no se ha sustituido ninguna de las secciones, utilice la misma cantidad de suplementos, colocados en las mismas posiciones que ocupaban previamente. Si hay dudas en cuanto a las posiciones, consulte la sección de calibración con suplementos del presente manual.
7. Pase el alambre de prevención del contacto entre bloques a través de la 3a sección, manteniendo la mayor parte del alambre hacia la parte trasera de las secciones de la pluma. La colocación puede efectuarse usando una herramienta de instalación tal como un aplicador de grasa telescópico, un tramo de conducto para cables eléctricos o tubería hidráulica. Pase el alambre del dispositivo de prevención del contacto entre bloques entre las placas laterales de la caja de poleas.
8. Desenrolle los cables de retracción e inserte el extremo con botón de los cables en los anclajes. Fije los anclajes de cables de retracción a la parte trasera de la tercera sección con pernos, aplicándoles pasta selladora Loctite 242 azul. Coloque el cable desenrollado en un lugar que reduzca al mínimo la posibilidad de dañarlo.
9. Instale las poleas de retracción y sus pasadores y espaciadores en la parte trasera de la 2a sección.
- Cubra las superficies de los cojinetes con grasa antes del armado.
10. Coloque los cables de retracción sobre las poleas de retracción. Instale el perno retenedor encima de la polea para sujetar los cables de retracción en su lugar.
11. Pase los cables por encima de la polea de retracción e instale los retenedores/almohadillas de desgaste en la parte trasera inferior de la 2a sección.
12. Arme los componentes exteriores del cilindro de extensión. Instale y centre el pasador de polea en la placa de tope del cilindro de extensión. Instale los cojinetes en las poleas de los cables de extensión. Cubra la superficie de los cojinetes con grasa e instale las poleas de extensión en su pasador.
13. Envuelva aproximadamente 10 pies (300 cm) de cada cable de extensión de 7/8 pulg (22.35 mm) de diámetro alrededor de las poleas de extensión e instale el anclaje de los cables de extensión. Pase el cable de prevención del contacto entre bloques sobre la polea central del cilindro de extensión.
14. Instale almohadillas de desgaste en las placas laterales de la polea del cilindro de extensión.
15. Deslice el cilindro/cables de extensión dentro de las secciones 2a/3a de la pluma lo suficiente para poder instalar la placa de anclaje de los cables de extensión en la parte trasera inferior de la 3a sección. Pase el cable de prevención del contacto entre bloques sobre el anclaje de cables de extensión a medida que el anclaje se desliza dentro de la 3a sección. Esté atento a la ubicación de los cables de extensión y de prevención del contacto entre bloques al insertar el cilindro en las secciones de la pluma. Si se aplastan los cables o se les causan otros daños por accidente, será necesario sustituirlos.
16. Instale los pernos en el anclaje de cables de extensión.
17. Forme un lazo con el cable de prevención del contacto entre bloques alrededor del anclaje de cables de extensión en la 3a sección e instale la abrazadera en este cable. No apriete el perno de la abrazadera por completo.
18. Instale la abrazadera del cable de prevención del contacto entre bloques en la caja de poleas. Enhebre el cable de prevención del contacto entre bloques alrededor del anclaje y a través de los agujeros de la placa lateral de la caja de poleas. Saque aproximadamente 2 pies (60 cm) del cable por el extremo de la pluma para colocarlo y fijarlo correctamente.
19. Apriete la abrazadera de prevención del contacto entre bloques en el anclaje de cables de extensión de la parte trasera de la pluma. Apriete el cable de prevención del contacto entre bloques en el extremo de la pluma que tiene la caja de poleas y apriete la abrazadera de este cable ubicada en la caja de poleas.
20. Verifique visualmente que los cables de extensión y de prevención del contacto entre bloques estén debidamente colocados en sus poleas y continúe desli-

- zando el cilindro de extensión y los cables dentro de las secciones de la pluma. Mantenga los cables de extensión y de prevención del contacto entre bloques sostenidos y levemente tensados al insertar el cilindro para mantenerlos debidamente colocados.
21. A medida que el collar del cilindro de extensión se aproxima a la 2a sección, ajuste la altura del cilindro para permitir que el mismo llegue a los recortes retenedores de las placas de refuerzo en los costados de la 2a sección.
 22. Deje caer el cilindro por los recortes verticales de las placas de refuerzo en los costados de la 2a sección.
 23. Instale las almohadillas de desgaste de la barra de bloqueo y los pernos en la segunda sección.
 24. Coloque el conjunto de 2a/3a sección y cilindro en una posición que permita insertarlo en la 1a sección. Extienda los cables de retracción debajo de las secciones 2a/3a/cilindro para facilitar su instalación durante el armado de las secciones de la pluma. Instale dos almohadillas de desgaste laterales y suplementos en la base de la 2a sección. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o en la misma posición original que tenían, según indican las marcas hechas durante el retiro.
 25. Deslice el conjunto del cilindro y las secciones 2a/3a aproximadamente 2 pies (60 cm) dentro de la 1a sección de la pluma. Tenga sumo cuidado durante este paso de mantener los cables de retracción derechos y en el lado correcto del conjunto de la pluma mientras se arman las secciones.
 26. Continúe metiendo el conjunto de las secciones 2a/3a y cilindro dentro de la 1a sección hasta introducir aproximadamente la mitad de su largo.
 27. Instale los anclajes de cables de retracción en la punta de la 1a etapa de la pluma con los cables de retracción en sus ranuras apropiadas. Coloque las dos tuercas de los cables de retracción apenas más allá de las partes planas de los extremos roscados de los cables de retracción. Instale almohadillas de desgaste en los anclajes de los cables de retracción. Eleve el conjunto de las secciones 2a/3a y cilindro para facilitar su instalación. Instale las almohadillas de desgaste laterales y suplementos en la parte delantera interior de la 1a etapa de la pluma. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.
 28. Deslice una sección de la pluma dentro de la otra hasta llegar a menos de 12 pulg (30 cm) de la retracción completa. Instale la barra espaciadora delantera superior en la 1a sección y el conjunto de barra de desgaste y guía de cables delantero superior en la 2a sección.
 29. Retraiga la pluma completamente y utilice tornillería y espaciadores adecuados para conectar la placa de tope del cilindro de extensión al montaje del malacate. Se puede utilizar una centralita hidráulica en este momento si es necesario ajustar levemente el largo del cilindro.
 30. Deslice el anclaje de cables de extensión a su posición en el montaje del malacate. Empuje los extremos roscados de los cables de extensión de 7/8 pulg (22.35 mm) a través de los agujeros del anclaje e instale las tuercas hexagonales en los extremos roscados.
 31. Instale las almohadillas de desgaste superiores traseras en la parte superior de las secciones 2a y 3a de la pluma. Las almohadillas de desgaste pueden insertarse desde el extremo de montaje de la pluma y las placas de leva se dejan caer a través de los agujeros de las placas superiores de la pluma alineada. Gire las placas de leva con un destornillador para mover las almohadillas de desgaste contra las placas laterales de la pluma. Estas placas sirven para ajustar el espacio libre trasero lateral.
 32. Se tiene disponible aproximadamente 10 pies (300 cm) del cable de prevención de contacto entre bloques en el extremo de montaje del malacate de la pluma para colocarlo y conectarlo con el alambrado de la consola de control. Localice el extremo de este cable, coloque un sujetador de cordón/alivio de esfuerzos y deslícelo a lo largo del cable hasta su posición aproximada dentro de la pluma.
 33. Instale el resorte de extensión y el perno de pala en el sujetador de cordón. Instale el perno de pala a través del anclaje del cilindro de extensión con una tuerca hexagonal. Ajuste la tensión del cable de prevención del contacto entre bloques deslizando el sujetador de cordón a lo largo del cable y dentro de la pluma. Una extensión de aproximadamente 2 pulg (5 cm) del resorte debiera ser adecuada para el funcionamiento correcto de la pluma.
 34. Inspeccione visualmente cada extremo de la pluma para verificar que la disposición y colocación de los cables de extensión, retracción y prevención del contacto entre bloques sean correctas. Verifique que el cable de prevención del contacto entre bloques se encuentre correctamente colocado en la polea. Inspecciónelo desde el extremo de la caja de poleas.
 35. Quite la holgura de los cables de extensión y retracción usando las tuercas hexagonales de los puntos de ajuste. Extienda y retraiga la pluma lentamente varias veces. Apriete los cables siguiendo el procedimiento dado en este manual.

SUSTITUCIÓN DE ALMOHADILLAS SUPERIORES/INFERIORES DE LA PLUMA DE TRES SECCIONES ARMADA

Inspeccione las almohadillas de desgaste superiores e inferiores periódicamente en busca de señas de abrasión o desgaste excesivo. El desgaste excesivo se define como una reducción de 3/16 pulg (4.76 mm) del grosor original de la almohadilla. El grosor de la almohadilla superior trasera mide 0.75 pulg (19.05 mm) y el de las almohadillas inferiores delanteras mide 0.50 pulg (12.7 mm). Un desgaste desigual de 3/32 pulg (2.38 mm) entre un lado y otro de la almohadilla de desgaste también se considera como excesivo. Si se descubre cualquiera de estas condiciones, las almohadillas superiores e inferiores pueden sustituirse sin necesidad de desarmar la pluma.

SUSTITUCIÓN DE LAS ALMOHADILLAS SUPERIORES TRASERAS

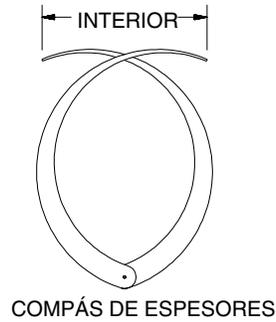
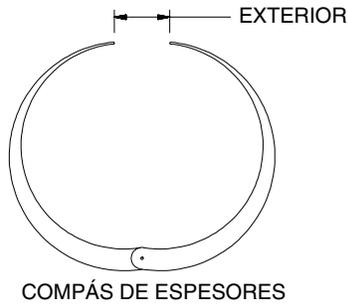
1. Retraiga la pluma completamente.
2. Retire los pernos a través de los agujeros de acceso en la parte trasera superior de las secciones.
3. Retire las almohadillas de desgaste y placas de leva de la parte trasera de la pluma a través de los agujeros en las partes superiores de las secciones.
4. Observe la ubicación de todas las almohadillas y márquelas de modo correspondiente.
5. Inspeccione las almohadillas en busca de desgaste utilizando los criterios previamente descritos.
6. Instale las almohadillas nuevas en las partes superiores de las secciones de pluma, deje caer las placas de leva a través de los agujeros de acceso e instale los pernos.

7. Gire las placas de leva en el sentido que mueva la almohadilla de desgaste contra la sección adyacente de la pluma, sujete la placa de leva en posición y apriete el perno al valor apropiado. Este diseño de almohadilla superior también regula el espacio libre lateral trasero de las secciones de pluma. Es de importancia crítica apretarlas correctamente para el funcionamiento correcto de la pluma.

SUSTITUCIÓN DE LAS ALMOHADILLAS INFERIORES DELANTERAS

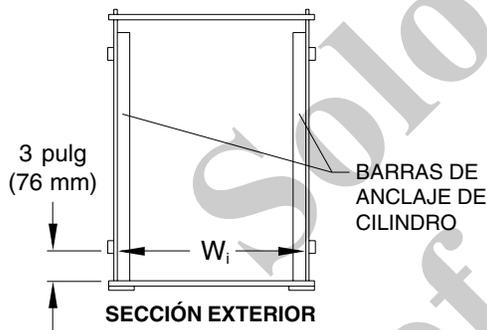
1. Extienda la pluma aproximadamente 4 pies (120 cm).
2. Utilice un dispositivo de levante adecuado para colocar una eslinga alrededor de la 3a sección de la pluma y elévela hasta quitar el peso de las almohadillas inferiores en la parte delantera de las secciones 2a y 1a de la pluma.
3. Suelte y retire los cuatro pernos que sujetan las almohadillas de desgaste inferiores delanteras entre las secciones 3a y 2a y retire las almohadillas. Observe la ubicación de todas las almohadillas y márquelas de modo correspondiente.
4. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las almohadillas inferiores delanteras a la 1a sección y retire las almohadillas. Observe la ubicación de todas las almohadillas y márquelas de modo correspondiente.
5. Sustituya todas las almohadillas de desgaste.

CALIBRACIÓN DE ALMOHADILLA DE DESGASTE INTERIOR

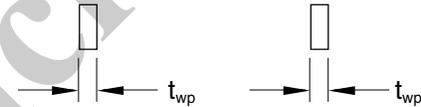


ALMOHADILLAS LATERALES INTERIORES

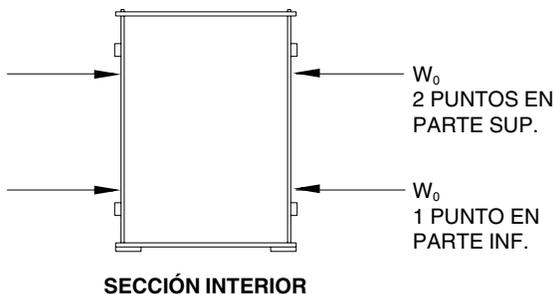
1. Con un compás de espesores interiores/exteriores, mida el ancho interior de la sección exterior (W_i) en las partes delantera y trasera de la pluma, a una distancia no mayor de 3 pulg (76 mm) de la placa inferior, y anote la medida más pequeña. Si la sección dispone de barras de anclaje de cilindro, efectúe la medición directamente delante de estas barras.



3. Mida el grosor de las almohadillas de desgaste y anótelo (t_{wp}).



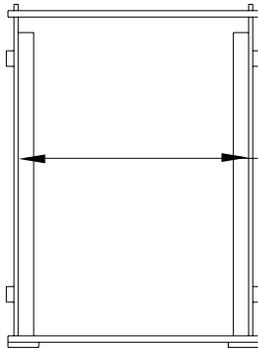
2. Utilice el compás de espesores interiores/exteriores para medir el ancho exterior de la sección interior (W_o) en la posición de cada almohadilla lateral. Anote la medida más grande.



4. Reste el ancho exterior más grande (W_o) de la sección interior y el grosor de las dos almohadillas (t_{wp}) del ancho interior de la sección exterior (W_i). Añada suplementos según se requiera [cada suplemento mide 0.03 pulg (0.8 mm) de grosor] para ajustar las almohadillas de modo que haya una separación de 0.03 – 0.09 pulg (0.8 – 2.3 mm) entre la parte más ancha de la pluma interior y la parte más angosta de la pluma exterior con los suplementos y almohadillas instalados. En algunos casos será necesario colocar una cantidad desigual de suplementos detrás de las almohadillas laterales de los lados superior e inferior. Vea el ejemplo.

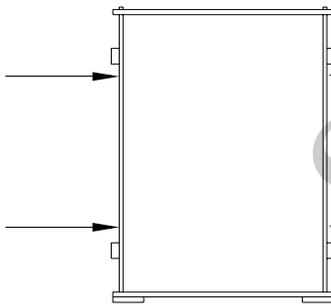
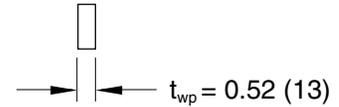
EJEMPLO

NOTA: Todas las medidas se expresan en pulg (mm).



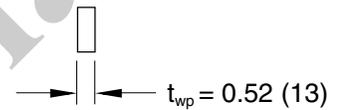
TERCERA SECCIÓN

$W_i = 12.12$ (308) en parte delantera
 12.06 (306) en parte trasera
 cerca de barras de anclaje
 del cilindro



CUARTA SECCIÓN

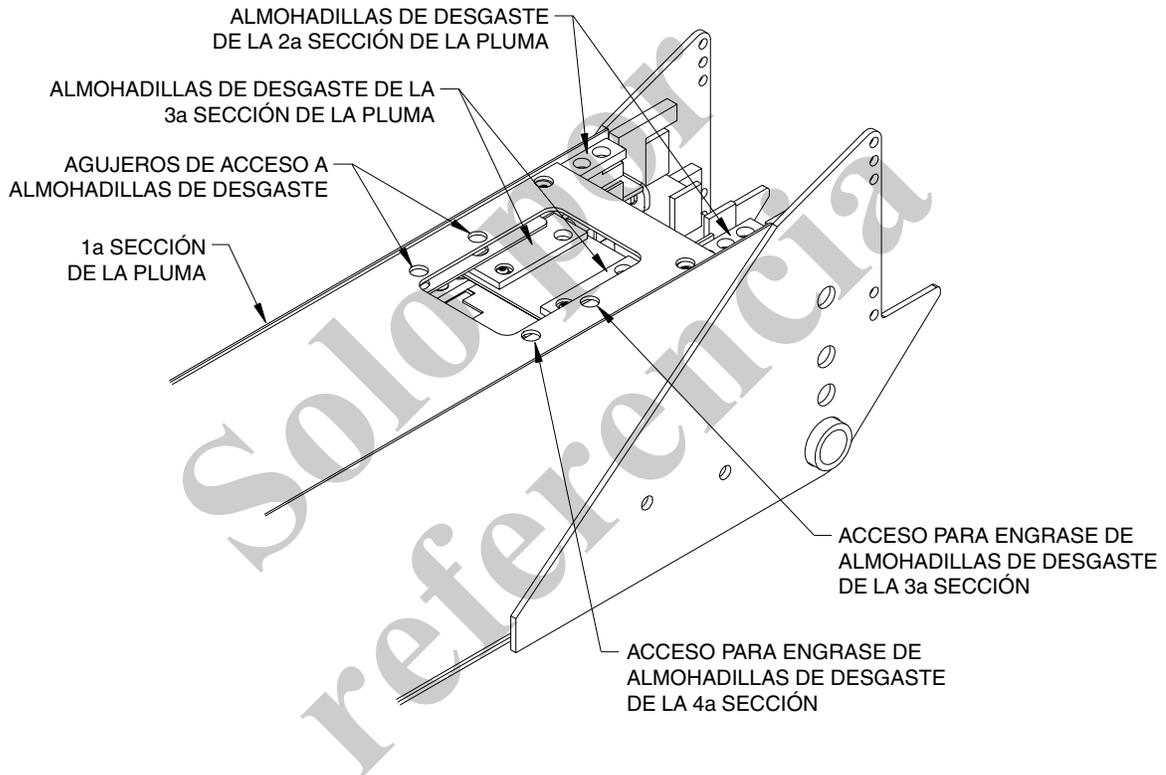
$W_o = 10.94$ (278) en posición
 de almohadilla superior trasera
 $W_o = 11.00$ (279) en posición
 de almohadilla superior delantera
 $W_o = 10.94$ (278) en posición de
 almohadilla inferior trasera



	SUPERIOR TRASERA	INFERIOR TRASERA	
W_i	= 12.06 (306)	12.06 (306)	
$-W_o$	= -10.94 -(278)	-10.94 -(278)	
$-t_{wp}$	= -0.52 -(13)	-0.52 -(13)	
$-t_{wp}$	= <u>-0.52</u> -(13)	<u>-0.52</u> -(13)	
Espacio antes de colocar suplementos	= 0.08 (2)	0.08 (2)	
Suplemento del lado izquierdo	= <u>-0.03</u> -(0.8)	<u>-0.03</u> -(0.8)	
Espacio final	= 0.05 (1.2)	0.05 (1.2)	

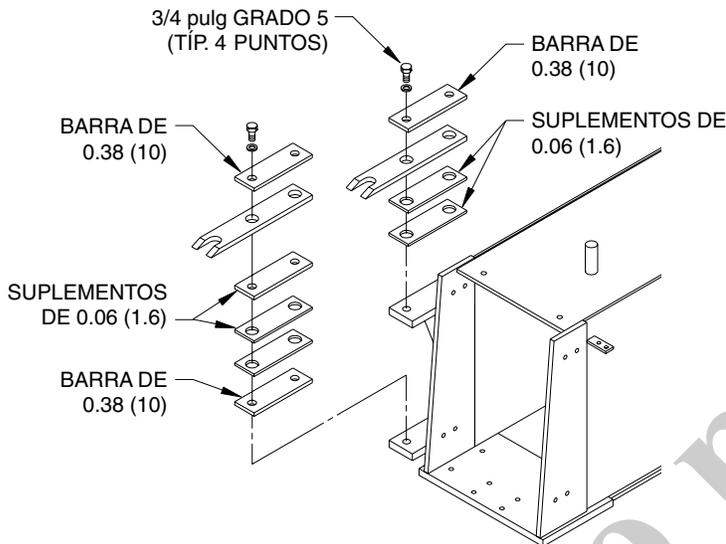
LUBRICACIÓN DE ALMOHADILLA INTERIOR DE LA PLUMA

1. Con la pluma completamente retraída, aplique grasa a las almohadillas de desgaste de la parte superior de la segunda sección de la pluma, usando una pistola engrasadora.
2. Aplique grasa a las almohadillas de desgaste de la parte superior de la tercera sección de la pluma a través de los agujeros de acceso grandes para las almohadillas, en la parte superior de las secciones primera y segunda de la pluma, y a través de los agujeros de acceso redondos para las almohadillas, como se ilustra.
3. Aplique grasa a las almohadillas de desgaste de la parte superior de la cuarta sección de la pluma a través de los agujeros de acceso redondos para almohadillas como se ilustra.
4. Después de haber aplicado grasa a todas las almohadillas de desgaste, eleve la pluma a su ángulo máximo, extiéndala lentamente a su extensión completa y después lentamente retráigala completamente.
5. Repita los pasos 1-4 tres veces para asegurarse que la pluma quede completamente lubricada.

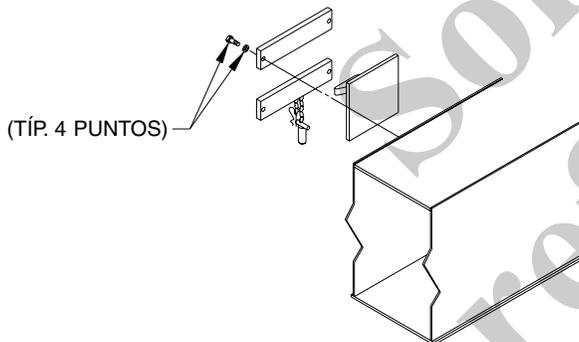


INSTALACIÓN Y AJUSTE DEL PLUMÍN

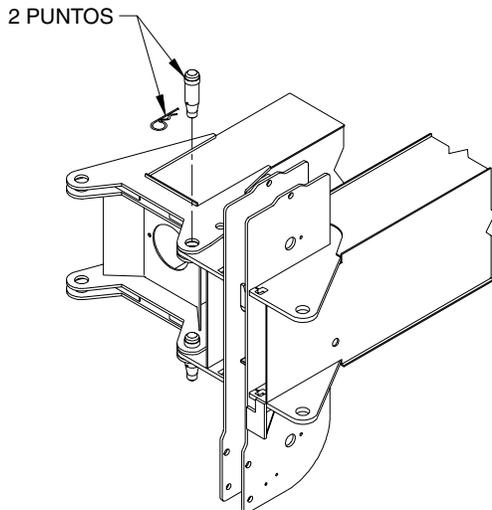
1. Use pernos para fijar sin apretar los dos conjuntos de orejetas con suplementos y barras, de la manera ilustrada, al costado de la primera sección de la pluma. **Nota: Todas las medidas se expresan en pulg (mm).**



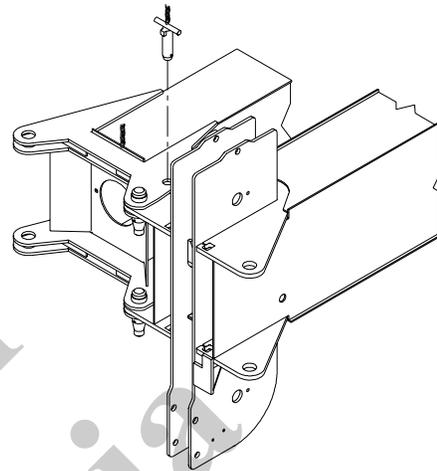
2. Fije el conjunto del gancho con pernos, pero sin apretarlos, al costado de la primera sección de la pluma.



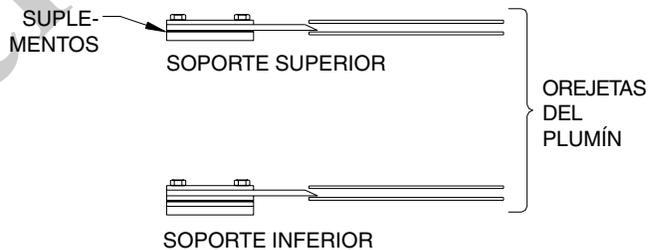
3. Extienda la pluma aproximadamente 1 pie (300 mm).
4. Utilice una eslinga para elevar el conjunto del plumín, alinéelo con la cabeza de poleas de la pluma y fíjelo con pasador en su lugar.



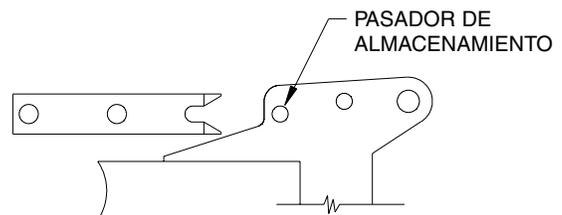
5. Con el plumín fijado por pasador a la cabeza de poleas, gire el plumín para colocarlo paralelo a la pluma e instale el pasador que impide que gire (este pasador está soldado a una cadena en el extremo del plumín).



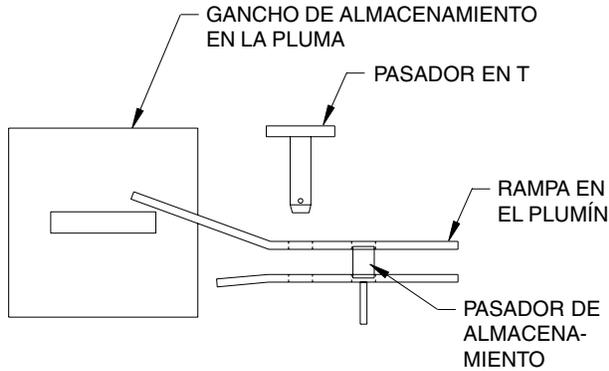
6. Retraiga la pluma lentamente hasta que las orejetas del plumín se encuentren dentro de 0.50 pulg (13 mm) de los conjuntos de orejetas de la primera sección. Observe la alineación vertical de las orejetas del plumín y de los conjuntos de orejetas y añada o retire suplementos hasta que el plumín quede soportado por sus orejetas. El plumín típicamente reposa únicamente sobre el soporte superior.



7. Observe la alineación horizontal de la ranura de los conjuntos de orejetas y el pasador de almacenamiento del plumín. El ajuste horizontal de las orejetas de almacenamiento se obtiene por medio de los agujeros grandes para perno en las orejetas. Desplace las orejetas hacia adentro o hacia afuera para obtener la alineación correcta. Coloque la orejeta superior de modo que sostenga la parte superior del plumín hacia la pluma y la inferior para que sostenga la parte inferior del plumín alejándola de la parte inferior de la pluma.



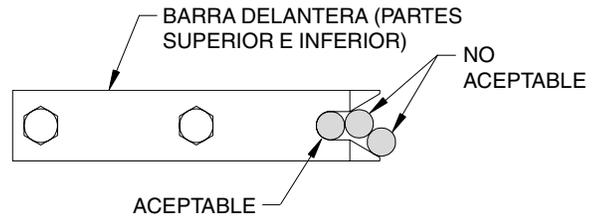
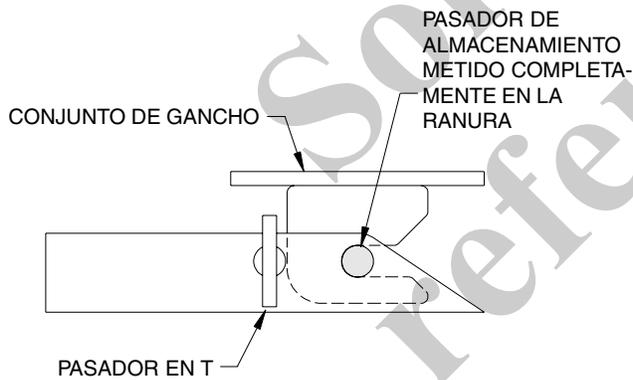
8. Retraiga la pluma lentamente. Observe la alineación del gancho de almacenamiento y la traba mientras se retrae la pluma.



⚠ PRECAUCIÓN

Verifique que la rampa se deslice hacia arriba sobre el gancho de almacenamiento y que éste no choque con el final de la rampa.

9. Cuando la pluma está completamente retraída, los pasadores de almacenamiento del plumín deben tocar fondo de modo seguro en los conjuntos de orejetas.



Si los pasadores de almacenamiento no están debidamente alineados, será necesario colocar el gancho y las barras delanteras en las posiciones ilustradas para impedir que el plumín se deslice hacia adelante o hacia atrás al elevar la pluma.

10. Intente sacar los pasadores del plumín. Si los pasadores están demasiado apretados, será necesario ajustar el gancho de almacenamiento o las barras delanteras.
11. Apriete todos los pernos a su par de apriete especificado (vea la tabla en la sección Servicio y mantenimiento). Instale el pasador de almacenamiento en el conjunto de traba y extraiga los pasadores del plumín.
12. Extienda y retraiga la pluma para asegurar que los pasadores del plumín queden debidamente alineados.
13. Instale los pasadores del plumín y extraiga los pasadores de almacenamiento.
14. Extienda y retraiga la pluma y el plumín para asegurar la alineación correcta de las escuadras de almacenamiento del plumín.
15. Instale los pasadores de almacenamiento y extraiga los pasadores del plumín.

Siempre guarde los suplementos para efectuar ajustes del conjunto de almacenamiento del plumín en el futuro, de ser necesario.

*Solo por
referencia*

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

1. Con el caballete completamente bajado y el émbolo metido, coloque el gato en su posición vertical y retire el tapón de llenado de aceite.
2. Llene con aceite hasta que el nivel quede a ras con el agujero del tapón de llenado.

CAMBIO DEL ACEITE

1. Para un mejor rendimiento y una vida útil prolongada, cambie todo el suministro de aceite al menos una vez por año.

2. Para vaciar el aceite, retire el tapón de llenado.
3. 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.
4. Evite que tierra y materias extrañas entren al sistema.
5. 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 ariete cada tres meses en busca de señales de herrumbre o corrosión. Limpie según sea necesario y frote las superficies con un trapo empapado con aceite.

Nota: Cuando no está en uso, siempre deje el caballete y el ariete completamente bajados.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Síntoma	Causa(s) posible(s)	Acción correctiva
No es posible elevar cargas	<ol style="list-style-type: none"> 1. No hay aceite en el sistema 2. La válvula de alivio no se ha cerrado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Añada aceite al depósito a través del agujero de llenado 2. Gire la manija en sentido horario hasta apretarla ajustadamente
La carga sólo se levanta parcialmente	Bajo nivel de aceite	Añada aceite al depósito a través del agujero de llenado
La carga se levanta pero no se sostiene	<ol style="list-style-type: none"> 1. La(s) válvula(s) siguiente(s) tiene(n) fugas: <ol style="list-style-type: none"> a. Válvula de aspiración b. Válvula de entrega c. Válvula de alivio 2. Desgaste o avería de las guarniciones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reemplace el gato 2. Reemplace el gato
El gato no baja	Válvula de alivio pegada, probablemente por la presencia de tierra o materias extrañas	Sostenga la carga con otros medios y después cambie el aceite sucio; enjuague el depósito con keroseno
Elevación deficiente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aceite sucio 2. Aire en el sistema hidráulico 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambie el aceite hidráulico 2. Purgue el aire del sistema
Acción de bombeo deficiente	Desgaste o avería del sello de aceite de la unidad de la bomba	Reemplace el gato

SERVICIO Y MANTENIMIENTO DEL ENFRIADOR DE ACEITE (OPCIONAL)

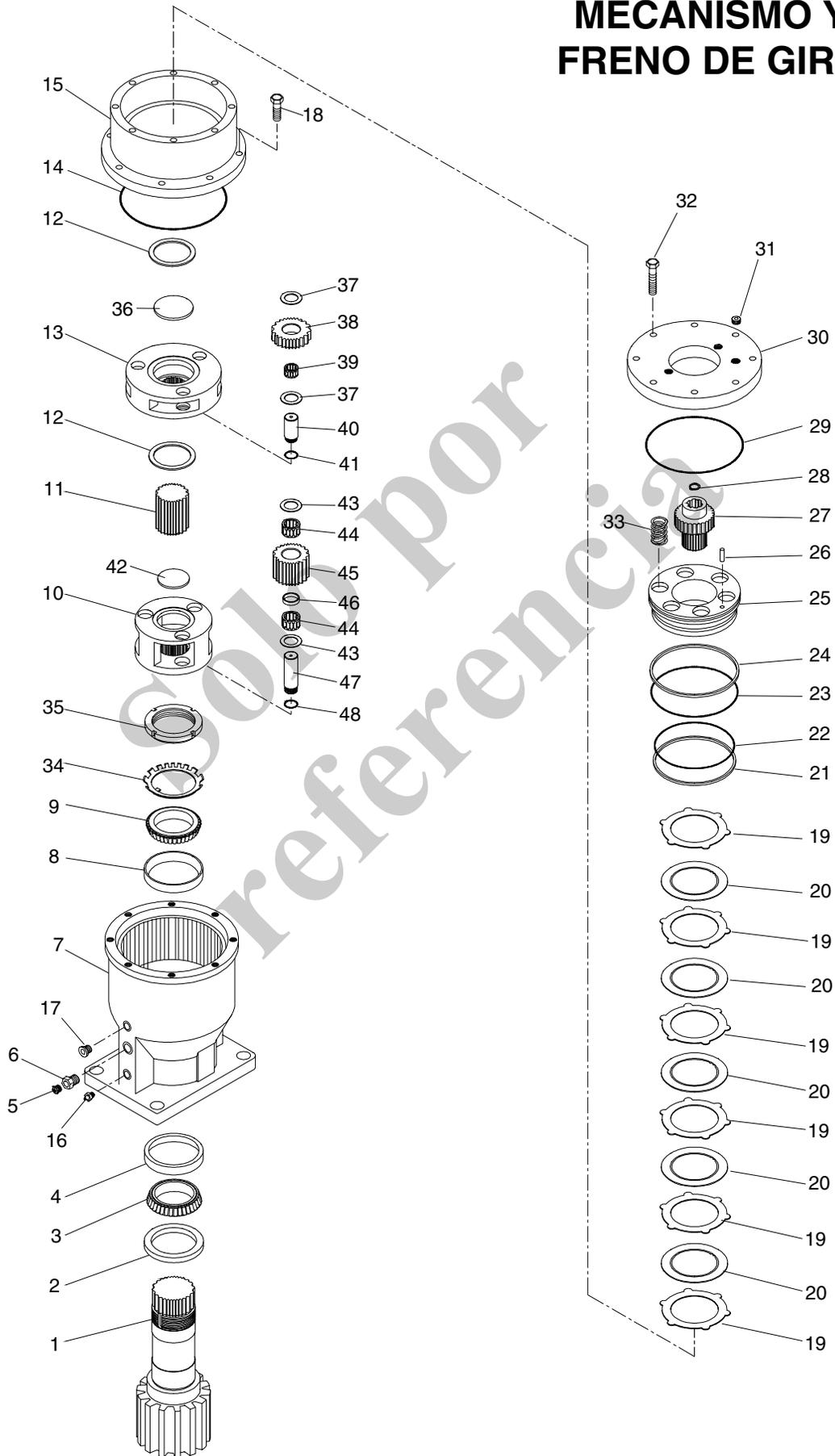
Es necesario mantener el termointercambiador limpio para que el sistema del enfriador funcione de modo eficiente. Si se lava frecuentemente el núcleo del termointercambiador se eliminan las capas de aceite, tierra y otras acumulaciones de materiales en las aletas, las cuales reducen la eficiencia del enfriamiento.

La inspección y apriete frecuentes de las abrazaderas de conexión de mangueras eliminan la posibilidad de la falla de las conexiones 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. Revise el ventilador de enfriamiento para verificar que funcione correctamente (vea Especificaciones). 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 caudal.

Solo por
referencia

MECANISMO Y FRENO DE GIRO



MANTENIMIENTO DEL MANDO DE GIRO

LUBRICACIÓN Y MANTENIMIENTO

El fabricante recomienda cambiar el aceite después de las primeras 50 horas de funcionamiento. Cambie el aceite cada 500 horas de allí en adelante. Todos los mecanismos requieren lubricarse con aceite para engranajes EP 80/90 grado GL-5. Algunas máquinas pueden disponer de una graseira para lubricar los cojinetes del eje de salida (máquinas con piñón hacia arriba). Engrase los cojinetes del eje con una cantidad muy pequeña de grasa cada 50 horas de funcionamiento usando grasa a base de litio o lubricante para cojinetes GP. En las máquinas con piñón hacia abajo, se usa el mismo tipo de aceite del mecanismo para lubricar los cojinetes del eje.

CAPACIDADES DE ACEITE:

70 oz (9.64 kg)

PROCEDIMIENTO DE DESARMADO

1. Retire el mecanismo del vehículo y vacíe el lubricante del mecanismo sacando el tapón de vaciado (31).
2. Retire el motor de su adaptador (30).
3. Retire el conjunto del freno del conjunto de la caja de engranajes (7) sacando los ocho pernos de cabeza hueca (18). NOTA: Observe la posición de la lumbrera del freno junto con los agujeros de vaciado y llenado de la caja para el armado.
4. Separe el conjunto del adaptador del motor (30) de la caja del freno (15) sacando los ocho pernos (32). NOTA: Observe la posición del agujero de montaje del motor con relación a la lumbrera de liberación del freno para el armado. PRECAUCIÓN: El adaptador del motor se encuentra bajo tensión de resorte, por lo cual hay que soltar los pernos siguiendo una secuencia que permita una distribución uniforme de la tensión sobre el adaptador del motor.
5. Inspeccione el anillo "O" (29) del adaptador del motor en busca de daño. Reemplace según sea necesario.
6. Retire los seis resortes (33), el émbolo (25) y el impulsor (27) de la caja del freno (15). NOTA: Observe la posición del agujero de la espiga en el émbolo con relación a la lumbrera de liberación del freno para el armado. NOTA: Se puede utilizar una centralita hidráulica portátil para facilitar el retiro del émbolo al presurizar la lumbrera de liberación del freno lentamente hasta que el émbolo quede libre de la parte superior de la caja (15). Retire los platos del estator (19) y discos de fricción (20) de la caja del freno (15). Inspeccione los platos del estator en busca de la formación excesiva de acanaladuras o puntos quemados. También inspeccione los discos de fricción en busca de desgaste. Reemplace según se requiera. (Vea la Fig. 1)

7. Retire los platos del estator (19) y discos de fricción (20) de la caja del freno (15). Inspeccione los platos del estator en busca de la formación excesiva de acanaladuras o puntos quemados. También inspeccione los discos de fricción en busca de desgaste. Reemplace según se requiera. (Vea la Fig. 1.)

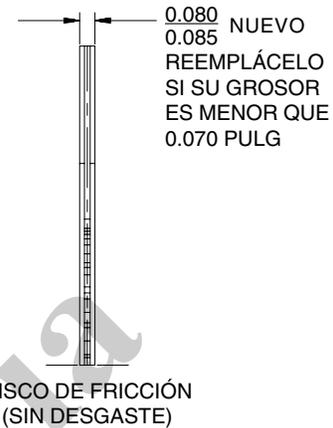
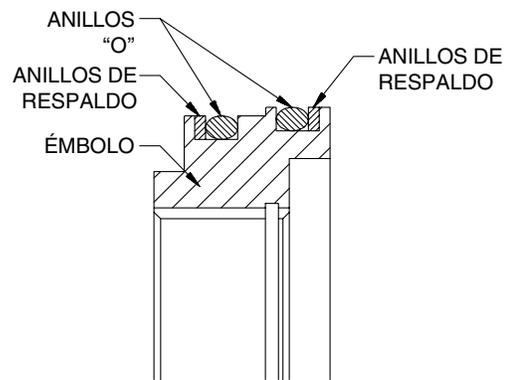


FIGURA 1

8. Inspeccione los anillos "O" del émbolo (22 y 23) y los anillos de respaldo (21 y 24) en busca de daños, y reemplácelos de ser necesario. (Vea la Fig. 2)



INSTALACIÓN DE ANILLOS "O"

FIGURA 2

9. Si corresponde, retire el 2o émbolo (36) de la caja del freno (15), inspeccione los anillos "O" (37 y 38) y los anillos de respaldo (39 y 40) en busca de daños. Sustitúyalos de ser necesario. (Vea la Fig. 2) Inspeccione el cojinete (41) de la caja del freno (15) y sustitúyalo de ser necesario.

10. Retire la pista (12) del juego de planetarios de entrada (13).
11. Retire el juego de planetarios de entrada (13) de la caja de engranajes (7) tirando del mismo directamente hacia arriba y hacia fuera de la caja.
12. Retire los anillos retenedores (41), expulse los pasadores de planetarios (40), retire el engranaje planetario (38) y los cojinetes de agujas (39). Inspecciónelos en busca de desgaste anormal. Reemplace según se requiera.
13. Retire la pista (12) del juego de planetarios de salida (10).
14. Retire el engranaje solar de salida (11) del portaplanetarios de salida (10). Levante el juego de planetarios de salida para sacarlo de la caja (7).
15. Retire el anillo retenedor (48). Saque los pasadores de planetarios (47); retire el engranaje planetario (45) y los cojinetes de agujas (44). Busque desgaste anormal. Reemplace según se requiera.
16. Retire la contratuerca (35) del cojinete y la arandela de seguridad (34).
17. Retire el eje de piñón (1) de la caja (7); inspeccione el eje de piñón, el sello y el cojinete en busca de desgaste y reemplácelos según sea necesario. Retire el cojinete interior (9) e inspecciónelo en busca de desgaste.
18. Retire el sello exterior (2) y el cojinete (3). Inspecciónelos en busca de desgaste y reemplácelos de ser necesario.

PROCEDIMIENTO DE ARMADO

1. Monte las pistas exteriores de los cojinetes interior y exterior (4 y 8) en la caja de engranajes (7), si se han reemplazado.
2. Lubrique los conos de cojinetes (9 y 3) con grasa EP-2 antes de instalarlos.
3. Instale el cono del cojinete exterior (3) en la pista exterior (4). Monte el sello (2) a presión en la caja de engranajes (7) por el lado exterior.
4. Deslice el piñón de salida (1) en la caja (7), desde el lado exterior.
5. Instale el cono (9) del cojinete interior.
6. Aplique pasta selladora de roscas Loctite al eje de piñón y la contratuerca.
7. Instale la arandela de seguridad (34) y después la contratuerca (35) en el cojinete. Apriete la contratuerca a 50 lb-pie. Suelte y gire el piñón 90 grados. Vuelva a

apretar la contratuerca a 50 lb-pie. Repita este proceso 4 veces y después vuelva a apretar la contratuerca a 20 lb-pie. Si la contratuerca se encuentra entre pestañas de la arandela de seguridad, apriétela hasta que las pestañas queden alineadas con las ranuras de la contratuerca. Fije la contratuerca doblando las pestañas de la arandela de seguridad de modo que sujeten la contratuerca para impedir que se suelte. NOTA: Instale un perno de 5/8-11 en el extremo del eje de piñón, por el lado exterior, y revise el par de apriete de rodamiento. La precarga del par de apriete del cojinete deberá ser de 50-75 lb-pulg.

8. Instale el portaplanetarios de salida (10) en la caja de engranajes (7). Instale el engranaje solar (11) y después la pista exterior (12) en el portaplanetarios de salida (10).
9. Instale la sección del portaplanetarios de entrada (13) con la pista (12).
10. Arme la sección del freno instalando primero el anillo "O" (14) en la caja del freno (15). Instale ocho pernos (18) en la caja del freno (15) y apriételos a 10 lb-pie. NOTA: Observe la posición de la lumbrera del freno junto con los agujeros de vaciado y llenado de la caja.
11. Si corresponde, instale el émbolo (36) en la caja del freno (15). NOTA: Aplique una capa liviana de aceite a los anillos "O" y anillos de respaldo antes de instalarlos.
12. Inserte el impulsor (27) en la caja del freno (15) armada.
13. Instale los platos del estator (19) y discos de fricción (20), empezando con un plato de estator y alternando entre un disco de fricción y un plato de estator hasta haber instalado seis platos de estator y cinco discos de fricción. NOTA: Empape los discos de fricción con aceite EP-90 antes de instalarlos.
14. Monte a presión el émbolo armado (25) cuidadosamente en la caja del freno (15), procurando no dañar los anillos "O". NOTA: Observe la posición del agujero de la espiga en el émbolo con relación a la lumbrera de liberación del freno para el armado correcto.
15. Instale seis resortes (33) en los agujeros del émbolo (25).
16. Monte el adaptador del motor (30) en la caja del freno (15) con ocho pernos (32), comprobando que el pasador hueco (26) quede en línea con el agujero de espiga del émbolo (25). NOTA: Observe la posición del agujero de montaje del motor con relación a la lumbrera de liberación del freno para el armado correcto.
17. Monte el motor en el adaptador (30).
18. Llene el mecanismo al nivel deseado con lubricante para engranajes EP-90.

SERVICIO DE LAS VÁLVULAS DE CONTROL

DESARMADO Y ARMADO DE VÁLVULAS DE CONTROL PARA SUSTITUIR SELLOS

NOTA: Para mayor claridad, denominaremos la cubierta de entrada que contiene la válvula de alivio principal como el lado izquierdo del conjunto de válvulas.

1. Antes de desarmar el conjunto, se recomienda marcar cada sección de válvula con números para evitar el armado incorrecto.
2. Saque la tres tuercas de los espárragos de armado de la sección del extremo usando un casquillo de paredes delgadas de 9/16 pulg.
3. Retire las secciones de válvula deslizándolas de los espárragos de armado.
4. Si se van a añadir o retirar secciones de válvula, utilice espárragos de armado cuyo largo sea el correcto.

NOTA: Utilice tuercas de armado (se requieren tres) en todos los espárragos de armado. ¡No utilice arandelas de seguridad! Todos los espárragos se fabrican con material a prueba de esfuerzos y deben reemplazarse únicamente con repuestos originales.

5. Limpie los agujeros contrataladrados para anillos "O" y las superficies rectificadas de cada sección.
6. Sustituya los cuatro anillos "O" de la válvula de la grúa y los tres anillos "O" de la válvula del malacate, dos sellos por cada sección. Se utilizan sellos Buna-N como equipo estándar.
7. Vuelva a colocar las secciones de válvula en los espárragos de armado en el mismo orden en que fueron retiradas.

NOTA: Tenga sumo cuidado al colocar las secciones de válvula para evitar desalojar los anillos "O" de los agujeros contrataladrados.

8. Después de haber colocado todas las secciones de válvula en los espárragos de armado, vuelva a colocar las tuercas en los espárragos y apriételas de modo uniforme a 32 lb-pie (43 N·m) para la válvula de la grúa y a 25 lb-pie (34 N·m) para la válvula del malacate.

NOTA: Si las tuercas de los espárragos no se aprietan al valor correcto, los carretes de válvula podrían agarrarse o pegarse, o causar la extrusión de los sellos de las secciones.

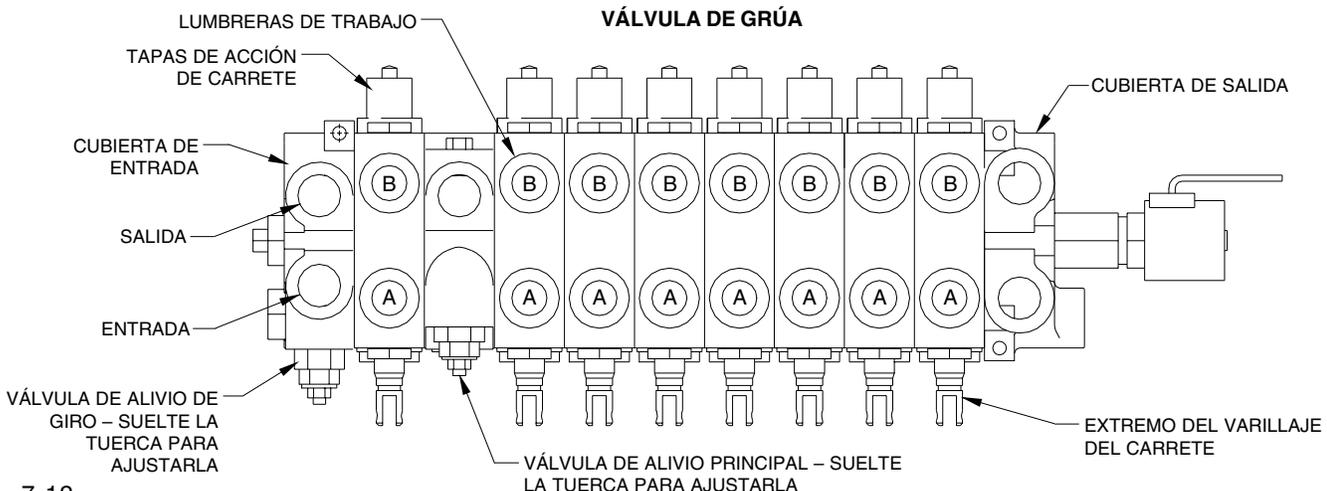
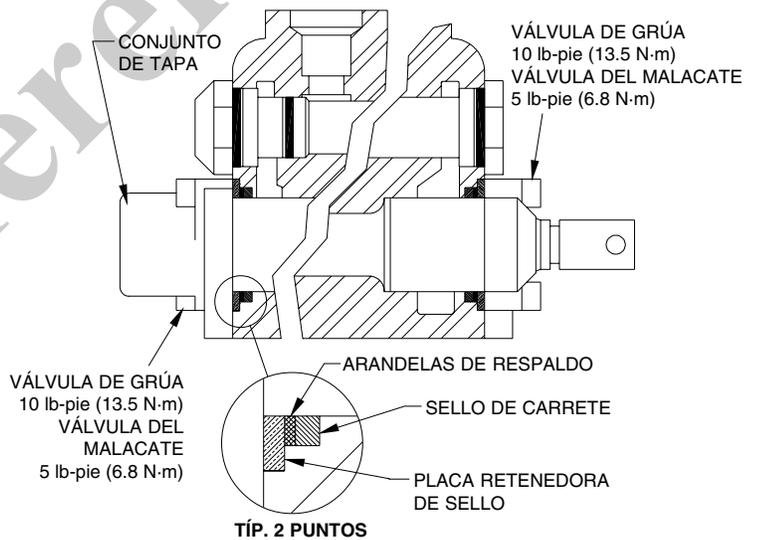
SUSTITUCIÓN DE SELLOS DE CARRETE

Las secciones de válvula y sus cubiertas se identifican por medio de números grabados en su cuerpo.

1. Retire las piezas del conjunto de la tapa de la parte trasera de las válvulas y manténgalas en el orden que se desarmaron.
2. Retire todas las piezas conectadas al carrete de la parte delantera de la válvula.

NOTA: No retire el carrete, ya que es posible reemplazar los sellos externamente. Para impedir que el carrete gire o se desplace, inserte un destornillador a través de la ranura de la horquilla, o una varilla a través del agujero de pasador y utilice una manija. No sujete el carrete con una llave de tuercas. Esto destruirá su acabado. Siempre reemplace todas las piezas de los sellos de carrete con los repuestos incluidos en el juego de sustitución de sellos de carrete.

3. Retire la placa retenedora de la funda, las arandelas de la placa retenedora de sellos, las arandelas de respaldo y los sellos de carrete.
4. Limpie el agujero contrataladrado a fondo.
5. Lubrique los sellos nuevos levemente con aceite. Deslícelos sobre el carrete de la válvula e insérteles en el agujero contrataladrado para sello.



AJUSTE DE LA VÁLVULA DE ALIVIO DE LAS VÁLVULAS DE CONTROL

Las válvulas de control provistas en esta grúa disponen de válvulas de alivio ajustables. Después de cierto tiempo de uso, podría ser necesario ajustar la presión debido a la debilitación de los resortes, etc. Las válvulas de alivio sólo pueden ajustarse dentro de una gama específica de presiones.

Tanto la válvula de entrada como la válvula de entrada intermedia de la válvula de control principal y la entrada de la válvula del malacate tienen válvulas de alivio principales ajustables por tornillo. Si se enrosca el tornillo de la válvula de alivio, se aumenta el valor de la presión de alivio; si se desenrosca, se reduce el valor de la presión de alivio.

La presión del circuito de giro puede revisarse instalando un manómetro en una lumbrera del motor de giro. La presión del conjunto de válvulas de control principal debe revisarse bajando el cilindro de elevación de la pluma hasta el final de la carrera del cilindro. La presión del circuito del malacate puede revisarse instalando un manómetro en una lumbrera del motor del malacate.

Algunas secciones de válvula incluyen válvulas de alivio de lumbreras de trabajo. Las válvulas de alivio de las lumbreras de trabajo se ajustan con suplementos. El ajuste se efectúa añadiendo o retirando suplementos. Si se añade un suplemento de 0.010 pulg, se aumenta la presión por 100 psi (0.68 MPa). Vea la sección “Especificaciones” para los valores correctos de ajuste de presión.

Nunca ajuste la presión a un valor superior al recomendado.

PRECAUCIÓN

Si la máquina no funciona correctamente con estos valores de presión, el problema no se debe a las válvulas de alivio y no se debe intentar ajustar este valor. Si las válvulas de alivio se ajustan a presiones superiores a las recomendadas previamente, se anula la garantía de la máquina. Además la máquina podría funcionar en una manera que pondría en peligro al personal.

Solo por
referencia

VÁLVULA DE DESCARGA DE DESCARGADORA – INSTRUCCIONES DE PURGA DE AIRE

Cuando una grúa permanece inmóvil por un período prolongado, el aceite puede retornar al depósito, permitiendo la entrada de aire en las líneas del circuito piloto de las válvulas de descarga de la descargadora. Esto sucede con mayor frecuencia en tiempo frío, puesto que el aceite no retorna a las descargadoras con facilidad cuando se arranca la grúa. Si los tubos piloto de la descargadora tienen aire, las funciones de descarga no responderán correctamente. Podrían dar la apariencia de estar descargando el caudal aunque el dispositivo de prevención del contacto entre bloques o el interruptor de sobrecarga no se haya accionado. Si se sospecha que éste es el caso al revisar los sistemas durante el arranque, primero intente purgar el aire que pudiera estar atrapado en el sistema.

Accione el interruptor del dispositivo de prevención del contacto entre bloques intencionadamente para abrir el solenoide de descarga. Accione cada una de las funciones que se están descargando (telescopización, elevación del malacate y bajada de la pluma) por separado con el motor a aceleración máxima por aproximadamente un minuto o más tiempo si el aceite está frío. Después accione las tres simultáneamente. Elimine la condición de contacto entre bloques y revise la respuesta de cada función. Si no hay cambio alguno, se puede repetir el procedimiento. Si nuevamente no se observa mejora, siga los pasos de localización de averías para verificar e inspeccionar el dispositivo de prevención del contacto entre bloques y las válvulas descargadoras de las lumbreras de trabajo.

Solo por
referencia

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO

El sistema hidráulico de esta máquina es de centro abierto y consta de una bomba de presión alta de caudal fijo y tres secciones que suministra aceite a una válvula de control principal y una válvula de control del malacate. La válvula de control principal está provista de una válvula de entrada principal y una válvula de entrada intermedia. La válvula de entrada principal suministra aceite a la función de giro, la válvula de entrada intermedia suministra aceite a las demás funciones de la grúa. Las válvulas de control principal contienen válvulas de alivio de secciones de entrada o de lumbreras que limitan la presión del sistema hidráulico a niveles aceptables y regulan los movimientos de la grúa. Vea la sección Especificaciones para los valores de presión.

La válvula de control de sección sencilla grande suministra el aceite para la elevación y bajada del malacate. La sección de entrada contiene una válvula de alivio principal ajustable por tornillo. La primera sección de trabajo de la válvula de control principal de secciones múltiples regula el giro a izquierda y derecha. Esta sección de trabajo recibe el suministro de aceite de la sección de entrada principal, la cual contiene una válvula de alivio ajustable por tornillo. Las secciones de trabajo restantes son las de telescopización de la pluma, elevación de la pluma y funciones de estabilizadores, en ese orden. El aceite es suministrado a estas secciones por la sección de entrada intermedia, la cual también contiene una válvula de alivio principal. Los circuitos del malacate y principal se conectan a través de válvulas de vaivén a un manómetro ubicado en la consola de control.

El aceite hidráulico es suministrado por un depósito montado en el chasis del camión, el cual dispone de un filtro de aceite de retorno tipo cartucho que puede reemplazarse. La bomba hidráulica es impulsada por la toma de fuerza del camión y tiene un tamaño adecuado para suministrar aceite a los circuitos del malacate, de elevación y telescopización de

la pluma y a la función de giro a la velocidad especificada del eje de la bomba. Si la bomba funciona a velocidades más altas se podría generar exceso de calor en el sistema hidráulico. La bomba no es bidireccional y puede usarse únicamente si su eje gira en el sentido correcto. Si es necesario verificar o cambiar el sentido de rotación de la bomba, comuníquese con el distribuidor National o con el Departamento de apoyo a productos de National Crane.

El sistema hidráulico de la grúa incluye un sistema indicador del momento de carga (LMI). Este sistema supervisa la presión del cilindro de elevación. A medida que la presión del cilindro de elevación se aproxima a un nivel máximo predeterminado, el cual puede supervisarse en la consola de la pantalla del LMI, se envía una señal a un solenoide que descarga el aceite enviado a las funciones de la grúa que aumentan la condición de sobrecapacidad.

Todos los cilindros que llevan cargas en esta máquina están protegidas contra el movimiento inesperado o el desplome a causa de la falla de mangueras por medio de válvulas de retención accionadas por presión piloto o válvulas equilibradoras accionadas por presión piloto si es necesario controlar cargas suspendidas con proyección horizontal.

El mecanismo de giro estándar queda bloqueado en posición por medio de un freno de montaje incorporado y aplicado por resorte y una válvula de retención doble del motor equilibrador. El freno de giro y las válvulas equilibradoras se abren y cierran por presión piloto al accionar la palanca de control de giro a la izquierda o la derecha y se vuelven a aplicar automáticamente al detenerse la función de giro. La velocidad máxima de giro puede limitarse usando la válvula de ajuste de velocidad de giro.

Vea la sección "Especificaciones" para los valores de presión y caudal del sistema.

*Solo por
referencia*

ESPECIFICACIONES (ESPECIFICACIONES DE DIMENSIONES)

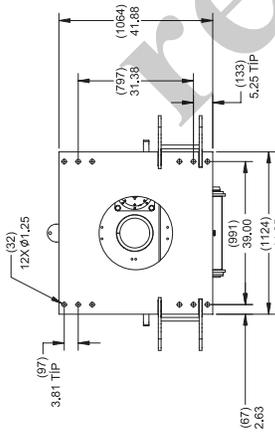
*** EL PESO INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS EXCEPTO EL RSOD (1200 lb / 563 kg)

SERIE	LARGO		G	PESO SECO		PESO CON ACEITE***	
	RETRAÍDO	EXTENDIDO		lb (kg)	lb (kg)	lb (kg)	lb (kg)
969A*	27 pies 6 pulg	69 pies 2 pulg	87 (221)	19 420 (8809)	20 000 (9072)	21 610 (9802)	
990A*	27 pies 6 pulg	90 pies 6 pulg	94 (238)	21 025 (9536)	21 610 (9802)	21 610 (9802)	
9103A**	30 pies 9 pulg	102 pies 10 pulg	106 (269)	22 150 (10 047)	22 735 (10 312)	22 735 (10 312)	

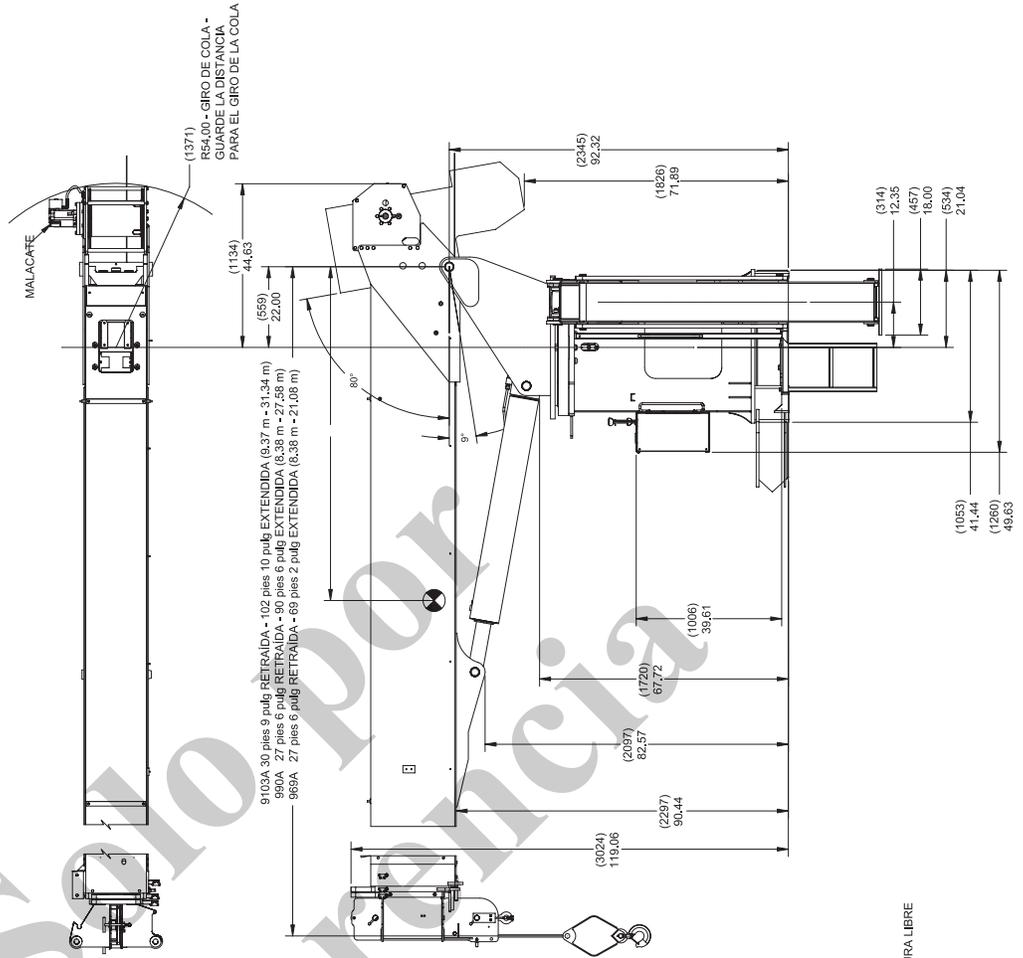
NOTAS:

MOMENTO DE CARGA NOMINAL MÁX.: 4 638 000 lb-pulg
(546 620 N·m) EMPUJE A MOMENTO DE CARGA NOMINAL
MÁX.: 24 100 lb (10 931 kg) PAR MOTOR ROTACIONAL MÁX.:
428 000 lb-pulg (48 470 N·m) EMPUJE MÁXIMO: 74 200 lb
(33 656 kg) LAS DIMENSIONES DADAS ENTRE PARENTESIS
SE EXPRESAN EN mm, SALVO INDICACION CONTRARIA

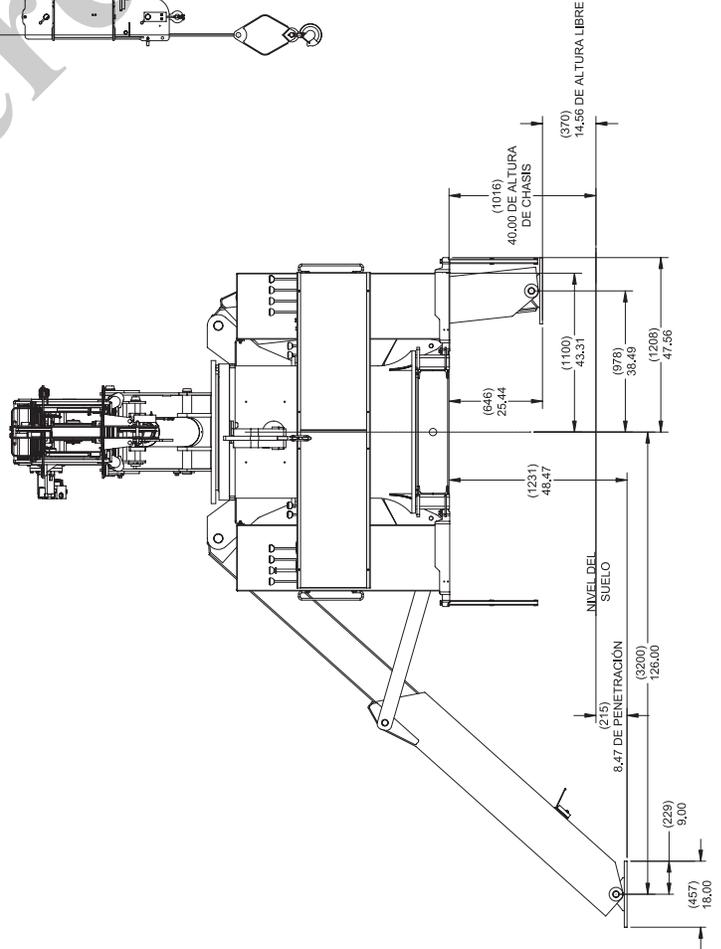
* INCLUYE LA BASE INFERIOR PARA PLATAFORMA DE 20 pies
** INCLUYE LA BASE INFERIOR PARA PLATAFORMA DE 22 pies



VISTA INFERIOR
ALGUNOS COMPONENTES
SE VAN RETRAÍDO PARA
MAYOR CLARIDAD



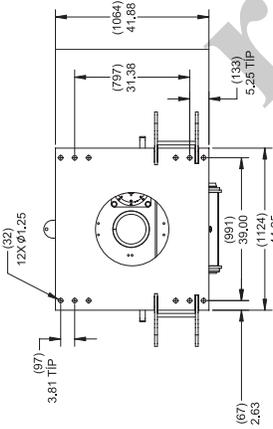
9103A 30 pies 9 pulg RETRAÍDA - 102 pies 10 pulg EXTENDIDA (9.37 m - 31.34 m)
990A 27 pies 6 pulg RETRAÍDA - 90 pies 6 pulg EXTENDIDA (8.38 m - 27.68 m)
969A 27 pies 6 pulg RETRAÍDA - 69 pies 2 pulg EXTENDIDA (6.36 m - 21.06 m)



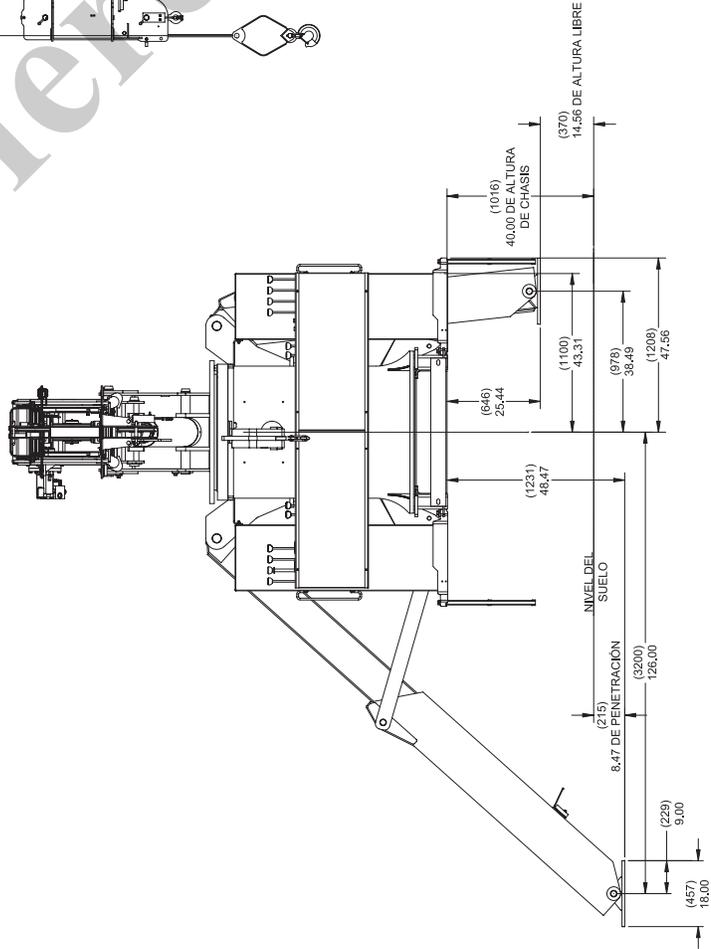
*** EL PESO INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS EXCEPTO EL RSOD (1200 lb / 563 kg) O ASH (800 lb / 363 kg)

SERIE	LARGO RETRAIDO	LARGO EXTENDIDO	G pulg (cm)	PESO SECO		PESO CON ACEITE*** lb (kg)
				lb (kg)	lb (kg)	
989A	27 pies 6 pulg	69 pies 2 pulg	77 (196)	18 305 (8310)	18 840 (8553)	
990A	27 pies 6 pulg	90 pies 6 pulg	84 (213)	19 635 (8914)	20 220 (9180)	

LA ILUSTRACIÓN MUESTRA LA PLUMA ALMACENADA HACIA LA PARTE TRASERA. EN TODOS LOS CASOS, LA PLUMA DEBE SER ALMACENADA EN LA POSICIÓN DE LA PLUMA HACIA LA PARTE DELANTERA O LA TRASERA. LA CARGA DE LA PLUMA SIN IMPORTAR SI LA PLUMA SE HA ALMACENADO HACIA LA PARTE DELANTERA O LA TRASERA.



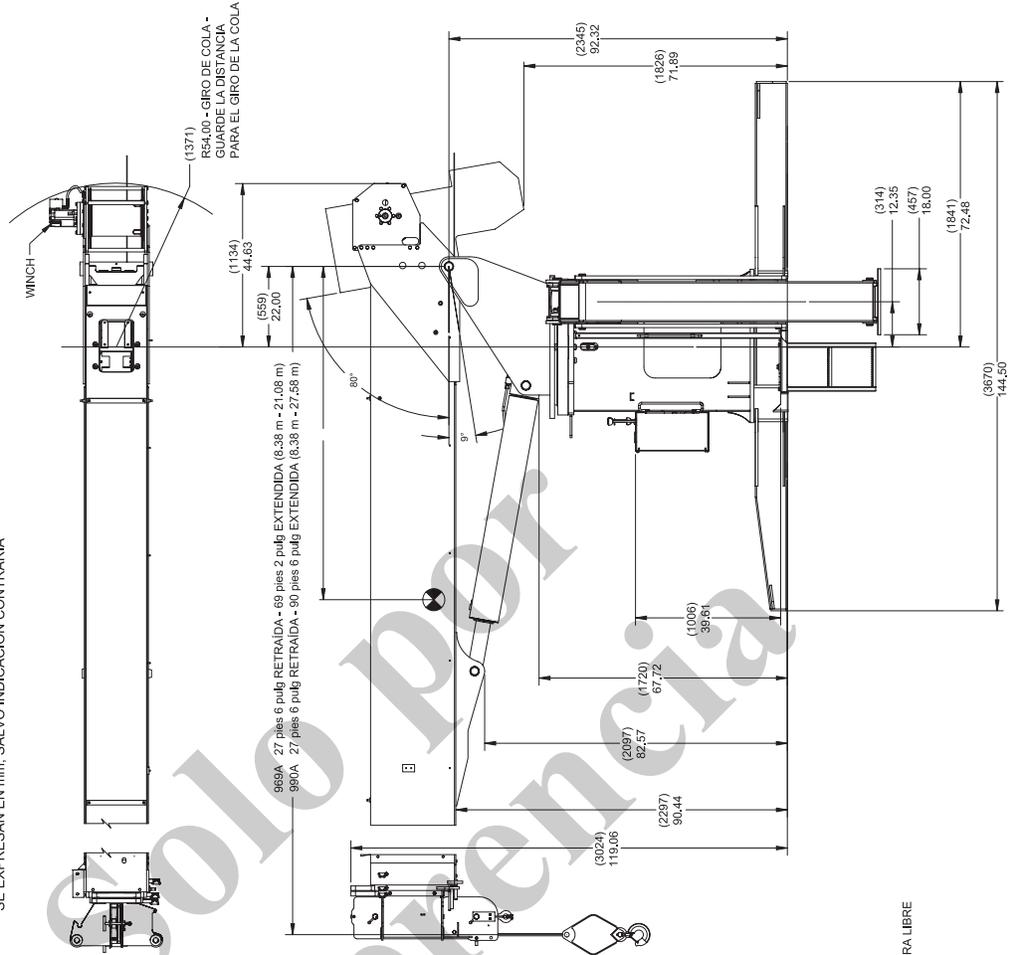
VISTA INFERIOR
ALGUNOS COMPONENTES SE HAN RETIRADO PARA MAYOR CLARIDAD



ESPECIFICACIONES (ESPECIFICACIONES DE DIMENSIONES) MONTAJE DE TRACTOR

NOTAS:

MOMENTO DE CARGA NOMINAL MÁX.: 4 838 000 lb-pulg (546 620 Nm) EMPUJE A MOMENTO DE CARGA NOMINAL MÁX.: 24 100 lb (10 931 kg) PAR MOTOR ROTACIONAL MÁX.: 429 000 lb-pulg (48 470 Nm) EMPUJE MÁXIMO: 74 200 lb (33 656 kg) LAS DIMENSIONES DADAS ENTRE PARENTESIS SE EXPRESAN EN mm, SALVO INDICACION CONTRARIA



ESPECIFICACIONES

Sistema hidráulico

Requisitos:

Sistema de pluma y estabilizadores _____	18 gal/min (68 l/min), 3900 psi +100/-0 (26.88 MPa)
Extensión telescópica _____	18 gal/min (68 l/min), 2800 ± 50 psi (17.23 MPa)
Sistema del malacate _____	34 gal/min (128 l/min), 3300 +100/-0 psi (21.71 MPa)
Giro _____	10 gal/min (37 l/min), 2600 +100/-0 psi (15.17 MPa)
Capacidad del depósito _____	66 gal (249 l)
Capacidad del sistema _____	108 gal (409 l)
Filtros _____	10 micrones, retorno

Nota: Los caudales indicados corresponden a condiciones de flujo libre (aprox. 100 psi / 1 MPa)

Sistema del malacate

Cable _____	Estándar 340 pies (103.6 m) de 9/16 pulg (14.3 mm) de diám. Resistente a la rotación Resistencia nominal a la rotura – 38 500 toneladas (17 463 kg)
-------------	--

Rendimiento del malacate (con cable de 1 sección)

Capa	Tracción del malacate		Velocidad del malacate		Velocidad del malacate con ráfaga de velocidad	
	lb	(kg)	pies/min	(m/min)	pies/min	(m/min)
1	10 200	(4626)	111	(34)	169	(51)
2	9200	(4173)	123	(37)	188	(57)
3	8400	(3810)	135	(41)	206	(63)
4	7700	(3492)	147	(45)	224	(68)
5	7100	(3220)	159	(48)	243	(74)

Los valores nominales de velocidad y tracción del malacate se basan en un caudal de 34 gal/min a 3300 psi (128 l/min a 22.75 MPa)

Tracción máxima de ráfaga de velocidad = 3000 lb (1361 kg)

Velocidades de funcionamiento de la grúa

Rotación, 375° _____	45 s
Elevación de la pluma (-9° a 80°) _____	34 s
Bajada de la pluma (80° a -9°) _____	25 s
Extensión de la pluma _____	40 pies/min (12.19 m/min)
Retracción de la pluma _____	65 pies/min (19.81 m/min)

*Solo por
referencia*

INSTALACIÓN

Esta sección de instalación proporciona información de montaje y de revisión inicial de la grúa. Uno de los elementos más importantes para un rendimiento prolongado y duradero de la grúa es el montaje adecuado. El montaje no apropiado puede causar daños permanentes al camión, es decir, al chasis o la transmisión, y a la grúa, es decir, a la bomba o falta de estabilidad. Además, es necesario satisfacer las leyes del Departamento Federal de Transporte relacionadas con la fabricación y modificación de vehículos tales como luces, frenos y cargas en el eje, al igual que las leyes estatales relacionadas con restricciones de peso y de dimensiones tales como largo total, proyección horizontal, etc. Esta sección ha sido organizada de modo que primero presenta información detallada relacionada con los requisitos del camión y configuraciones de montaje, seguida del procedimiento de instalación detallado que incluye la selección de la TDF, selección del sentido de giro de la bomba, refuerzos, instalación de la grúa y estabilizadores, colocación de contrapesos, apoyos de pluma y pruebas de estabilidad. El fabricante final del vehículo debe certificar que no se excedan las capacidades de los ejes al instalar todos los equipos permanentemente fijados, incluyendo el tanque de combustible lleno y el personal [calculado a razón de 200 lb (90 kg) c/u].

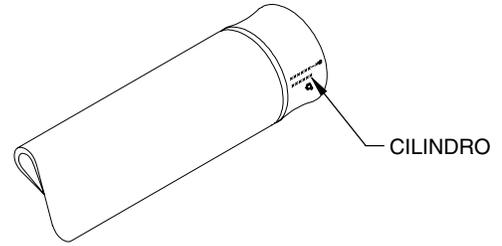
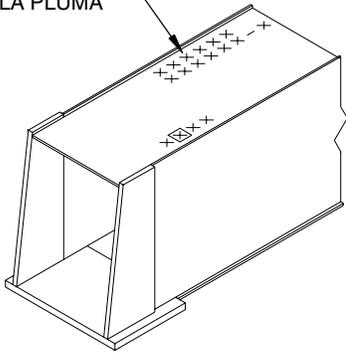
Las grúas National deberán satisfacer la norma ASME/ANSI B30.5 (más reciente) al ser instaladas como grúas y la norma ASME/ANSI B30.23 (más reciente) al ser instaladas como equipo de levante de personal. Estas normas exigen que las soldaduras satisfagan la norma AWS D14.3 ó AWS D1.1, respectivamente. Por lo tanto, todos los trabajos de montaje deberán llevarse a cabo cumpliendo estos códigos.

Nota: La página siguiente menciona las ubicaciones típicas de las chapas de identificación de números de serie fijadas a los componentes principales de la grúa. Antes de continuar con la instalación, verifique que el número dado en las chapas de número de serie de los componentes principales corresponda con el número de serie principal hallado en el chasis de la grúa. Si los números de serie no corresponden entre sí, comuníquese con la fábrica antes de continuar. La verificación de la correspondencia entre los números de serie de las chapas asegura que se registre información de garantía precisa en la fábrica y ayudará a distribuir información de mantenimiento y otra información pertinente.

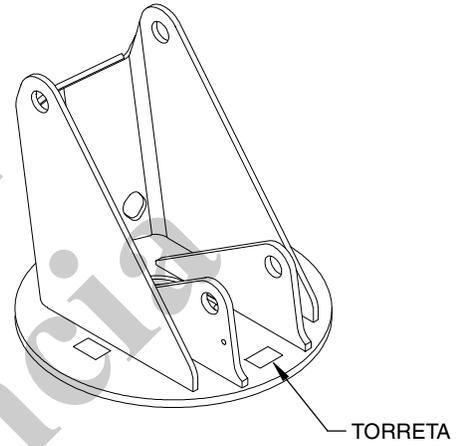
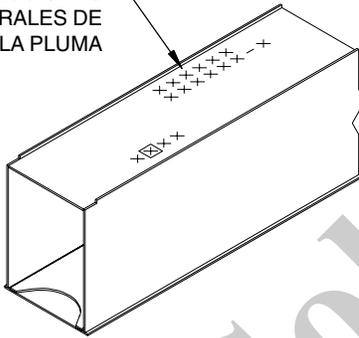
Solo por
referencia

UBICACIONES TÍPICAS/IDENTIFICACIÓN DEL NÚMERO DE SERIE

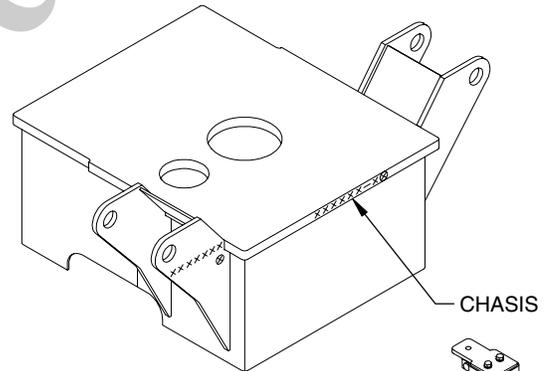
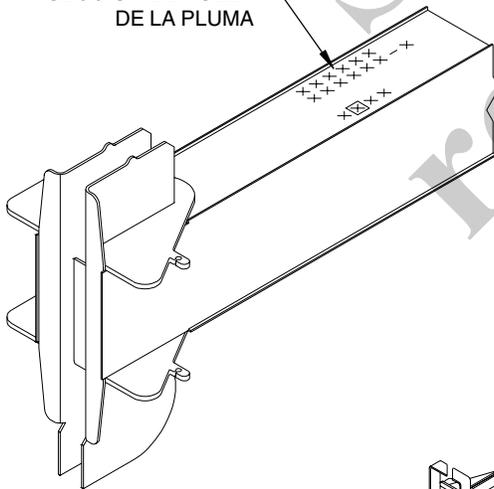
1a SECCIÓN DE LA PLUMA



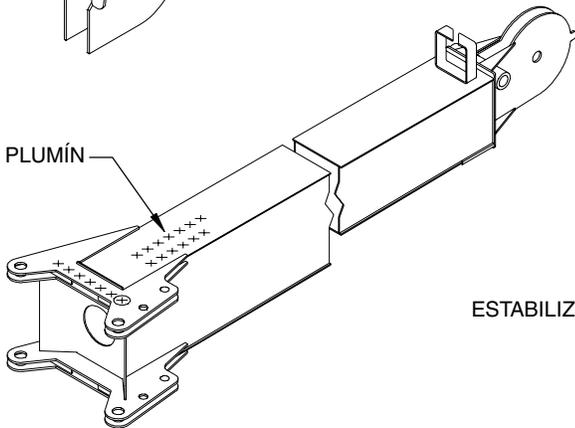
SECCIONES CENTRALES DE LA PLUMA



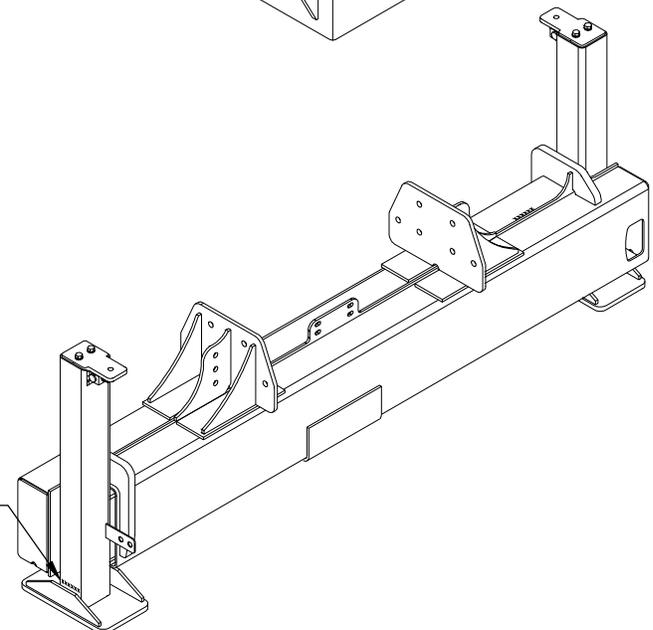
SECCIÓN DE POLEA DE LA PLUMA



PLUMÍN



ESTABILIZADOR



REQUISITOS MÍNIMOS DEL CAMIÓN

Se deben considerar muchos factores para la selección de un camión adecuado para la grúa serie 900A. Los puntos que deben tomarse en consideración son:

1. **Capacidad de ejes.** Las capacidades de los ejes son determinadas por los ejes, neumáticos, aros, ballesas, frenos, la dirección y la resistencia del chasis del camión. Si alguno de estos componentes está por debajo de la capacidad requerida, la capacidad bruta del eje debe reducirse al valor del componente más débil.
2. **Distancia entre ejes, cabina a eje (CA).** La distancia entre ejes y la distancia CA requeridas se determinan en parte por la configuración de montaje, pero también por el largo de la pluma y el largo de la plataforma de la máquina particular. El largo de la plataforma debe corresponder con el largo de la pluma retraída de modo que la pluma no sobresalga por la parte trasera de la plataforma una distancia mayor que la permitida por los reglamentos legales de la localidad en la cual se utilizará la máquina. La dimensión de cabina al eje del camión se determina entonces por el largo de la plataforma (la plataforma debe quedar aproximadamente centrada sobre el eje trasero) y el espacio de montaje que la grúa ocupa entre la cabina y la plataforma.
3. **Chasis del camión.** Trate de seleccionar un camión con un chasis tal que se minimice o elimine la necesidad de reforzar ni extender el chasis posterior (AF). Se ofrecen muchos chasis cuyo chasis posterior (AF) tiene el módulo de sección (SM) y resistencia al momento de torsión de retorcadura (RBM) tales que no requieren refuerzo. El gato hidráulico delantero se usa para obtener una gama de trabajo de 360 grados alrededor del camión. El chasis debajo de la cabina hasta la suspensión delantera deberá tener los valores mínimos de SM y RBM porque frecuentemente es difícil reforzar el chasis hasta la suspensión delantera debido al motor, los montajes del radiador y el mecanismo de la dirección. Vea las páginas "Requisitos del camión" y "Resistencia del chasis" para los valores necesarios de módulo de sección y resistencia al momento de torsión de retorcadura.
4. **Equipo adicional.** Además de las capacidades nominales de los ejes, requisitos de distancia entre ejes y entre cabina y eje y del chasis, se recomienda que el camión disponga de control electrónico del motor, capacidad adicional de enfriamiento y una transmisión con una abertura disponible para una toma de fuerza (TDF) de servicio severo adicional. Vea las páginas "Selección de la TDF". Se debe usar un camión con cabina convencional para los montajes de grúa estándar.
5. **Interruptor de arranque en punto muerto.** Si tiene los controles remotos opcionales o el control remoto de arranque, el chasis deberá estar provisto de un interruptor que impida el giro del arrancador del motor cuando la transmisión está engranada en una marcha.

CONFIGURACIONES DE MONTAJE

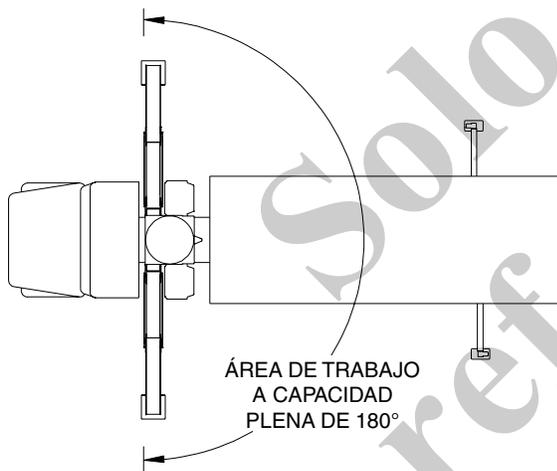
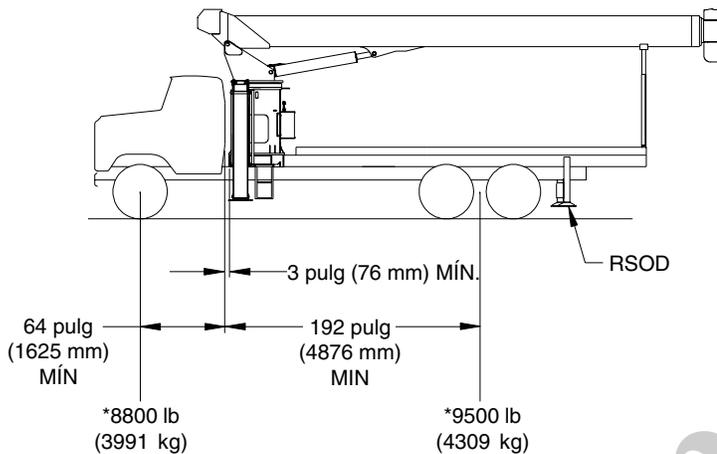
La máquina serie 900A es versátil, pero su versatilidad puede realizarse según la manera en la cual se la monte. A continuación se da una descripción breve de las configuraciones de montaje y de las ventajas de cada una. Los pesos mínimos indicados a continuación bajo los ejes delantero y trasero en cada configuración son pesos mínimos teóricos de los ejes delantero y trasero para un factor de estabilidad de 85% antes de que la grúa, estabilizadores y la base inferior, en su caso, se instalen en el chasis. (Nota: Los pesos mínimos aprobados para la ciudad de Nueva York e indicados a continuación bajo los ejes delantero y trasero en cada configuración son pesos mínimos teóricos de los ejes delantero y trasero para un factor de estabilidad de 75% antes de que la grúa, estabilizadores y la base inferior, en su caso, se

instalen en el chasis.) Los chasis de camión que no satisfagan estos pesos mínimos para la estabilidad podrían requerir la instalación de contrapesos. Estos pesos incluyen el equipo permanentemente fijado al chasis, tal como las bombas, TDF, refuerzos, opciones montadas en chasis, plataforma y contrapeso. Antes de poner esta máquina en servicio, se debe llevar a cabo una revisión final de estabilidad, según se describe en esta sección. Los pesos máximos indicados a continuación bajo los ejes delantero y trasero en cada configuración son pesos máximos teóricos de los ejes delantero y trasero que no exceden la capacidad de los ejes antes de que la grúa, estabilizadores y la base inferior, en su caso, se instalen en el chasis.

Solo por
referencia

CONFIGURACIÓN 1 – 9103A

Esta configuración permite la instalación de la máquina serie 9103A en un chasis usando la base inferior correspondiente a una plataforma de 22 pies. En la mayoría de los casos, no será necesario reforzar el chasis.

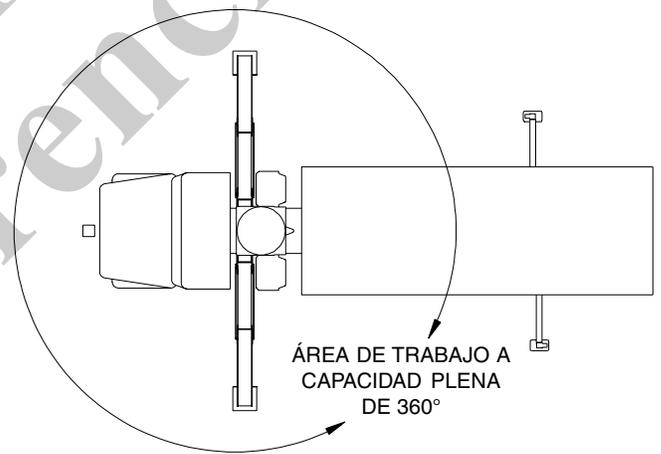
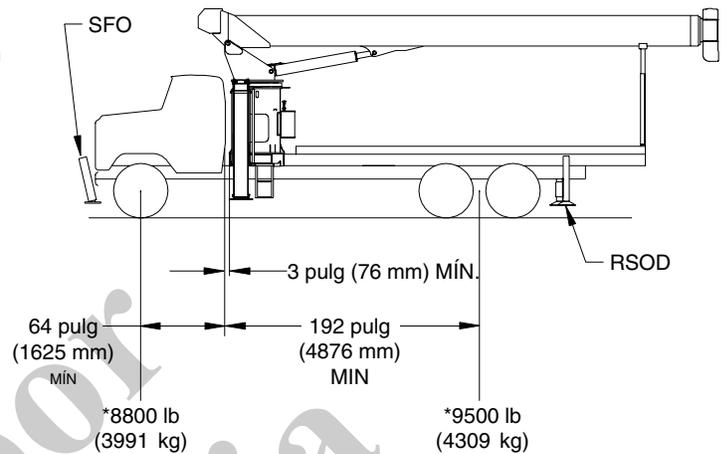


Requiere 16 000 lb (7257 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 34 000 lb (15 422 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 50 000 lb (22 679 kg) de peso bruto nominal del vehículo, estabilizadores traseros RSOD y una base inferior para plataforma de 22 pies. La zona de trabajo de capacidad plena es los 180° traseros del vehículo, de estabilizador a estabilizador. El chasis del camión deberá tener refuerzos o ser capaz de reforzarse para un SM de 20.0 pulg³ (327 cm³) y un RBM de 2 200 000 lb-pulg (248 566 N·m) debajo de la grúa, desde un colgador de ballesta hasta el otro.

*Pesos reales en balanza antes de la instalación de la grúa, base inferior y estabilizadores.

CONFIGURACIÓN 2 – 9103A

Este montaje requiere un estabilizador delantero para una capacidad de trabajo plena de 360° alrededor del camión. El estabilizador delantero proporciona a la máquina una base sólida y ayuda al operador a controlar las cargas.

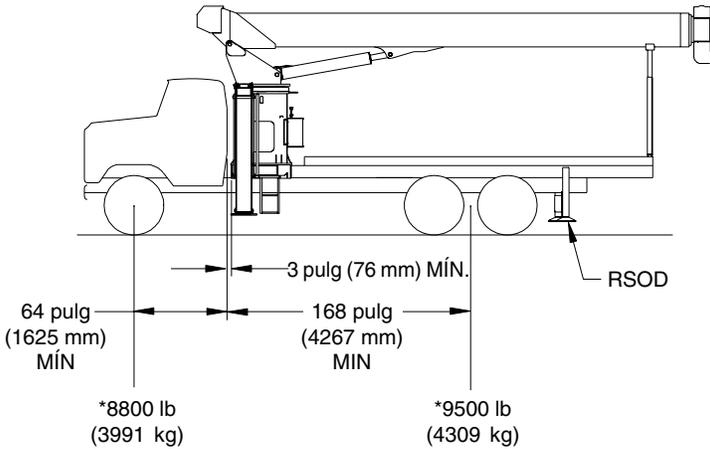


Requiere 16 000 lb (7257 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 34 000 lb (15 422 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 50 000 lb (22 679 kg) de peso bruto nominal del vehículo, una base inferior estándar para plataforma de 22 pies, estabilizador delantero sencillo y estabilizadores traseros RSOD. El camión deberá tener un módulo de sección de 20.0 pulg³ (327 cm³) y una resistencia al momento de torsión de retorcadura de 2 200 000 lb-pulg (248 566 N·m) o ser capaz de reforzarse a estos niveles debajo de la grúa hasta la suspensión delantera. Normalmente un chasis ahusado no puede reforzarse hasta cumplir con estos requisitos. Los requisitos adicionales del chasis del camión deben satisfacerse desde el chasis de la grúa, a través de la suspensión delantera y hasta el punto de fijación del estabilizador delantero sencillo (SFO). (Vea "Requisitos del chasis del camión y de pernos de montaje para el estabilizador delantero", en esta sección.)

*Pesos de ejes reales en balanza antes de la instalación de la grúa, caja de torsión y estabilizadores.

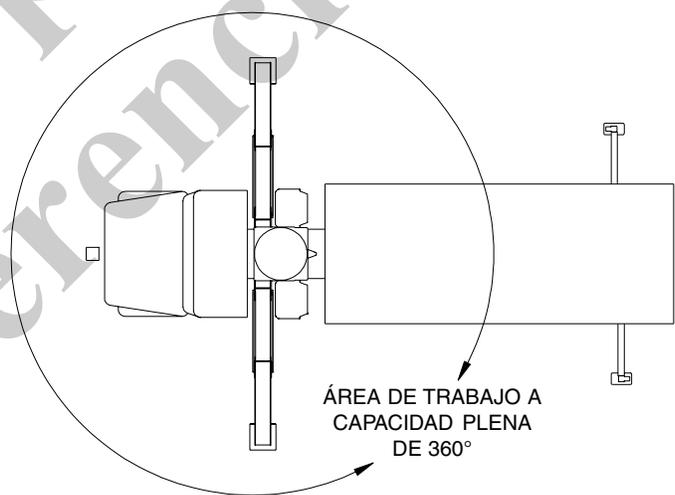
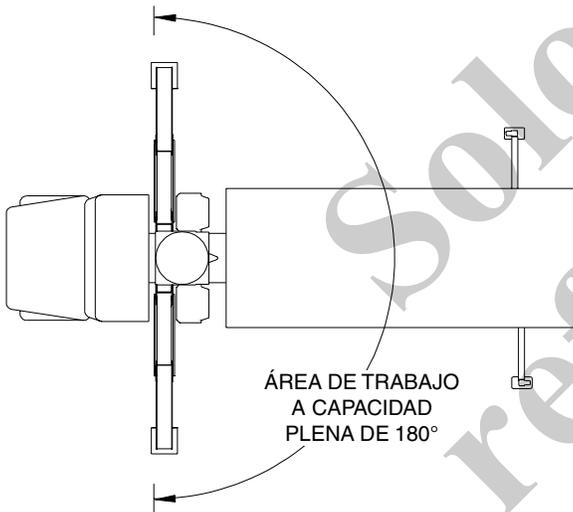
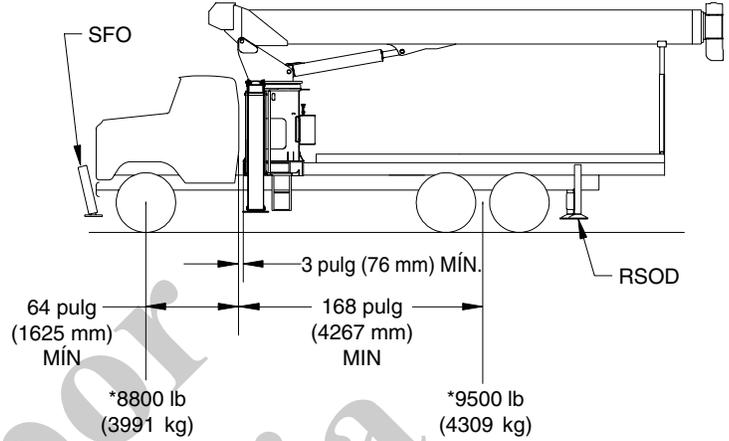
CONFIGURACIÓN 3 – 990A/969A

Esta configuración permite instalar el modelo serie 990A en un chasis que utiliza una base inferior para una plataforma de 20 pies, o una base inferior diferente para una plataforma de 22 pies. En la mayoría de los casos, no será necesario reforzar el chasis.



CONFIGURACIÓN 4 – 990A/969A

Este montaje requiere un estabilizador delantero para una capacidad de trabajo plena de 360° alrededor del camión. El estabilizador delantero proporciona a la máquina una base sólida y ayuda al operador a controlar las cargas.



Requiere 16 000 lb (7257 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 34 000 lb (15 422 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 50 000 lb (22 679 kg) de peso bruto nominal del vehículo, estabilizadores traseros RSOD y una base inferior para plataforma de 20 ó 22 pies. La zona de trabajo de capacidad plena es los 180° traseros del vehículo, de estabilizador a estabilizador. El chasis del camión deberá tener refuerzos o ser capaz de reforzarse para un SM de 20.0 pulg³ (327 cm³) y un RBM de 2 200 000 lb-pulg (248 566 N·m) debajo de la grúa, desde un colgador de ballesta hasta el otro.

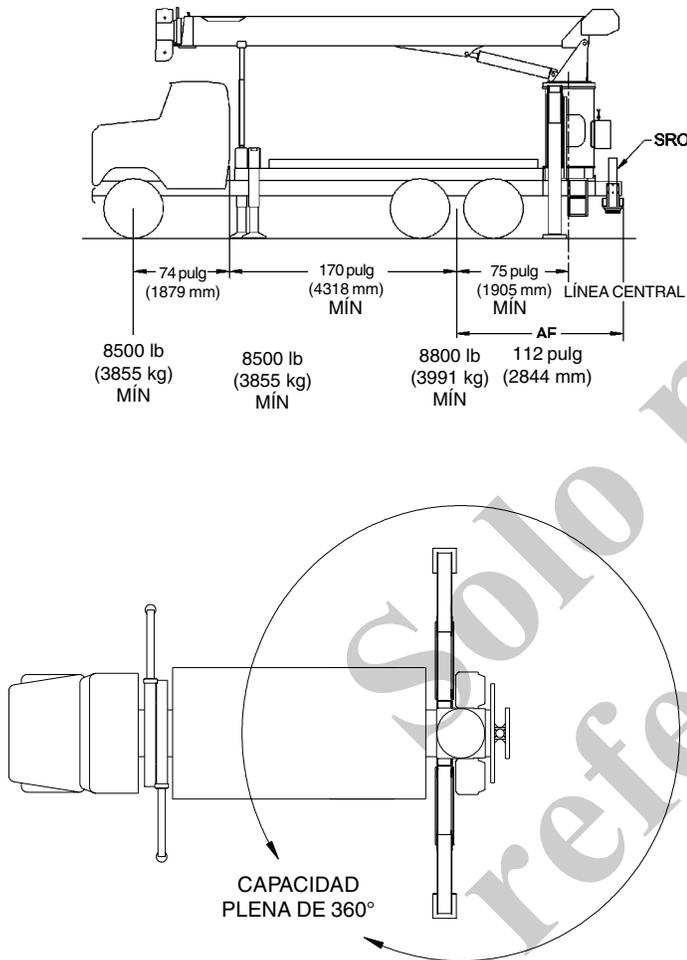
*Pesos reales en balanza antes de la instalación de la grúa, base inferior y estabilizadores.

Requiere 16 000 lb (7257 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 34 000 lb (15 422 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 50 000 lb (22 679 kg) de peso bruto nominal del vehículo, una base inferior estándar para plataforma de 20 pies, estabilizador delantero sencillo y estabilizadores traseros RSOD. El camión deberá tener un módulo de sección de 20.0 pulg³ (327 cm³) y una resistencia al momento de torsión de retorcadura de 2 200 000 lb-pulg (248 566 N·m) o ser capaz de reforzarse a estos niveles debajo de la grúa hasta la suspensión delantera. Normalmente un chasis ahusado no puede reforzarse hasta cumplir con estos requisitos. Los requisitos adicionales del chasis del camión deben satisfacerse desde el chasis de la grúa, a través de la suspensión delantera y hasta el punto de fijación del estabilizador delantero sencillo (SFO). (Vea "Requisitos del chasis del camión y de pernos de montaje para el estabilizador delantero", en esta sección.)

*Pesos de ejes reales en balanza antes de la instalación de la grúa, caja de torsión y estabilizadores.

CONFIGURACIÓN 5 – MONTAJE TRASERO (PLUMAS DE 69, 90 Y 103 PIES)

Esta configuración permite instalar el modelo serie 900A en un montaje trasero. Esta configuración es estable en los 360° y permite el uso eficaz de la zona cercana de trabajo para levantar cargas más grandes.

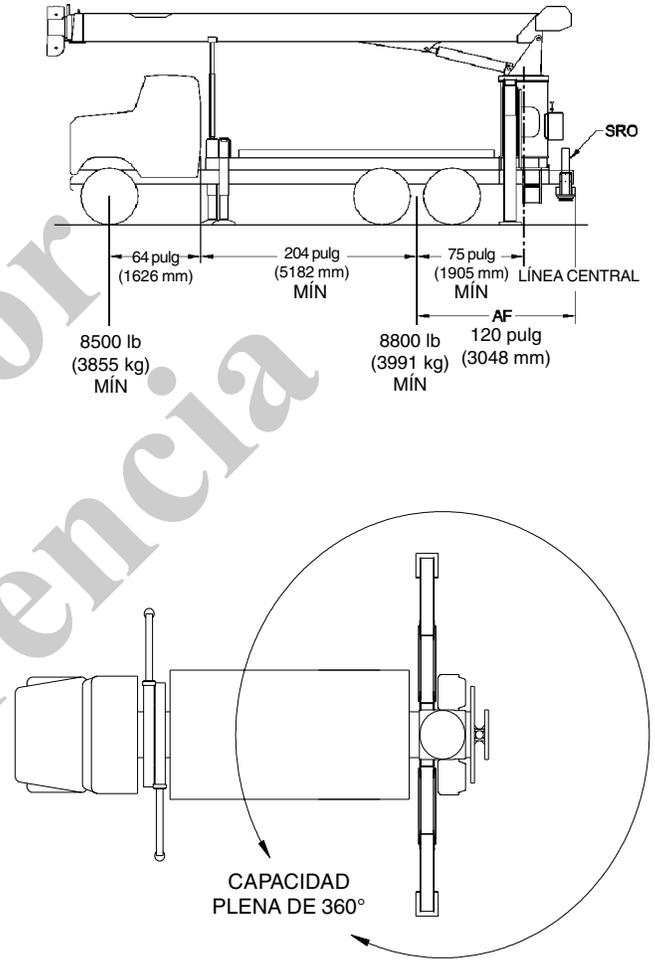


Requiere 16 000 lb (7257 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 40 000 lb (18 143 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 56 000 lb (25 401 kg) de peso bruto nominal del vehículo, estabilizadores sobre el chasis, estabilizador trasero y base inferior con montaje trasero para servicio severo. El largo máximo de la plataforma es de 16 pies (4.87 m). Podría ser necesario añadir un contrapeso para asegurar la estabilidad de la máquina, si el camión no satisface los requisitos de peso mínimo. El chasis del camión deberá tener un módulo de sección de 15.9 pulg³ (260 cm³) y una resistencia al momento de torsión de retorcadura (RBM) de 1 749 000 lb-pulg (197 610 N-m) desde la parte trasera de la grúa a través de los estabilizadores delanteros. El chasis del camión deberá tener un chasis posterior (AF) de 112 pulg (2844 mm) de largo o ser capaz de alargarse a esta dimensión.

*Pesos reales en balanza antes de la instalación de la grúa, base inferior para servicio severo y estabilizadores detrás de la cabina.

CONFIGURACIÓN 6 – MONTAJE TRASERO (PLUMA DE 125 PIES)

Esta configuración permite instalar el modelo serie 900A en un montaje trasero. Esta configuración es estable en los 360° y permite el uso eficaz de la zona cercana de trabajo para levantar cargas más grandes.

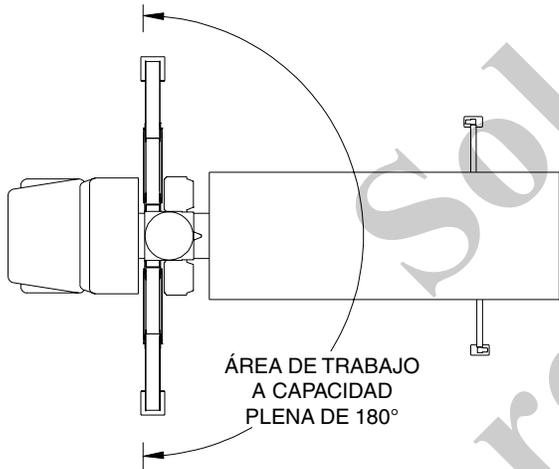
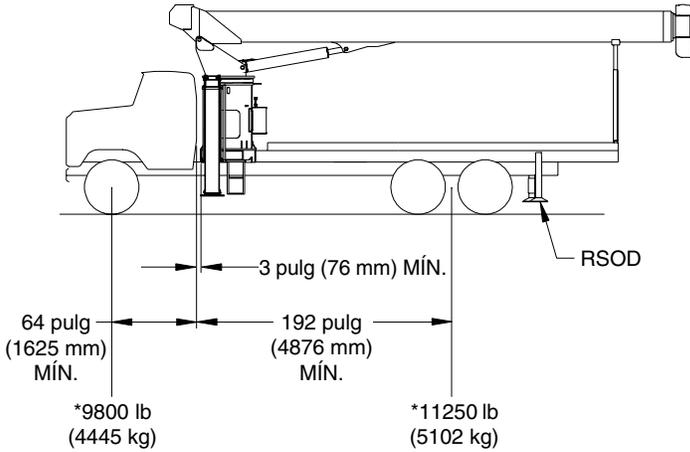


Requiere 18 000 lb (8165 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 40 000 lb (18 143 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 56 000 lb (25 401 kg) de peso bruto nominal del vehículo, estabilizadores sobre el chasis, estabilizador trasero y base inferior con montaje trasero para servicio severo. El largo máximo de la plataforma es de 18 pies (5.5 m). Podría ser necesario añadir un contrapeso para asegurar la estabilidad de la máquina, si el camión no satisface los requisitos de peso mínimo. El chasis del camión deberá tener un módulo de sección de 15.9 pulg³ (260 cm³) y una resistencia al momento de torsión de retorcadura (RBM) de 1 749 000 lb-pulg (197 610 N-m) desde la parte trasera de la grúa a través de los estabilizadores delanteros. El chasis del camión deberá tener un chasis posterior (AF) de 120 pulg (3048 mm) de largo o ser capaz de alargarse a esta dimensión.

*Pesos reales en balanza antes de la instalación de la grúa, base inferior para servicio severo y estabilizadores detrás de la cabina.

CONFIGURACIÓN 7 – 9103A APROBADA PARA LA CIUDAD DE NUEVA YORK

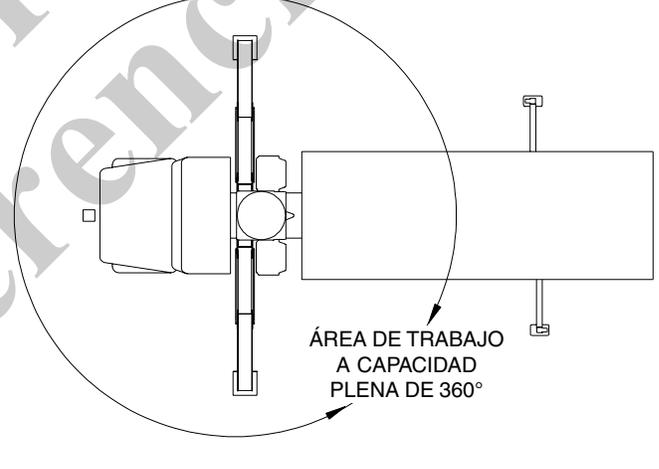
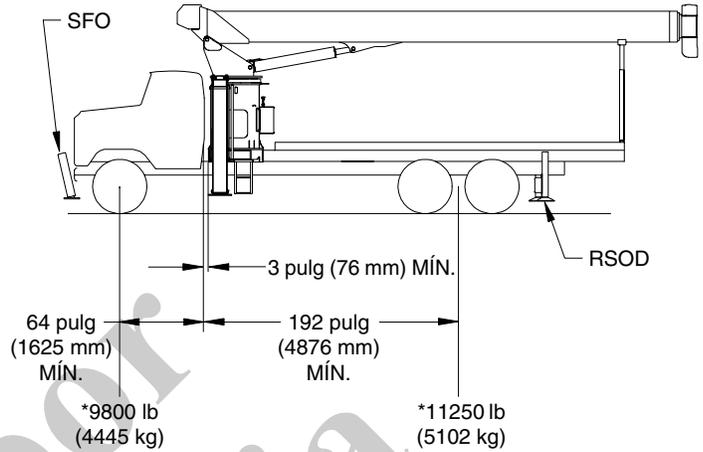
Esta configuración permite la instalación de la máquina serie 9103A en un chasis usando la base inferior correspondiente a una plataforma de 22 pies. En la mayoría de los casos, no será necesario reforzar el chasis.



Requiere 18 000 lb (8164 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 34 000 lb (15 422 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 52 000 lb (23 856 kg) de peso bruto nominal del vehículo, estabilizadores traseros RSOD y una base inferior para plataforma de 22 pies. La zona de trabajo de capacidad plena es los 180° traseros del vehículo, de estabilizador a estabilizador. El chasis del camión deberá tener refuerzos o ser capaz de reforzarse para un SM de 20.0 pulg³ (327 cm³) y un RBM de 2 200 000 lb-pulg (248 566 N·m) debajo del chasis de la grúa.

CONFIGURACIÓN 8 – 9103A APROBADA PARA LA CIUDAD DE NUEVA YORK

Este montaje requiere un estabilizador delantero para una capacidad de trabajo plena de 360° alrededor del camión. El estabilizador delantero proporciona a la máquina una base sólida y ayuda al operador a controlar las cargas.



Requiere 18 000 lb (8164 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje delantero, 34 000 lb (15 422 kg) de capacidad nominal de peso bruto en el eje trasero, 52 000 lb (23 856 kg) de peso bruto nominal del vehículo, una base inferior estándar para plataforma de 22 pies, estabilizador delantero sencillo y estabilizadores traseros RSOD. El camión deberá tener un módulo de sección de 20.0 pulg³ (327 cm³) y una resistencia al momento de torsión de retorcadura de 2 200 000 lb-pulg (248 566 N·m) o ser capaz de reforzarse a estos niveles debajo de la grúa hasta la suspensión delantera. Normalmente un chasis ahusado no puede reforzarse hasta cumplir con estos requisitos. Los requisitos adicionales del chasis del camión deben satisfacerse desde el chasis de la grúa, a través de la suspensión delantera y hasta el punto de fijación del estabilizador delantero sencillo (SFO). (Vea "Requisitos del chasis del camión y de pernos de montaje para el estabilizador delantero", en esta sección.)

*Pesos de ejes reales en balanza antes de la instalación de la grúa, caja de torsión y estabilizadores.

REQUISITOS DE POTENCIA DE LA TDF

Se suministra un sistema hidráulico de tres bombas con esta grúa. La máquina tiene una bomba de tres secciones que suministra 34 gal/min (128 l/min) al malacate, 18 gal/min (68 l/min) a la pluma y estabilizadores y 10 gal/min (37 l/min) al circuito de giro. Para poder suministrar estos caudales, el eje de la bomba debe girar a 2400 rpm. El requisito de la TDF es una capacidad de par motor de por lo menos 200 lb-pie (271 N·m) ó 40 hp (30 kW) por cada 1000 rpm de velocidad del eje de la TDF.

BOMBA DE MONTAJE DIRECTO A TDF

La mayoría de las bombas pueden montarse directamente a la TDF usando conjuntos adaptadores ofrecidos por el proveedor de la TDF. Si la bomba es de montaje directo, su peso deberá estar soportado por una tira colocada entre la bomba y la transmisión. El acoplamiento por eje estriado en una bomba de montaje directo requiere lubricación. Se debe aplicar lubricante de estrías de acoplamientos al eje durante la instalación original y debe volverse a aplicar al eje o grasea provista en el eje de la caja de la TDF semestralmente de allí en adelante.

ROTACIÓN DE LA BOMBA

Es imperativo que la bomba hidráulica de tres secciones instalada en una máquina 900A esté configurada con el sentido de rotación correspondiente al del tren de mando/toma de fuerza del camión. Verifique el sentido de rotación del eje de salida de la toma de fuerza antes de seleccionar una bom-

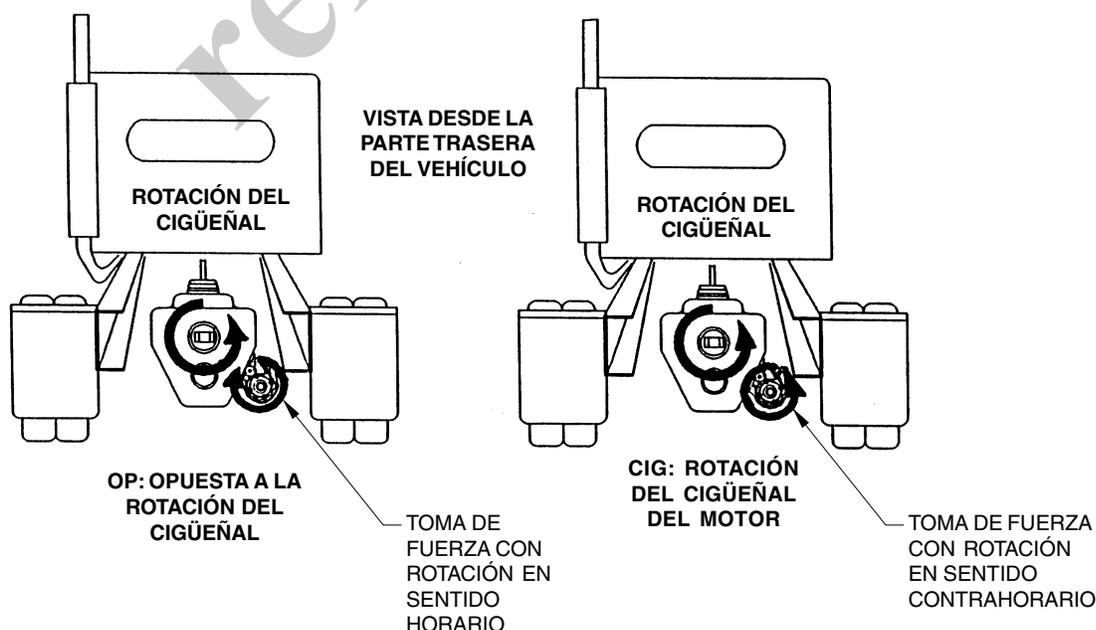
ba hidráulica de rotación en sentido horario (CW) o contrahorario (CCW). Se ofrecen bombas con rotación en sentido horario o contrahorario, las cuales están marcadas claramente en su caja con una flecha que indica el sentido.

No intente hacer girar la bomba en sentido opuesto al que indica la flecha en la caja. Esto causará la falla de la bomba.

No confunda el sentido de rotación del cigüeñal del motor con el sentido de rotación de la toma de fuerza. Si el eje de la toma de fuerza gira en sentido opuesto al cigüeñal del motor, gira en sentido horario (CW), visto desde la parte trasera del camión. Si el eje de la toma de fuerza gira en el mismo sentido que el cigüeñal del motor, gira en sentido contrahorario (CCW), visto desde la parte trasera del camión. Vea la ilustración más abajo.

SISTEMA DE BARRENA

Las máquinas provistas con un sistema de barrena utilizan un sistema de válvulas que combina los caudales de las bombas de 34 gal/min (128 l/min) del malacate y de 18 gal/min (68 l/min) de funciones de la grúa con el sistema a presión plena cuando se usa la barrena. Las operaciones de excavación en estas condiciones de caudal/presión combinado aumentan los requisitos de potencia de salida y de ciclo de trabajo de la TDF. Se recomienda usar una TDF con una capacidad nominal de 350 lb-pie (479 N·m) ó 65 hp (48 kW) por cada 1000 rpm de la TDF para las máquinas con barrena.



SELECCIÓN DE LA TDF

Las velocidades de funcionamiento y el rendimiento de la grúa se basan en que la bomba entregue caudales adecuados a los circuitos del malacate, elevación, telescopización y giro. Un sistema de bomba triple es equipo estándar en el modelo 900A. Esta bomba suministra 34 gal/min (128 l/min), 18 gal/min (68 l/min) y 10 gal/min (37 l/min) a los circuitos correspondientes de la grúa cuando funciona a 2400 rpm.

Las velocidades mostradas a continuación son las de funcionamiento óptimas. El motor debe hacerse funcionar a

una velocidad tal que la potencia que desarrolle sea adecuada para mover las bombas bajo presión.

No intente hacer girar la bomba en sentido opuesto al que indica la flecha en la caja, ya que esto dañará la bomba.

Vea la sección de rotación de la bomba para determinar el tipo correcto de bomba para su aplicación.

VELOCIDAD DEL MOTOR (RPM) PARA EJE DE BOMBA A 2400 RPM		RELACIÓN DE LA TDF
Gama de velocidad óptima para motores de gasolina	2900	82%
	2800	85%
	2600	92%
	2400	100%
Gama de velocidad óptima para motores diesel	2200	109%
	2000	120%
	1800	133%
	1600	150%
	1500	160%

RESISTENCIA DE CHASIS DEL CAMIÓN

Para que el chasis del camión sea adecuado para aceptar una grúa de la serie 900A, el chasis deberá tener un índice de rigidez tal que no permita el movimiento excesivo de la pluma debido a la deflexión del chasis del camión y deberá ser capaz de resistir la carga introducida por la grúa sin combarse ni deformarse de modo permanente. El módulo de sección (SM) es una medida de la superficie del chasis del camión y determina la rigidez del mismo. La resistencia al momento de torsión de retorcadura (RBM) es una medida de la resistencia y se calcula multiplicando el módulo de sección de cada riel del chasis por la resistencia del material del riel.

Para un montaje estándar detrás de la cabina con estabilidad en 180°, la grúa serie 900A requiere una RBM mínima de 2 200 000 lb-pulg (248 566 N·m) y un SM de 20.0 pulg³ (327 cm³) debajo del chasis de la grúa, entre las ballestas delantera y trasera, con una RBM de 1 650 000 lb-pulg (186 424 N·m) y un SM de 15 pulg³ (295 cm³) a través de la

suspensión hasta los estabilizadores traseros en cada riel del chasis del camión. Para estabilidad en los 360°, el chasis del camión deberá tener un módulo de sección de 20.0 pulg³ (327cm³) [RBM de 2 200 000 lb-pulg (197 610 N·m)] debajo del chasis de la grúa, un módulo de sección de 15 pulg³ (245 cm³) [RBM de 1 650 000 lb-pulg (186 424 N·m)] en el colgador trasero de la ballesta delantera, un módulo de sección de 10 pulg³ (163 cm³) [RBM de 1 100 000 lb-pulg (124 283 N·m)] a través de la ballesta delantera y un módulo de sección de 3 pulg³ (49 cm³) [RBM de 330 000 lb-pulg (37 284 N·m)] en el punto de fijación del estabilizador a cada riel del chasis del camión. A continuación se da una tabla que muestra los materiales comúnmente utilizados en chasis de camiones y de refuerzo y el módulo de sección que requiere cada material para asegurar niveles adecuados de resistencia y rigidez. En todos los casos, es necesario satisfacer los requisitos mínimos de módulo de sección y de RBM.

	Material del chasis de camión o de refuerzo	Módulo de sección mín. debajo de grúa	Módulo de sección mín. a través de suspensión trasera	RBM bajo la grúa	RBM a través de suspensión
180° de estabilidad	110 000 psi (758 MPa)	20.0 pulg ³ (327 cm ³)	15.0 pulg ³ (245 cm ³)	2 200 000 lb-pulg (248 566 N·m)	1 650 000 lb-pulg (186 424 N·m)
360° de estabilidad	110 000 psi (758 MPa)	20.0 pulg ³ (327 cm ³)	15.0 pulg ³ (245 cm ³)	2 200 000 lb-pulg (248 566 N·m)	1 650 000 lb-pulg (186 424 N·m)

TABLAS DE MÓDULO DE SECCIÓN

Las tablas siguientes determinan el módulo de sección del chasis del camión. Siempre mida el chasis del camión y consulte las tablas para comprobar que el módulo de sección indicado por la fábrica sea correcto.

1. **Canal** (Tabla A). La Tabla A proporciona el módulo de sección de canales de chasis con grosores de 3/16 pulg (4.76 mm), 1/4 pulg (6.35 mm), 5/16 pulg (7.94 mm) y 3/8 pulg (9.52 mm), agrupados en columnas de ancho de bridas y profundidad de nervaduras. Cuando se conoce la profundidad del canal del chasis y el ancho de la brida, el punto en el cual las dos líneas se intersectan es el módulo de sección de ese canal en particular.
Si el módulo de sección del canal no satisface los requisitos, el canal deberá reforzarse utilizando el método más apropiado de entre los siguientes.
2. **Reforzo de canal** (Tabla A). Para proporcionar más resistencia, se puede añadir un canal de grosor adecuado al chasis existente. La profundidad y ancho de brida de este canal deben escogerse de manera que quepa sobre el chasis existente. El módulo de sección del canal necesario se obtiene de la Tabla A y se debe sumar al módulo de sección calculado para el chasis del camión.
3. **Reforzo de ángulo** (Tabla B). Si el camión se refuerza usando un ángulo, consulte la Tabla B para obtener los datos de resistencia adicional proporcionada por el ángulo. Sume este valor al módulo de sección del canal obtenido de la Tabla A.
4. **Reforzo de pletina** (Tabla C). El chasis puede re-

forzarse añadiendo una pletina de grosor adecuado y profundidad igual a la del chasis. El módulo de sección de la pletina puede obtenerse de la Tabla C y este valor deberá sumarse al módulo de sección del chasis para calcular el módulo de sección total.

5. **Reforzo de ángulo inferior** (Tabla D). Esta tabla indica el módulo de sección de un ángulo con la brida bajo el chasis del camión que se añade a un chasis con un ángulo de refuerzo previamente añadido. Sume el módulo de sección de la Tabla D al módulo de sección obtenido de las tablas A y B para determinar el módulo de sección total.

Los bordes de los ángulos o canales de refuerzo deben quedar a ras con los bordes del chasis.

Soldadura. Se deben colocar dos hileras de soldaduras de botón de 1 pulg (25.4 mm) de diámetro en un patrón escalonado de la nervadura; las hileras deben estar separadas en 5 pulg (127 mm) entre sí con las soldaduras a intervalos de 4 pulg (102 mm). No suelde sobre las bridas.

Si los valores de grosor, profundidad o brida varían, será necesario interpolar entre las tablas o variables dentro de una tabla para calcular la resistencia de la sección respectiva.

Si hay dudas en cuanto a la resistencia del chasis o refuerzos, comuníquese con National Crane antes de proceder.

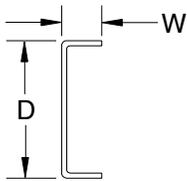


TABLA A

Módulo de sección pulg³ (cm³)

GROSOR 3/16 pulg (4.76 mm)				
W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2 1/2 (64)	3 (76)	3 1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	5.3 (87)	6.0 (98)	6.7 (110)	7.5 (123)
9 (229)	6.3 (103)	7.1 (116)	7.9 (130)	8.7 (143)
10 (254)	7.3 (120)	8.2 (134)	9.1 (149)	10.0 (164)
11 (279)	8.4 (138)	9.4 (154)	10.4 (170)	11.4 (187)
12 (305)	9.5 (156)	10.6 (174)	11.7 (192)	12.8 (210)
13 (330)	10.8 (177)	11.9 (195)	13.1 (215)	14.3 (234)
14 (356)	12.0 (197)	13.3 (218)	14.6 (239)	15.9 (261)
15 (381)	13.4 (220)	14.7 (241)	16.1 (264)	17.5 (287)

GROSOR 1/4 pulg (6.35 mm)				
W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2 1/2 (64)	3 (76)	3 1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	6.9 (113)	7.8 (128)	8.8 (144)	9.7 (159)
9 (229)	8.2 (134)	9.2 (151)	10.3 (169)	11.4 (187)
10 (254)	9.5 (156)	10.7 (175)	11.9 (195)	13.1 (215)
11 (279)	11.0 (180)	12.3 (202)	13.6 (223)	14.9 (244)
12 (305)	12.5 (205)	13.9 (228)	15.3 (251)	16.8 (275)
13 (330)	14.1 (231)	15.6 (256)	17.2 (282)	18.8 (308)
14 (356)	15.8 (259)	17.5 (287)	19.1 (313)	20.8 (341)
15 (381)	17.5 (287)	19.3 (316)	21.2 (348)	23.0 (377)

GROSOR 5/16 pulg (7.94 mm)				
W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2 1/2 (64)	3 (76)	3 1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	8.4 (138)	9.5 (156)	10.7 (175)	11.9 (195)
9 (229)	10.0 (164)	11.3 (185)	12.6 (206)	13.9 (228)
10 (254)	11.6 (190)	13.1 (215)	14.6 (239)	16.0 (262)
11 (279)	13.4 (220)	15.0 (246)	16.6 (272)	18.3 (300)
12 (305)	15.3 (251)	17.1 (280)	18.8 (308)	20.6 (338)
13 (330)	17.3 (284)	19.2 (315)	21.1 (346)	23.1 (379)
14 (356)	19.4 (318)	21.4 (351)	23.5 (385)	25.6 (420)
15 (381)	21.6 (354)	23.8 (390)	26.0 (426)	28.3 (464)

GROSOR 3/8 pulg (9.52 mm)				
W - pulg (mm) D - pulg (mm)	2 1/2 (64)	3 (76)	3 1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	9.8 (161)	11.2 (184)	12.5 (205)	13.9 (228)
9 (229)	11.7 (192)	13.2 (216)	14.8 (243)	16.3 (267)
10 (254)	13.6 (223)	15.4 (252)	17.1 (280)	18.8 (308)
11 (279)	15.7 (257)	17.7 (290)	19.6 (321)	21.5 (352)
12 (305)	18.0 (295)	20.1 (329)	22.2 (364)	24.3 (398)
13 (330)	20.3 (333)	22.6 (370)	24.9 (408)	27.2 (446)
14 (356)	22.8 (374)	25.3 (415)	27.8 (456)	30.3 (497)
15 (381)	25.4 (416)	28.1 (461)	30.8 (505)	35.5 (582)

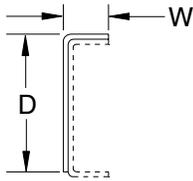


TABLA B

Módulo de sección pulg³ (cm³)

GROSOR 3/16 pulg (4.76 mm)

D - pulg (mm) \ W - pulg (mm)	2 ³ / ₄ (70)	3 ¹ / ₄ (83)	3 ³ / ₄ (95)	4 ¹ / ₄ (108)
7 ¹ / ₂ (191)	2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)
8 ¹ / ₂ (216)	2.8 (46)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.0 (49)
9 ¹ / ₂ (241)	3.4 (56)	3.5 (57)	3.6 (59)	3.7 (61)
10 ¹ / ₂ (267)	4.1 (67)	4.3 (70)	4.4 (72)	4.5 (74)
11 ¹ / ₂ (292)	4.9 (80)	5.1 (84)	5.2 (85)	5.4 (88)
12 ¹ / ₂ (318)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.1 (100)	6.3 (103)
13 ¹ / ₂ (343)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)	7.3 (120)
14 ¹ / ₂ (368)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)

GROSOR 1/4 pulg (6.35 mm)

D - pulg (mm) \ W - pulg (mm)	2 ³ / ₄ (70)	3 ¹ / ₄ (83)	3 ³ / ₄ (95)	4 ¹ / ₄ (108)
7 ¹ / ₂ (191)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)
8 ¹ / ₂ (216)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.9 (64)	4.0 (66)
9 ¹ / ₂ (241)	4.5 (74)	4.7 (77)	4.8 (79)	5.0 (82)
10 ¹ / ₂ (267)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.8 (95)	6.0 (98)
11 ¹ / ₂ (292)	6.5 (106)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)
12 ¹ / ₂ (318)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)
13 ¹ / ₂ (343)	8.8 (144)	9.1 (149)	9.4 (154)	9.6 (157)
14 ¹ / ₂ (368)	10.1 (166)	10.5 (172)	10.7 (175)	11.0 (180)

GROSOR 5/16 pulg (7.94 mm)

D - pulg (mm) \ W - pulg (mm)	2 ³ / ₄ (70)	3 ¹ / ₄ (83)	3 ³ / ₄ (95)	4 ¹ / ₄ (108)
7 ¹ / ₂ (191)	3.6 (59)	3.7 (61)	3.9 (64)	4.0 (66)
8 ¹ / ₂ (216)	4.6 (75)	4.7 (77)	4.9 (80)	5.0 (82)
9 ¹ / ₂ (241)	5.6 (92)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.2 (102)
10 ¹ / ₂ (267)	6.8 (111)	7.1 (116)	7.3 (120)	7.5 (123)
11 ¹ / ₂ (292)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.6 (141)	8.9 (146)
12 ¹ / ₂ (318)	9.5 (156)	9.8 (161)	10.1 (166)	10.4 (170)
13 ¹ / ₂ (343)	11.0 (180)	11.4 (187)	11.7 (192)	12.0 (197)
14 ¹ / ₂ (368)	12.6 (206)	13.0 (213)	13.4 (220)	13.7 (224)

GROSOR 3/8 pulg (9.52 mm)

D - pulg (mm) \ W - pulg (mm)	2 ³ / ₄ (70)	3 ¹ / ₄ (83)	3 ³ / ₄ (95)	4 ¹ / ₄ (108)
7 ¹ / ₂ (191)	4.3 (70)	4.5 (74)	4.6 (75)	4.8 (79)
8 ¹ / ₂ (216)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.9 (97)	6.0 (98)
9 ¹ / ₂ (241)	6.7 (110)	7.0 (115)	7.2 (118)	7.4 (121)
10 ¹ / ₂ (267)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.7 (143)	8.9 (146)
11 ¹ / ₂ (292)	9.7 (159)	10.0 (164)	10.3 (169)	10.6 (174)
12 ¹ / ₂ (318)	11.3 (185)	11.7 (192)	12.1 (198)	12.4 (203)
13 ¹ / ₂ (343)	13.1 (215)	13.6 (223)	14.0 (229)	14.3 (234)
14 ¹ / ₂ (368)	15.1 (247)	15.5 (254)	16.0 (262)	16.4 (269)

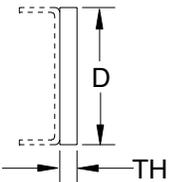


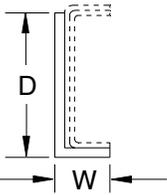
TABLA C

Módulo de sección pulg³ (cm³)

D - pulg (mm) \ TH pulg (mm)	8 (203)	9 (229)	10 (254)	11 (279)	12 (305)	13 (330)	14 (356)	15 (381)	16 (406)
3/16 (4.76)	2.0 (33)	2.51 (41)	3.10 (51)	3.75 (61)	4.46 (73)	5.24 (86)	6.08 (100)	6.98(114)	7.94 (130)
1/4 (6.35)	2.66 (44)	3.37 (55)	4.16 (68)	5.03 (82)	5.99 (98)	7.03 (115)	8.15 (134)	9.36(153)	10.5 (172)
5/16 (7.94)	3.33 (55)	4.21 (69)	5.20 (85)	6.29 (103)	7.49 (123)	8.79 (144)	10.19 (167)	11.7 (192)	13.31 (218)
3/8 (9.52)	4.0 (66)	5.06 (83)	6.25 (102)	7.56 (124)	9.00 (148)	10.56 (173)	12.25 (201)	14.06(230)	16.0 (262)
7/16 (11.11)	4.67 (76)	5.9 (97)	7.29 (119)	8.82 (144)	10.5 (172)	12.32 (202)	14.29 (234)	16.4 (269)	18.66 (306)

TABLA D

Módulo de sección pulg³ (cm³)



GROSOR 3/16 pulg (4.76 mm)

D - pulg (mm)	W - pulg (mm)	3 (76)	3 1/2 (89)	4 (102)	4 1/2 (114)
8 1/2 (216)		5.7 (93)	6.4 (105)	7.0 (115)	7.7 (126)
9 1/2 (241)		6.7 (110)	7.4 (121)	8.1 (133)	8.9 (146)
10 1/2 (267)		7.7 (126)	8.5 (139)	9.3 (152)	10.1 (166)
11 1/2 (292)		8.8 (144)	9.7 (159)	10.6 (174)	11.4 (187)
12 1/2 (318)		10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)	12.8 (210)
13 1/2 (343)		11.2 (184)	12.2 (200)	13.2 (216)	14.3 (234)
14 1/2 (368)		12.5 (205)	13.6 (223)	14.6 (239)	15.7 (257)
15 1/2 (394)		13.8 (226)	15.0 (246)	16.1 (264)	17.3 (284)

GROSOR 1/4 pulg (6.35 mm)

D - pulg (mm)	W - pulg (mm)	3 (76)	3 1/2 (89)	4 (102)	4 1/2 (114)
8 1/2 (216)		7.7 (126)	8.6 (141)	9.4 (154)	10.3 (169)
9 1/2 (241)		9.1 (149)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)
10 1/2 (267)		10.5 (172)	11.5 (188)	12.5 (205)	13.6 (223)
11 1/2 (292)		11.9 (195)	13.1 (215)	14.2 (233)	15.4 (252)
12 1/2 (318)		13.5 (221)	14.7 (241)	16.0 (262)	17.2 (282)
13 1/2 (343)		15.2 (249)	16.5 (270)	17.8 (292)	19.2 (315)
14 1/2 (368)		16.9 (277)	18.3 (300)	19.7 (323)	21.2 (347)
15 1/2 (394)		18.7 (306)	20.2 (331)	21.7 (356)	23.3 (382)

GROSOR 5/16 pulg (7.94 mm)

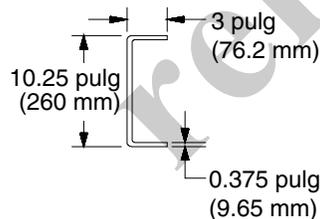
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)	3 (76)	3 1/2 (89)	4 (102)	4 1/2 (114)
8 1/2 (216)		9.8 (161)	10.8 (177)	11.9 (195)	12.9 (211)
9 1/2 (241)		11.5 (188)	12.6 (206)	13.8 (226)	15.0 (246)
10 1/2 (267)		13.3 (218)	14.5 (238)	15.8 (259)	17.1 (280)
11 1/2 (292)		15.1 (247)	16.5 (271)	18.0 (295)	19.4 (318)
12 1/2 (318)		17.1 (280)	18.6 (305)	20.2 (331)	21.7 (356)
13 1/2 (343)		19.2 (315)	20.8 (341)	22.5 (369)	24.2 (397)
14 1/2 (368)		21.4 (351)	23.1 (379)	24.9 (408)	26.7 (438)
15 1/2 (394)		23.7 (388)	25.5 (418)	27.4 (449)	29.4 (482)

GROSOR 3/8 pulg (9.52 mm)

D - pulg (mm)	W - pulg (mm)	3 (76)	3 1/2 (89)	4 (102)	4 1/2 (114)
8 1/2 (216)		11.9 (195)	13.2 (216)	14.4 (236)	15.6 (256)
9 1/2 (241)		14.0 (229)	15.3 (251)	16.7 (274)	18.1 (297)
10 1/2 (267)		16.2 (266)	17.7 (290)	19.2 (315)	20.7 (339)
11 1/2 (292)		18.4 (302)	20.1 (329)	21.8 (357)	23.5 (385)
12 1/2 (318)		20.9 (342)	22.6 (370)	24.5 (402)	26.3 (431)
13 1/2 (343)		23.4 (384)	25.3 (415)	27.3 (447)	29.3 (480)
14 1/2 (368)		26.0 (426)	28.1 (461)	30.2 (495)	32.4 (531)
15 1/2 (394)		28.8 (472)	31.0 (508)	33.3 (546)	35.6 (583)

EJEMPLO:

Un chasis de camión de acero con índice de resistencia de 110 000 psi (758 MPa) tiene las dimensiones siguientes: 3/8 pulg (9.65 mm) de grosor, bridas de 3 pulg (76.2 mm) y 10.25 pulg (260 mm) de profundidad. Para hallar el módulo de sección del chasis:



- De la Tabla A, para un grosor de 3/8 pulg (9.65 mm), W (ancho) = 3 pulg (76.2 mm), D (profundidad) = 10 pulg (254 mm), el módulo de sección = 15.4 pulg³ (252 cm³).
- De la Tabla A, para un grosor de 3/8 pulg (9.65 mm), W (ancho) = 3 pulg (76.2 mm), D (profundidad) = 11 pulg (279 mm), el módulo de sección = 17.7 pulg³ (290 cm³).
- Interpolando entre estos dos valores:

$$\begin{aligned}
 &\text{Canal de 10 pulg (254 mm) de profundidad} \\
 &= 15.4 \text{ pulg}^3 (252 \text{ cm}^3) \\
 &\text{Canal de 11 pulg (279 mm) de profundidad} \\
 &= 17.7 \text{ pulg}^3 (290 \text{ cm}^3) \\
 &\text{Canal de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad} \\
 &= \frac{15.4 \text{ pulg}^3 + 17.7 \text{ pulg}^3}{2} = 16.55 \text{ pulg}^3 \\
 &= \frac{252 \text{ cm}^3 + 290 \text{ cm}^3}{2} = 271 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

- Ahora se interpola entre un canal de 10 pulg (254 mm) de profundidad y uno de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad para obtener el módulo de sección de un canal de 10.25 pulg (260 mm) de profundidad.

$$\begin{aligned}
 &\text{Canal de 10 pulg (254 mm) de profundidad} \\
 &= 15.4 \text{ pulg}^3 (252 \text{ cm}^3)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Canal de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad} \\
 &= 16.55 \text{ pulg}^3 (271 \text{ cm}^3)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Canal de 10.25 pulg (260 mm) de profundidad} \\
 &= 15.4 \text{ pulg}^3 + 16.55 \text{ pulg}^3 = 15.98 \text{ pulg}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{252 \text{ cm}^3 + 271 \text{ cm}^3}{2} = 262 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Un chasis de camión de 3/8 pulg (9.65 mm) x 3 pulg (76.2 mm) x 10.25 pulg (260 mm) tiene un módulo de sección de 15.98 pulg³ (262 cm³) y una RBM de 110 000 psi x 15.98 pulg³ = 1 757 800 lb-pulg (758 MPa x 262 cm³ = 198 596 N.m)

- Un acero con un módulo de sección de 15.98 pulg³ (262 cm³) y 110 000 psi (758 MPa) de resistencia es adecuado para un montaje estándar con caja de torsión.

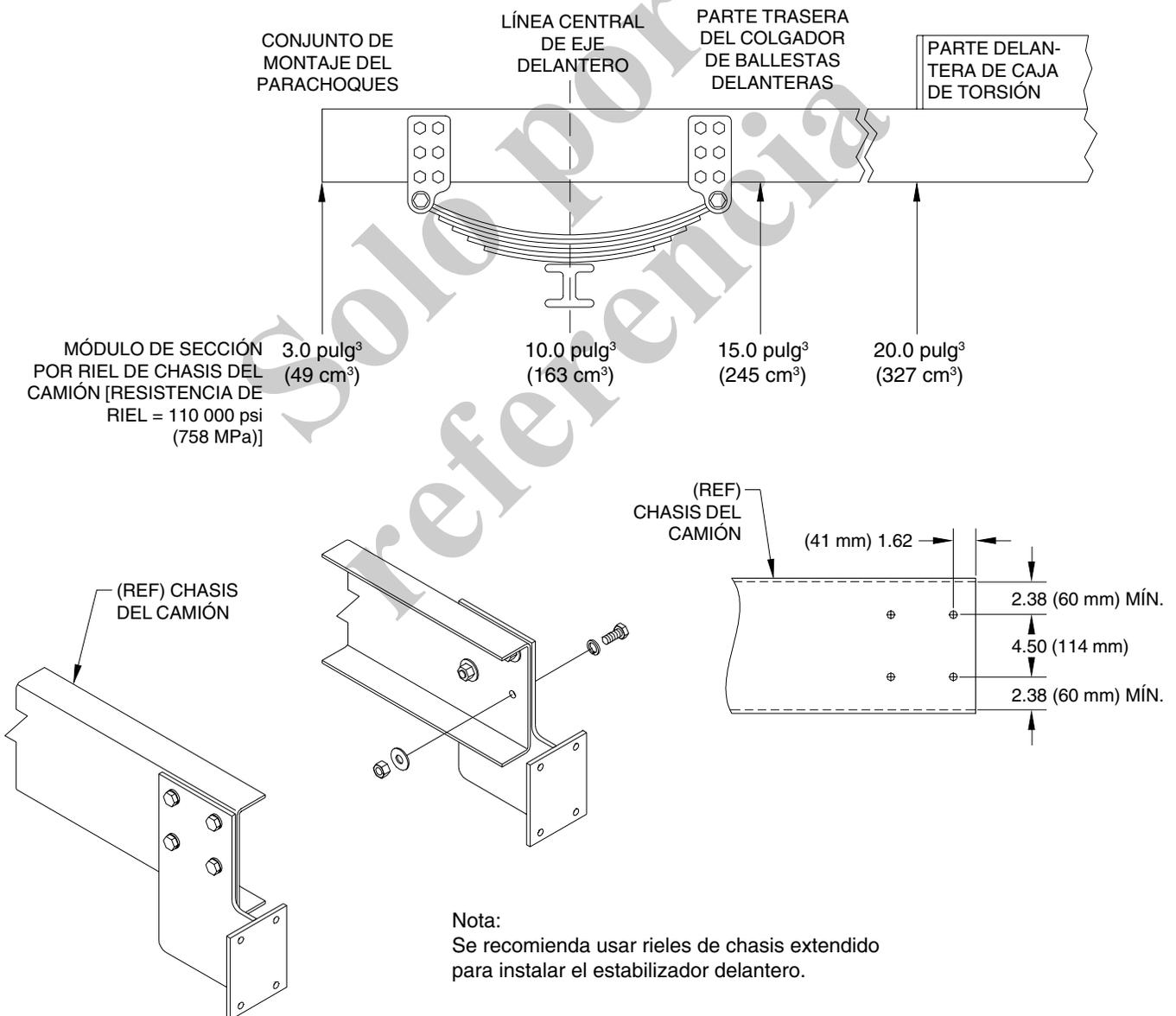
REQUISITOS DE CHASIS DEL CAMIÓN Y PERNOS DE MONTAJE PARA ESTABILIZADOR DELANTERO

Se recomienda usar un chasis de camión extendido. Los detalles de montaje de un estabilizador en un chasis de camión extendido se incluyen en las instrucciones de instalación correspondientes.

El chasis del camión deberá tener resistencia suficiente desde debajo del chasis de la grúa, a través de la suspensión delantera y hasta el conjunto del parachoques para la instalación del estabilizador. Se requiere un chasis de camión con una resistencia de 110 000 psi (758 MPa).

El diagrama siguiente muestra el módulo de sección que se requiere en varios puntos a lo largo del extremo delantero del chasis del camión para el montaje estándar detrás de la cabina.

Para poder instalar un estabilizador delantero de modo seguro delante del parachoques, se necesita una escuadra como la ilustrada para montar el parachoques en los rieles del chasis. Se requiere un mínimo de cuatro pernos grado 8 de 3/4 pulg por cada escuadra. Se puede usar cualquiera de los grupos de agujeros para colocar la base del estabilizador a 14 – 19 pulg (355 – 482 mm) del suelo en posición retraída. Se requiere una superficie de 9.25 pulg (234 mm) de altura por 7.75 pulg (196 mm) de ancho en el exterior del riel del chasis para montar esta escuadra. Si los agujeros existentes de la escuadra no pueden utilizarse debido a limitaciones del chasis, se pueden taladrar otros agujeros siempre y cuando se mantenga una separación de por lo menos 4-1/2 pulg (114 mm) entre ellos. Los rieles de un chasis extendido pueden recortarse a un largo adecuado para la escuadra de montaje del estabilizador para realzar la apariencia de la instalación del estabilizador.



INSTALACIÓN DE ESTABILIZADOR DELANTERO SENCILLO EN PARACHOQUES

TABLAS DE MÓDULO DE SECCIÓN

Utilice las Tablas E y F a continuación junto con las Tablas A a D en la sección previa de este manual para determinar el módulo de sección del chasis del camión.

Siempre mida el chasis del camión y consulte las tablas para comprobar que el módulo de sección indicado por la fábrica sea correcto. También es necesario medir el chasis y comprobar el módulo de sección en todo punto que la profundidad y/o el ancho de la brida cambie.

1. **Canal** (Tabla E). La Tabla E complementa a la Tabla A para chasis de camión con bridas más estrechas. Utilice el ancho de las bridas estrechas como valor "W" para hallar el módulo de sección usando la Tabla E.

2. **Ángulo** (Tabla F). Utilice la Tabla F para una sección de ángulo, tal como cuando se retiran una brida y parte de la nervadura del chasis de un camión.

Si los valores de grosor, profundidad o brida varían, será necesario interpolar entre las tablas o variables dentro de una tabla para calcular la resistencia de la sección respectiva.

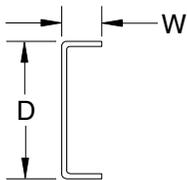
Si hay dudas en cuanto a la resistencia del chasis o refuerzos, comuníquese con National Crane antes de proceder.

Si los valores de grosor, profundidad o brida varían, será necesario interpolar entre las tablas o variables dentro de una tabla para calcular la resistencia de la sección respectiva.

Si hay dudas en cuanto a la resistencia del chasis o refuerzos, comuníquese con National Crane antes de proceder.

TABLA E

Módulo de sección pulg³ (cm³)



GROSOR 3/16 pulg (4.76 mm)				GROSOR 1/4 pulg (6.35 mm)			
D - pulg (mm) \ W - pulg (mm)	1 (25)	1 1/2 (38)	2 (51)	D - pulg (mm) \ W - pulg (mm)	1 (25)	1 1/2 (38)	2 (51)
8 (203)	3.2 (52)	3.9 (64)	4.6 (75)	8 (203)	4.1 (67)	5.0 (82)	5.9 (97)
9 (229)	3.8 (62)	4.7 (77)	5.5 (90)	9 (229)	5.0 (82)	6.0 (98)	7.1 (116)
10 (254)	4.6 (75)	5.5 (90)	6.4 (105)	10 (254)	5.9 (97)	7.1 (116)	8.3 (136)
11 (279)	5.4 (88)	6.4 (105)	7.4 (121)	11 (279)	7.0 (115)	8.3 (136)	9.6 (157)
12 (305)	6.3 (103)	7.4 (121)	8.5 (139)	12 (305)	8.2 (134)	9.6 (157)	11.0 (180)
13 (330)	7.2 (118)	8.4 (138)	9.6 (157)	13 (330)	9.4 (154)	10.9 (179)	12.5 (205)
14 (356)	8.2 (134)	9.5 (156)	10.8 (177)	14 (356)	10.7 (175)	12.4 (203)	14.1 (231)
15 (381)	9.3 (152)	10.6 (174)	12.0 (197)	15 (381)	12.1 (198)	13.9 (228)	15.7 (257)

GROSOR 5/16 pulg (7.94 mm)				GROSOR 3/8 pulg (9.52 mm)			
D - pulg (mm) \ W - pulg (mm)	1 (25)	1 1/2 (38)	2 (51)	D - pulg (mm) \ W - pulg (mm)	1 (25)	1 1/2 (38)	2 (51)
8 (203)	4.9 (80)	6.1 (100)	7.2 (118)	8 (203)	5.7 (93)	7.1 (116)	8.4 (138)
9 (229)	6.0 (98)	7.3 (120)	8.6 (141)	9 (229)	7.0 (115)	8.6 (141)	10.1 (166)
10 (254)	7.2 (118)	8.7 (142)	10.1 (166)	10 (254)	8.4 (138)	10.2 (167)	12.0 (197)
11 (279)	8.5 (139)	10.1 (166)	11.8 (193)	11 (279)	10.0 (164)	11.9 (195)	13.8 (226)
12 (305)	9.9 (162)	11.7 (192)	13.5 (221)	12 (305)	11.6 (190)	13.8 (226)	15.9 (261)
13 (330)	11.5 (188)	13.4 (220)	15.3 (251)	13 (330)	13.4 (220)	15.7 (257)	18.0 (295)
14 (356)	13.1 (215)	15.2 (249)	17.3 (284)	14 (356)	15.4 (252)	17.8 (292)	20.3 (333)
15 (381)	14.8 (242)	17.1 (280)	19.3 (316)	15 (381)	17.4 (285)	20.1 (329)	22.8 (374)

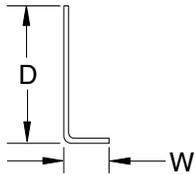


TABLA F

Módulo de sección pulg³ (cm³)

GROSOR 3/16 pulg (4.76 mm)

D - pulg (mm)	W - pulg (mm)	2 ³ / ₄ (70)	3 ¹ / ₄ (83)	3 ³ / ₄ (95)	4 ¹ / ₄ (108)
3 ¹ / ₂ (89)		0.6 (10)	0.6 (10)	0.6 (10)	0.6 (10)
4 ¹ / ₂ (114)		0.9 (15)	1.0 (16)	1.0 (16)	1.0 (16)
5 ¹ / ₂ (140)		1.4 (23)	1.4 (23)	1.4 (23)	1.5 (25)
6 ¹ / ₂ (165)		1.8 (30)	1.9 (31)	2.0 (33)	2.0 (33)
7 ¹ / ₂ (191)		2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)
8 ¹ / ₂ (216)		2.8 (46)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.0 (49)
9 ¹ / ₂ (241)		3.4 (56)	3.5 (57)	3.6 (59)	3.7 (61)
10 ¹ / ₂ (267)		4.1 (67)	4.3 (70)	4.4 (72)	4.5 (74)
11 ¹ / ₂ (292)		4.9 (80)	5.1 (84)	5.2 (85)	5.4 (88)
12 ¹ / ₂ (318)		5.8 (95)	6.0 (98)	6.1 (100)	6.3 (103)
13 ¹ / ₂ (343)		6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)	7.3 (120)
14 ¹ / ₂ (368)		7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)

GROSOR 1/4 pulg (6.35 mm)

D - pulg (mm)	W - pulg (mm)	2 ³ / ₄ (70)	3 ¹ / ₄ (83)	3 ³ / ₄ (95)	4 ¹ / ₄ (108)
3 ¹ / ₂ (89)		0.8 (13)	0.8 (13)	0.8 (13)	0.8 (13)
4 ¹ / ₂ (114)		1.2 (20)	1.3 (21)	1.3 (21)	1.3 (21)
5 ¹ / ₂ (140)		1.8 (30)	1.8 (30)	1.9 (31)	1.9 (31)
6 ¹ / ₂ (165)		2.4 (39)	2.5 (41)	2.6 (43)	2.6 (43)
7 ¹ / ₂ (191)		2.9 (48)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)
8 ¹ / ₂ (216)		3.7 (61)	3.8 (62)	3.9 (64)	4.0 (66)
9 ¹ / ₂ (241)		4.5 (74)	4.7 (77)	4.8 (79)	5.0 (82)
10 ¹ / ₂ (267)		5.5 (90)	5.7 (93)	5.8 (95)	6.0 (98)
11 ¹ / ₂ (292)		6.5 (106)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)
12 ¹ / ₂ (318)		7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)
13 ¹ / ₂ (343)		8.8 (144)	9.1 (149)	9.4 (154)	9.6 (157)
14 ¹ / ₂ (368)		10.1 (166)	10.5 (172)	10.7 (175)	11.0 (180)

GROSOR 5/16 pulg (7.94 mm)

D - pulg (mm)	W - pulg (mm)	2 ³ / ₄ (70)	3 ¹ / ₄ (83)	3 ³ / ₄ (95)	4 ¹ / ₄ (108)
3 ¹ / ₂ (89)		0.9 (15)	1.0 (16)	1.0 (16)	1.0 (16)
4 ¹ / ₂ (114)		1.5 (25)	1.5 (25)	1.6 (26)	1.6 (26)
5 ¹ / ₂ (140)		2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)
6 ¹ / ₂ (165)		3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)	3.2 (52)
7 ¹ / ₂ (191)		3.6 (59)	3.7 (61)	3.9 (64)	4.0 (66)
8 ¹ / ₂ (216)		4.6 (75)	4.7 (77)	4.9 (80)	5.0 (82)
9 ¹ / ₂ (241)		5.6 (92)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.2 (102)
10 ¹ / ₂ (267)		6.8 (111)	7.1 (116)	7.3 (120)	7.5 (123)
11 ¹ / ₂ (292)		8.1 (133)	8.4 (138)	8.6 (141)	8.9 (146)
12 ¹ / ₂ (318)		9.5 (156)	9.8 (161)	10.1 (166)	10.4 (170)
13 ¹ / ₂ (343)		11.0 (180)	11.4 (187)	11.7 (192)	12.0 (197)
14 ¹ / ₂ (368)		12.6 (206)	13.0 (213)	13.4 (220)	13.7 (224)

GROSOR 3/8 pulg (9.52 mm)

D - pulg (mm)	W - pulg (mm)	2 ³ / ₄ (70)	3 ¹ / ₄ (83)	3 ³ / ₄ (95)	4 ¹ / ₄ (108)
3 ¹ / ₂ (89)		1.1 (18)	1.1 (18)	1.1 (18)	1.2 (20)
4 ¹ / ₂ (114)		1.8 (30)	1.8 (30)	1.9 (31)	1.9 (31)
5 ¹ / ₂ (140)		2.6 (43)	2.7 (44)	2.7 (44)	2.8 (46)
6 ¹ / ₂ (165)		3.5 (57)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.8 (62)
7 ¹ / ₂ (191)		4.3 (70)	4.5 (74)	4.6 (75)	4.8 (79)
8 ¹ / ₂ (216)		5.5 (90)	5.7 (93)	5.9 (97)	6.0 (98)
9 ¹ / ₂ (241)		6.7 (110)	7.0 (115)	7.2 (118)	7.4 (121)
10 ¹ / ₂ (267)		8.1 (133)	8.4 (138)	8.7 (143)	8.9 (146)
11 ¹ / ₂ (292)		9.7 (159)	10.0 (164)	10.3 (169)	10.6 (174)
12 ¹ / ₂ (318)		11.3 (185)	11.7 (192)	12.1 (198)	12.4 (203)
13 ¹ / ₂ (343)		13.1 (215)	13.6 (223)	14.0 (229)	14.3 (234)
14 ¹ / ₂ (368)		15.1 (247)	15.5 (254)	16.0 (262)	16.4 (269)

EJEMPLO:

El chasis del camión tiene una resistencia de 110 000 psi (758 MPa) con las dimensiones siguientes en la posición del eje delantero: 3/8 pulg (9.65 mm) de grosor, brida superior de 1.50 pulg (38.1 mm), brida inferior de 3 pulg (76.2 mm) y 10.25 pulg (260 mm) de profundidad. Para hallar el módulo de sección del chasis:

1. Utilice un canal con bridas de 1.50 pulg (38.1 mm), puesto que éste es el más pequeño de los anchos de brida.
2. De la Tabla E, para un grosor de 3/8 pulg (9.65 mm), W (ancho) = 1.50 pulg (38.1 mm), D (profundidad) = 10.0 pulg (254 mm), módulo de sección = 10.2 pulg³ (167 cm³).
3. De la Tabla E, para un grosor de 3/8 pulg (9.65 mm), W (ancho) = 1.50 pulg (38.1 mm), D (profundidad) = 11.0 pulg (279 mm), el módulo de sección = 11.9 pulg³ (195 cm³).
4. Interpolando entre estos dos valores:

$$\text{Canal de 10 pulg (254 mm) de profundidad} \\ = 10.2 \text{ pulg}^3 (167 \text{ cm}^3)$$

$$\text{Canal de 11 pulg (279 mm) de profundidad} \\ = 11.9 \text{ pulg}^3 (195 \text{ cm}^3)$$

$$\text{Canal de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad} \\ = \frac{10.2 \text{ pulg}^3 + 11.9 \text{ pulg}^3}{2} = 11.0 \text{ pulg}^3 \\ = \frac{167 \text{ cm}^3 + 195 \text{ cm}^3}{2} = 181 \text{ cm}^3$$

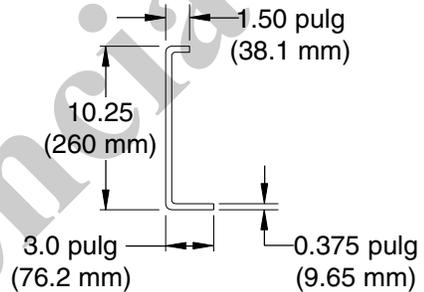
5. Ahora se interpola entre un canal de 10.0 pulg (254 mm) de profundidad y uno de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad para obtener el módulo de sección de un canal de 10.25 pulg (260 mm) de profundidad

$$\text{Canal de 10.0 pulg (254 mm) de profundidad} \\ = 10.2 \text{ pulg}^3 (167 \text{ cm}^3)$$

$$\text{Canal de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad} \\ = 11.0 \text{ pulg}^3 (181 \text{ cm}^3)$$

$$\text{Canal de 10.25 pulg (260 mm) de profundidad} \\ = \frac{10.2 \text{ pulg}^3 + 11.0 \text{ pulg}^3}{2} \\ = \frac{167 \text{ cm}^3 + 181 \text{ cm}^3}{2} = 174 \text{ cm}^3$$

El módulo de sección del chasis en el eje delantero mide 10.6 pulg³ (174 cm³). Este valor es mayor que las 7.5 pulg³ (123 cm³) requeridas, de modo que el chasis del camión tiene resistencia suficiente en este punto.



PREPARACIÓN DEL CAMIÓN

Planifique la instalación completamente antes de llevar a cabo trabajo alguno. Planifique la ubicación de la grúa para la proyección de los pesos finales de los ejes delantero y trasero y de la pluma. Revise el peso final (consulte la sección Contrapesos para verificar que el peso final del camión con la grúa, refuerzos, contrapeso y opciones tales como el plumín, etc., satisfaga las leyes aplicables).

PRECAUCIONES PARA LA SOLDADURA

Los componentes sensibles de la computadora del camión y la computadora del sistema de LMI de la grúa pueden dañarse cuando se efectúan soldaduras en el camión o grúa. Tome las precauciones dadas a continuación:

- Desconecte los cables de la batería del camión (positivo y negativo)
- Conecte la pinza de puesta a tierra de la máquina de soldar lo más cerca posible a la zona soldada.

POSICIÓN DE LA GRÚA EN EL CAMIÓN

El usuario final de la grúa deberá conocer todas las leyes que regulen los pesos de ejes y largo del camión vigentes en el momento de montar la grúa y colocarla en el camión de modo acorde. A continuación se dan puntos que deben tomarse en consideración.

1. **Largo total:** La mayoría de los estados limitan el largo máximo derecho de un camión a 40 pies (12.19 m). Si se utiliza un camión con distancia entre ejes demasiado larga, la máquina podría exceder este límite.
2. **Pesos en ejes:** Todos los estados permiten un peso en eje sencillo de 20 000 lb (9072 kg) y de 34 000 lb (15 422 kg) en ejes tándem en carreteras principales. No obstante, algunos estados restringen el peso en ejes a un valor menor que éste en carreteras secundarias o en ciertas épocas del año. Conozca las leyes vigentes en su estado y las carreteras en las cuales se utilizará la máquina para saber las restricciones en el peso debidas a carreteras secundarias, puentes, condiciones de conducción en invierno, etc.
3. **Proyección horizontal:** Las leyes que más restringen la proyección exigen una proyección máxima de 3 pies (0.91 m) por la parte delantera del camión. Muchos estados restringen la proyección a un máximo de 4 pies (122 cm) por la parte trasera del camión. Consulte los requisitos de su estado.
4. **Ley federal de puentes.** La ley federal de puentes vigente en la actualidad indica que para poder transportar 54 000 lb (24 494 kg) en un camión con tres ejes, los extremos de cualquiera de los grupos de ejes deberán estar separados un mínimo de 23.5 pies (7.16 m) entre sí. Esto equivale a un camión con una distancia entre ejes de por lo menos 258 pulg (655 cm) con un largo mínimo de 24 pulg (60.96 cm) desde el centro del eje tándem al centro del eje trasero.

TDF, BOMBA, DEPÓSITO

1. Seleccione la TDF según lo indicado en las páginas de Selección de la TDF, previamente en esta sección. La fábrica no suministra las TDF.
2. Instale la TDF y su mecanismo de cambio según las instrucciones del fabricante de la TDF. Si la TDF tie-

ne marcha de retroceso, ésta deberá bloquearse. La bomba no deberá funcionar en sentido inverso.

3. Si se van a utilizar bridas de montaje incorporadas en la TDF, la bomba puede montarse directamente en la TDF. Las bombas montadas directamente requieren lubricación en el acoplamiento del eje estriado. Vea la sección "Servicio y mantenimiento" para la información sobre la lubricación. Verifique que exista espacio libre suficiente para este tipo de montaje de la bomba. Algunas veces la bomba es impulsada a través de una línea impulsora, con la bomba ubicada a no más de 42 pulg (107 cm) de la TDF. El ángulo de la línea impulsora no deberá exceder de 15°. Las horquillas con junta universal de la línea impulsora en ambos extremos del eje impulsor deberán estar paralelas entre sí. Seleccione el tamaño de las líneas impulsoras de modo que puedan transmitir la potencia máxima requerida por la bomba con seguridad. Vea las páginas "Selección de la TDF". Las líneas impulsoras no son suministradas normalmente por la fábrica.
4. Planifique la ubicación de la escuadra de montaje de la bomba y la línea impulsora, si se usa, de modo que se mantenga un espacio libre amplio entre la bomba y el eje impulsor del camión o su sistema de escape. La bomba debe situarse de modo tal que las líneas hidráulicas puedan conectarse sin tener que darles curvas agudas, especialmente la línea de aspiración grande del depósito. Las escuadras de montaje de la bomba pueden fijarse a traviesas existentes del chasis, o se puede fabricar e instalar una traviesa de un canal de 6 pulg (15 cm).
5. Instale la escuadra de montaje de la bomba (si se la utiliza) de modo seguro al chasis. Fije la bomba a la placa de montaje de la bomba o a la TDF utilizando los pernos provistos. Instale la barra de soporte en la parte trasera de la bomba y emperne o suelde el extremo superior a una traviesa si la bomba se monta con una línea impulsora, o instale la barra de soporte en un perno de la transmisión si la bomba se monta directamente en la TDF.

Nota: Algunos de los adaptadores de tubería que se utilizan se han sellado por medio de dos secciones roscadas y ahusadas, una macho y la otra hembra. Cuando estas dos partes ahusadas se tocan, se observa un aumento repentino en la fuerza necesaria para enroscar un adaptador en el otro. Esto es cierto con todas las roscas ahusadas de tubería. El apriete adicional no sólo no aumenta el apriete de la junta, sino que puede dañar las conexiones e imposibilitar el armado correcto.

Otros adaptadores son del tipo de anillo "O" con reborde. Éstos se instalan enroscando primero la contratuerca a ras con la superficie de la rosca superior e instalando el adaptador en la lumbrera hasta que su tuerca toque la superficie de la lumbrera. Oriente el adaptador en la dirección deseada. Apriete la contratuerca.

La mayoría de los adaptadores de presión son de tipo de anillo "O" de superficie plana. Un anillo "O" pequeño queda comprimido entre los adaptadores macho y hembra de la junta. Asegúrese que el anillo "O" esté

instalado en el adaptador y debidamente asentado en su ranura antes de apretar los adaptadores.

6. Quite las cubiertas contra polvo de la entrada y la salida de la bomba y determine si los lados de aspiración y de presión de la bomba son los correctos mientras se gira la bomba en el mismo sentido de giro de la TDF. Gire la bomba en la escuadra de montaje de modo que su lado de aspiración quede hacia la lumbrera de aspiración del depósito. La caja trasera de la bomba tiene una flecha grabada que identifica su sentido de rotación. Verifique que la bomba tiene el sentido de rotación correcto.
7. Si se usa un montaje en eje impulsor, conecte el eje impulsor de la TDF a la bomba y a la TDF. Taladre un agujero de 0.31 pulg (7.87 mm) de diámetro x 0.12 pulg (3 mm) de profundidad en la parte plana del eje hexagonal en el extremo con la horquilla fija del eje impulsor para enganchar el tornillo de fijación de la horquilla. Se debe rectificar una zona plana pequeña en el D.E. del eje estriado de la bomba para enganchar el tornillo de fijación de la horquilla de la bomba. Aplique pasta selladora Loctite y apriete los tornillos de fijación del eje. Engrase las juntas universales de la TDF.

REFUERZO/EXTENSIÓN DEL CHASIS POSTERIOR

1. Consulte las tablas de "Resistencia del chasis del camión" y "Módulo de sección". Determine el módulo de sección midiendo el chasis del camión. Si es necesario reforzarlo, siempre utilice acero de por lo menos 110 000 psi (758 MPa) de resistencia para reducir al mínimo la cantidad de refuerzo que se necesite. Utilice material de soldadura grado 90 para todas las soldaduras.
2. Quite las obstrucciones de la zona del chasis que será reforzada o extendida, un lado a la vez. Si las traviesas del chasis del camión están empernadas, retire los pernos. No intente retirar ninguno de los remaches.
3. Coloque el refuerzo en el chasis del camión y fíjelo en su lugar con una pinza. Marque la posición de los remaches golpeando el exterior del refuerzo sobre la posición de los remaches para que éstos hagan una marca en el lado interior del refuerzo. Marque la posición aproximada de los anclajes de montaje de la grúa de modo que no existan obstrucciones. Quite el refuerzo y abra agujeros con un taladro o soplete para los pernos o remaches. Vea la Figura A.

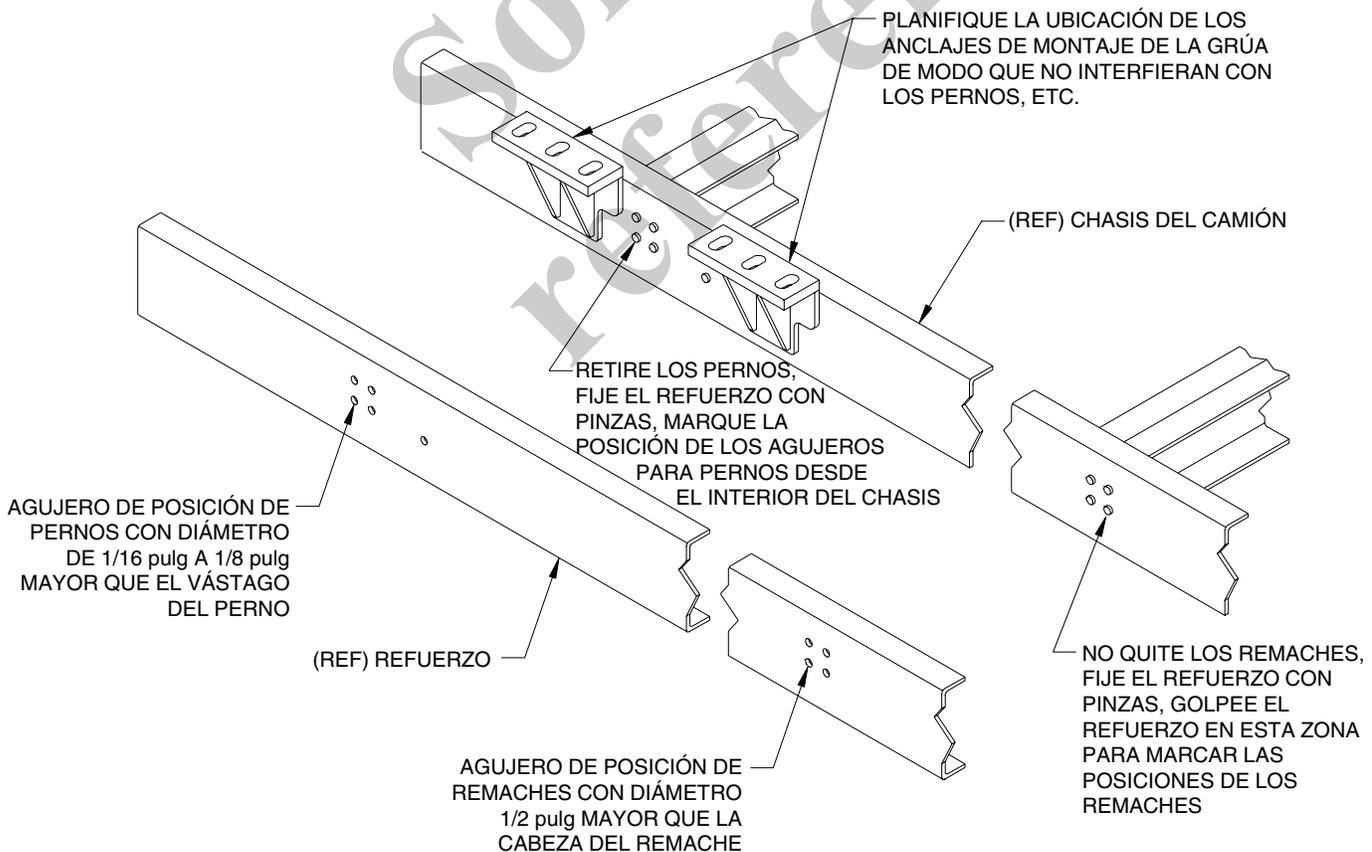


FIGURA A

4. Si el refuerzo se va a soldar, utilice un soplete para cortar el patrón de agujeros en el refuerzo, procurando quedar libre de los anclajes de montaje de la grúa. Instale el refuerzo, sujételo con pinzas en su lugar, instale los pernos de traviesa que se retiraron previamente y suéldelo al chasis del camión como se muestra en la Figura B. En algunos casos, debido a una estipulación del cliente o a la anulación de la garantía del fabricante del camión, se requiere instalar refuerzos fijados con pernos. En estos casos, instale el refuerzo, sujételo

con pinzas en su lugar, instale los pernos de traviesa que se retiraron previamente y después taladre a través del refuerzo y del chasis del camión, procurando quedar libre de los anclajes de montaje de la grúa, y fije el refuerzo en su lugar con pernos. Vea la Figura C para el procedimiento recomendado de taladrado y empernado. Utilice pernos grado 8 de 5/8 pulg, taladre agujeros de 39/64 pulg de diámetro, instale los pernos y apriételos según la Tabla de valores de apriete dada en la sección Mantenimiento.

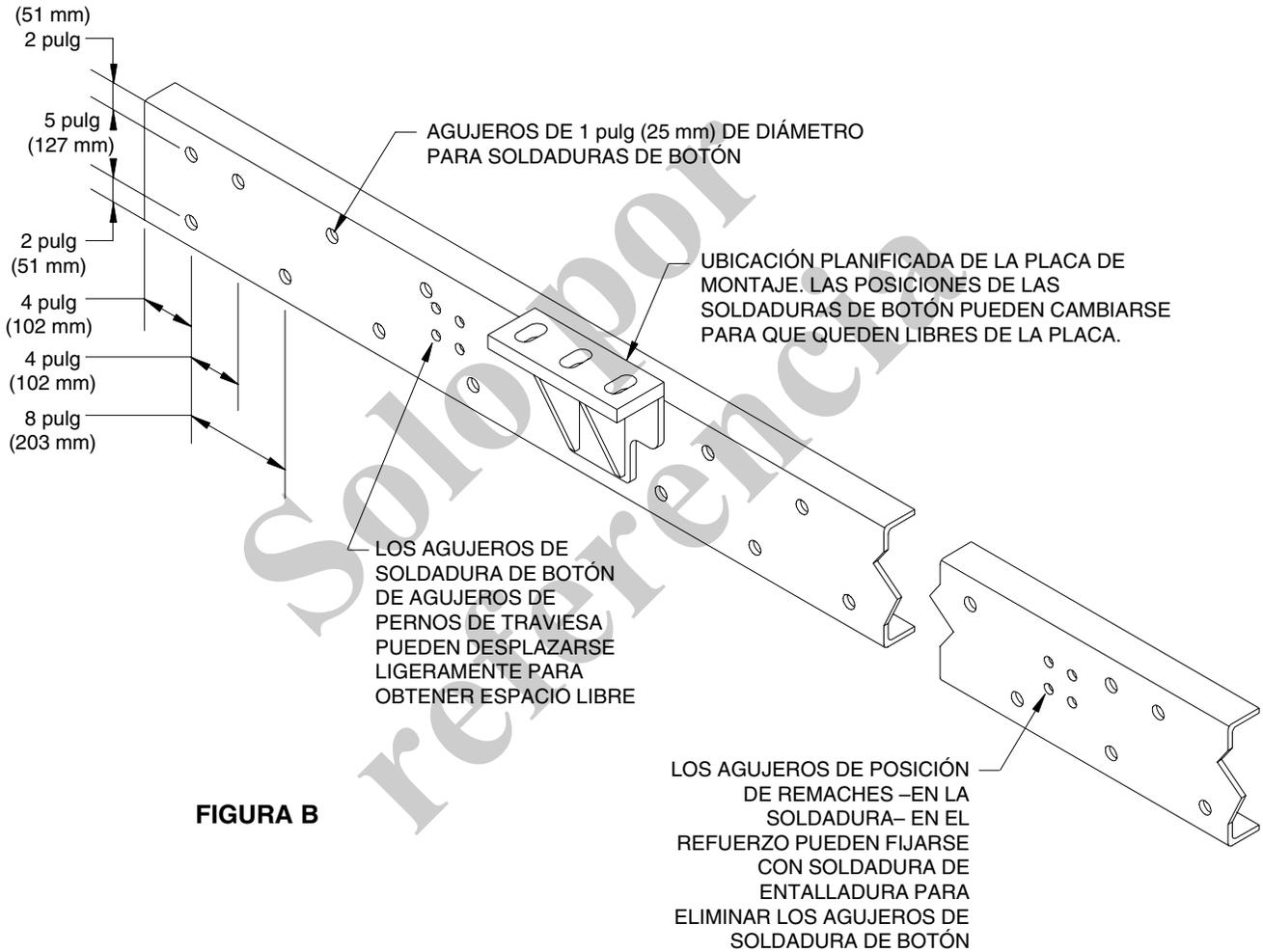


FIGURA B

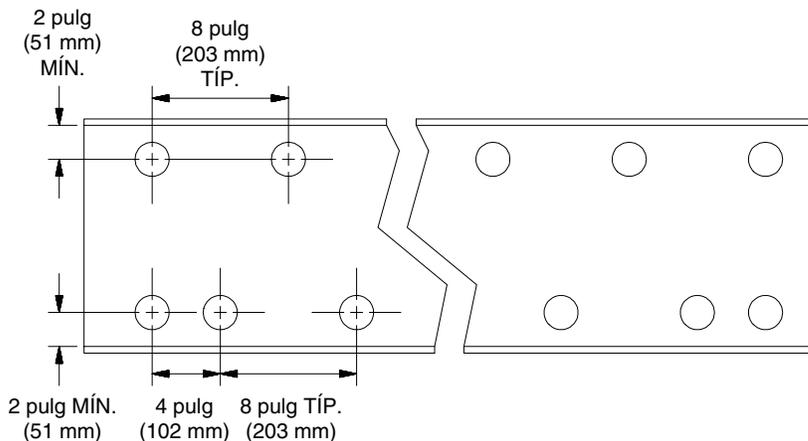


FIGURA C

5. Si el chasis hasta la suspensión trasera no satisface los requisitos mínimos de RBM y módulo de sección mostrados en la tabla de "Resistencia del chasis del camión", se lo puede reforzar añadiendo un refuerzo tipo ángulo como se muestra en la Figura D. Vea las tablas de "Módulo de sección", Tabla B, para el tamaño requerido de refuerzo. Retire todo el equipo de fácil desmontaje del chasis hasta la suspensión, tal como los topes de resorte, etc. Tope el ángulo contra el refuerzo delante de la suspensión y marque las zonas que requerirán corte, de modo que el ángulo se deslice hacia arriba alrededor de los ganchos colgadores y contra el chasis de camión existente y el refuerzo delantero. Utilice un soplete para recortar las zonas marcadas de la pata larga del ángulo a una profundidad suficiente para que el reborde del ángulo pueda deslizarse hacia arriba desde la parte inferior del chasis para tocar ya sea el chasis del camión existente o las escuadras de los colgadores de ballestas (si éstas sobresalen por debajo del chasis del camión existente). Si el ángulo de refuerzo se va a soldar al chasis del camión, recorte el patrón de

agujeros de soldadura de botón de la forma ilustrada en la Figura B. Deslice el ángulo de refuerzo hacia arriba desde la parte inferior hasta que tope contra el refuerzo delantero existente y suelde el refuerzo trasero de la suspensión al refuerzo delantero. Vuelva a colocar tantas de las zonas recortadas de los colgadores de ballestas como sea posible y fije estas piezas con soldaduras de tope.

Si el ángulo de refuerzo va a empernarse, taladre el patrón de agujeros e instale pernos según se muestra en la Figura C. Refuerce las zonas recortadas de los colgadores de ballestas y la zona soldada, del refuerzo de la suspensión al refuerzo delantero, añadiendo barras debajo de estas áreas. Las barras deben tener el mismo grosor, ancho y resistencia que el reborde del ángulo de refuerzo y deben ser suficientemente largas para sobresalir por lo menos 6 pulg (152 mm) más allá de ambos lados de las soldaduras o las zonas recortadas. Suelde estas barras de refuerzo al lado inferior del refuerzo usando soldaduras en sentido longitudinal. **No suelde sobre las bridas.** Vuelva a instalar todos los equipos que se retiraron.

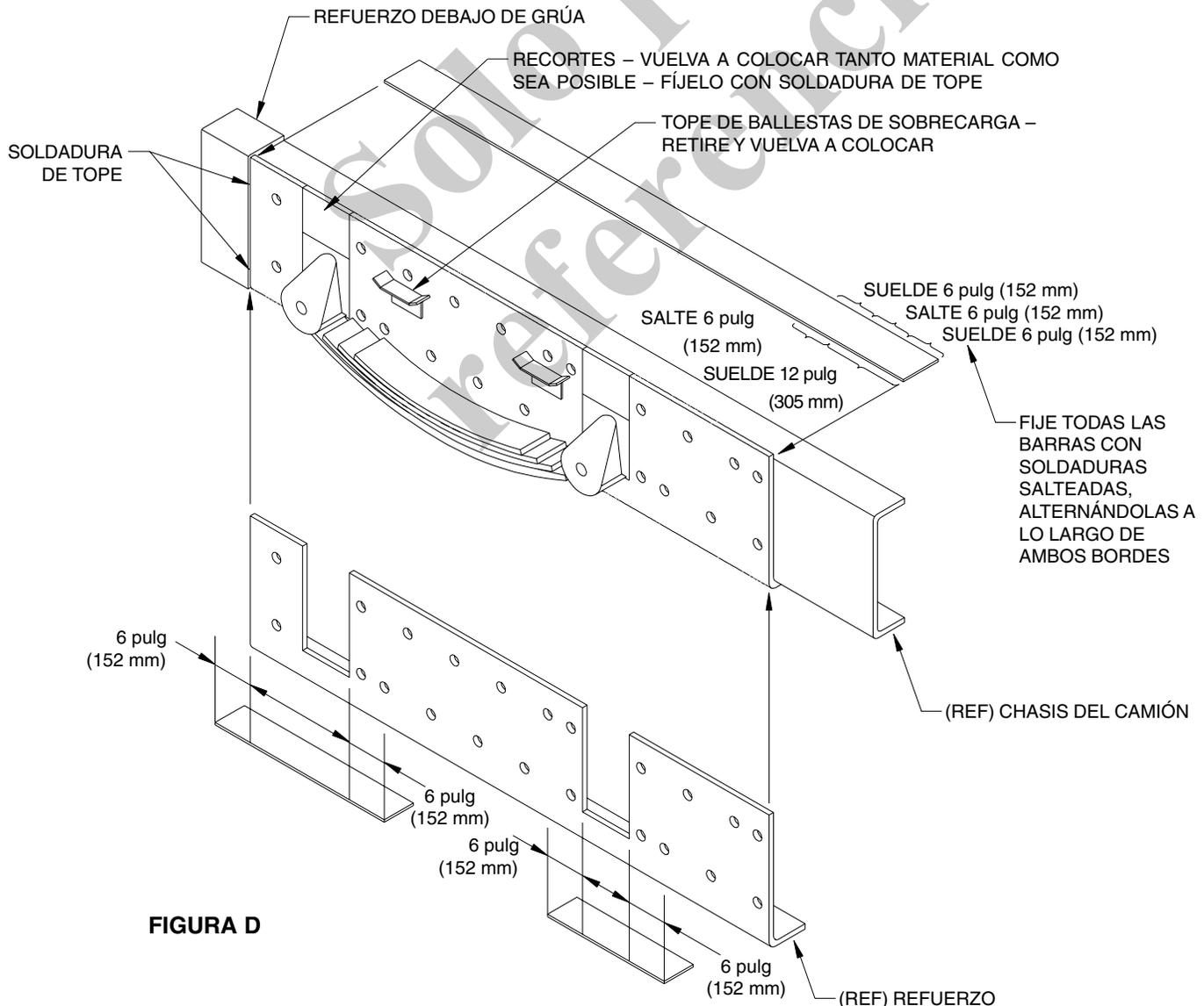


FIGURA D

MODIFICACIÓN DEL CHASIS POSTERIOR

Si se requieren refuerzos adicionales en la suspensión, como pudiera suceder si el chasis del camión tiene forma ahusada que se reduce a una profundidad aproximada de 6 pulg (15.24 cm) a través de la suspensión, se puede fabricar un canal a través de la suspensión para proporcionar resistencia adicional. Para hacer esto, instale el ángulo de la manera descrita en el paso anterior, asegurándose que la pata larga del ángulo se extienda hasta la parte superior del chasis del camión. Luego se añade una barra con material de la misma resistencia, grosor, largo y ancho de brida que el ángulo de refuerzo a la parte superior del chasis del camión. La barra se fija con soldadura de tope a la parte superior del refuerzo delantero, y después se suelda de modo salteado con 6 pulg (15.24 cm) de soldadura, 6 pulg (15.24 cm) sin soldadura, etc. a lo largo de ambos bordes de la barra, desde la parte delantera a la trasera.

Podría ser necesario modificar el largo del chasis posterior (AF) para la instalación de la grúa. Si el AF es excesivamente largo, recorte el excedente y retire las traviesas del caso de la parte trasera del chasis del camión. Si el AF es demasiado corto, será necesario alargarlo. Utilice canales fabricados con material de 110 000 psi (758 MPa) de resistencia cuyo tamaño sea igual al del chasis del camión. Suelde estos canales a los extremos de los canales existentes del chasis del camión. Bisele los extremos de los canales para obtener juntas 100% soldadas con material de soldadura grado 90. Fabrique un canal interior del mismo grosor que los canales del chasis del camión que cubra la junta soldada por al menos 12 pulg (30 cm) en cada lado de la junta. Fije este canal por soldaduras de botón al interior del chasis del camión y después fije el borde interior de las bridas superior e inferior con soldaduras salteadas a las bridas del chasis del camión.

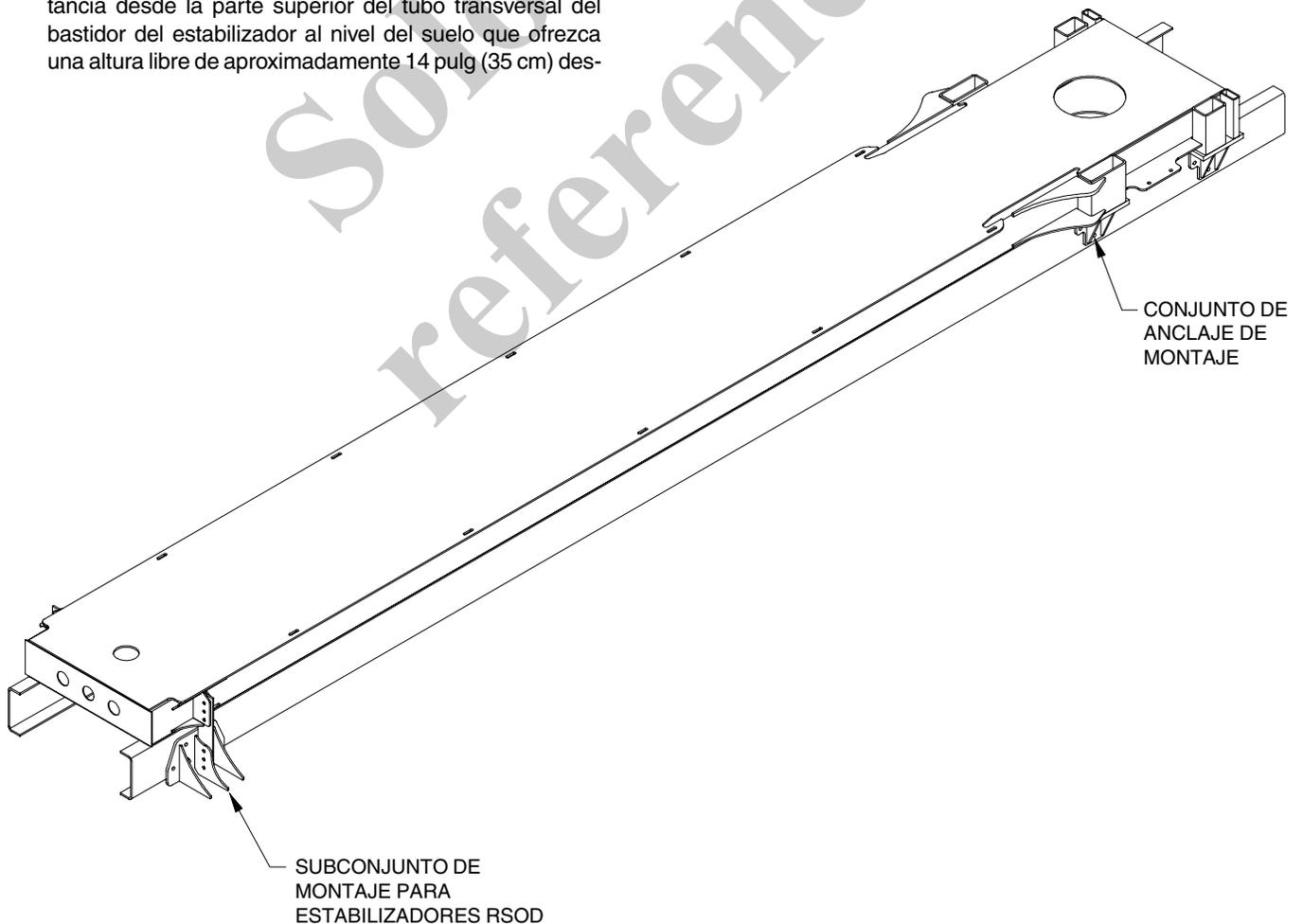
Solo por
referencia

*Solo por
referencia*

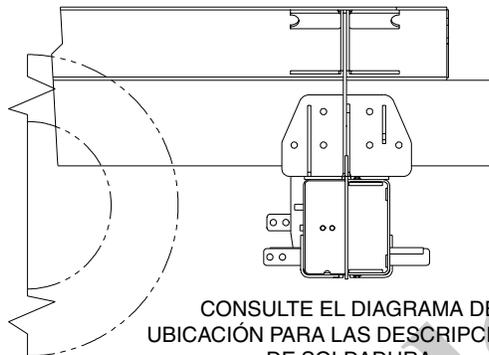
INSTALACIÓN DE LA GRÚA

1. Determine la posición de instalación de la grúa tomando en cuenta el área de funcionamiento de la grúa, el espacio necesario para tanques de portador, traviesas de chasis del camión o cualquier otra cosa que pudiera afectar la instalación y verifique que el chasis esté libre de obstrucciones que pudieran interferir con la instalación correcta.
2. Centre la base inferior en la posición correcta sobre el chasis. Instale dos conjuntos de anclaje de montaje sin apretarlos en cada lado de la base inferior y verifique si hay interferencia con las traviesas del camión.
3. Si la base inferior no queda ajustada sobre el chasis del camión en todos los puntos, no fuerce una parte contra la otra para eliminar las separaciones ya que éstas no afectarán la rigidez ni la resistencia de la máquina. Añada espaciadores según se requiera para nivelar la plataforma del camión antes de fijarla a la caja de torsión.
4. Taladre cuatro agujeros de 3/4 pulg de diámetro a través del chasis del camión en cada placa de montaje utilizando los agujeros del conjunto de anclaje de montaje como agujeros guía. Instale pernos grado 8 de 3/4 pulg de diámetro, arandelas y tuercas en las placas de montaje.
5. Con los estabilizadores RSOD retraídos, determine la distancia desde la parte superior del tubo transversal del bastidor del estabilizador al nivel del suelo que ofrezca una altura libre de aproximadamente 14 pulg (35 cm) des-

de el suelo hasta la parte inferior de la base del estabilizador. Esto dará aproximadamente 11 pulg (27 mm) de penetración del estabilizador. Antes de efectuar el montaje final de las escuadras de RSOD, verifique que las partes superiores del cilindro vertical de estabilizadores estén por debajo de la parte superior de la caja de torsión. Recuerde que el camión podría bajar un poco cuando se le añade el chasis de la grúa, la pluma, la plataforma y una carga. Utilice esta dimensión vertical determinada para colocar el subconjunto de montaje de RSOD a aproximadamente 12 pulg (30 cm) detrás de los neumáticos traseros. Revise si hay interferencias con los pernos o remaches del chasis del camión. Corte agujeros de posición para las cabezas de los remaches. Marque y taladre seis agujeros para pernos de 3/4 pulg según lo especificado a través del subconjunto de montaje de los estabilizadores RSOD y el chasis del camión e instale seis pernos grado 8 de 3/4 pulg, arandelas y tuercas. Apriételos al valor adecuado.



6. Instale la placa flexible y dos orejetas de anclaje sin apretarlas, como se ilustra. Coloque las orejetas de anclaje de la placa flexible contra la caja de torsión y la placa de anclaje de los estabilizadores traseros (RSOD) según lo especificado y fijelas en su lugar con soldadura de puntos. Si no es posible obtener la altura libre sobre el suelo adecuada, consulte el diagrama de ubicación para instrucciones adicionales. Retire la placa flexible y suelde (E70) las orejetas a la caja de torsión y a la placa de anclaje según lo especificado. Instale la placa flexible con seis pernos grado 8 de 5/8 pulg, arandelas y tuercas. Apriételos al valor adecuado. Repita el procedimiento de instalación de la placa flexible en el lado opuesto. Eleve y ubique el bastidor de los estabilizadores RSOD en el subconjunto de montaje de RSOD y suéldelo (E70) en su lugar.



CONSULTE EL DIAGRAMA DE UBICACIÓN PARA LAS DESCRIPCIONES DE SOLDADURA

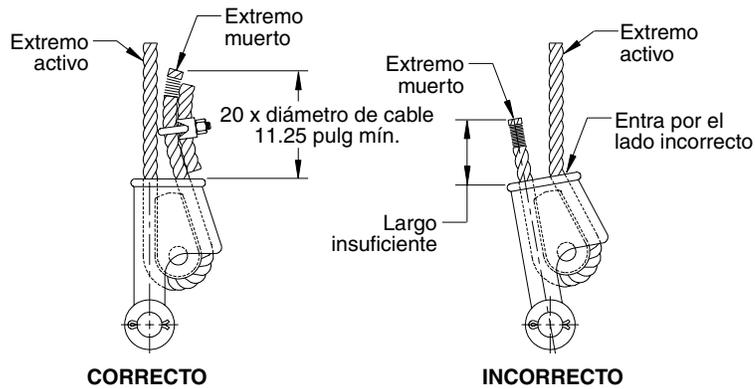
7. Coloque el chasis de la grúa sobre la base inferior e instale los tres pernos de montaje grado 8 de 1-1/8 pulg de diámetro en cada esquina. Fije la grúa a los anclajes de montaje con pernos a través de los tubos de la base inferior, los montajes de anclaje y el chasis del camión. Apriete los pernos de montaje al valor de apriete adecuado.
8. Halle una ubicación para el depósito de aceite hidráulico e instálelo. Las escuadras de montaje pueden fijarse con pernos al chasis del camión. Antes de poner el depósito en servicio, retire la cubierta de limpieza e inspeccione para asegurar que el difusor quede debidamente instalado. Conecte la línea de vaciado de 1/4 pulg del malacate al acoplamiento del lado trasero del depósito y la línea de aspiración de 2-1/2 pulg de la bomba antes de llenar el depósito con aceite.
9. Instale la línea de retorno del chasis de la grúa al filtro en el costado del depósito. Procure evitar dañar la caja del filtro cuando se instala la conexión embreada de 4 pernos. Ajuste cada perno y después apriételo al par de apriete adecuado siguiendo un patrón diagonal de apriete. Fije la manguera de retorno con una abrazadera a la brida del filtro y busque fugas en el sistema. Engrane la TDF y ponga la bomba en marcha para hacer que el aceite circule.
- Importante: El peso de las mangueras de aspiración y de retorno y las tuberías debe apoyarse sobre soportes para evitar dañar el depósito. Instale escuadras de soporte y fije las mangueras con abrazaderas o bandas de amarre para eliminar los esfuerzos en las conexiones del depósito. También verifique que las mangueras hidráulicas no entren en contacto con el eje impulsor del camión.**
10. Instale los estabilizadores en el chasis de la grúa de la manera indicada en las páginas de ilustraciones de piezas. Conecte las mangueras adecuadas a los cilindros de los estabilizadores. Accione los estabilizadores por un ciclo completo para llenarlos con aceite completamente

instale la placa de pestillo para sujetar los estabilizadores en su lugar cuando se propulse la máquina.

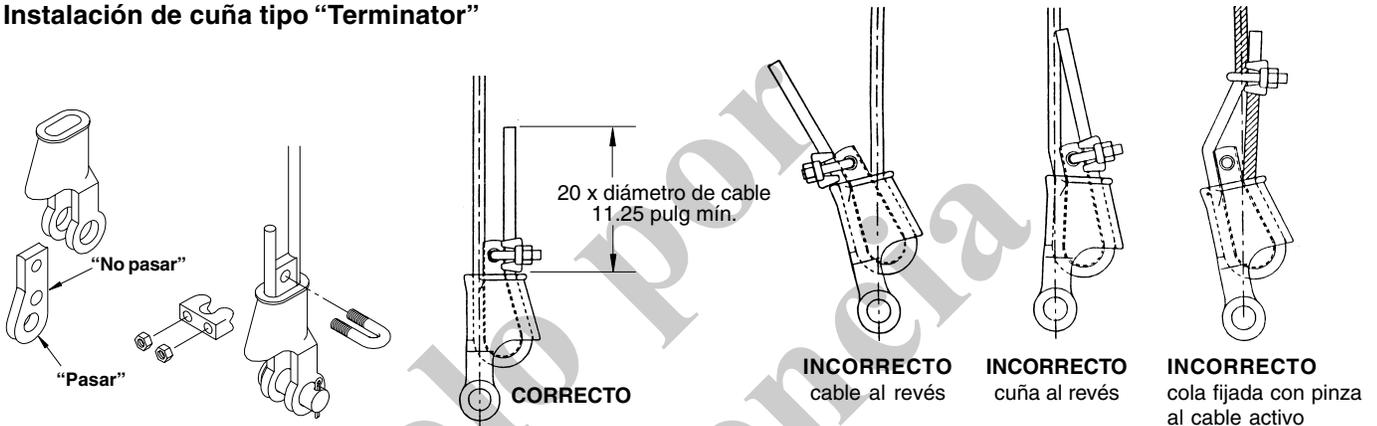
11. **Importante: Antes de intentar armar la pluma y el cilindro de elevación en el chasis, consulte la página “Colocación de mangueras” en la sección “Controles y sistema hidráulico”, y las páginas “Inspección e instalación de cojinetes de pasadores” e “Instalación de sistema de prevención del contacto entre bloques”, en esta sección. Antes de conectar las mangueras, la pluma deberá colocarse en posición opuesta (180°) al tope de rotación para reducir al mínimo las retorceduras de las mangueras.**

Fije el tubo del cilindro de elevación con pasadores en su posición en la torreta. Fije el pivote de la pluma con pasadores a la torreta. (Será necesario usar una eslinga para levantar la pluma y el cilindro de elevación.) Es necesario meter las mangueras de la pluma, telescopización y malacate en cubiertas de nilón, según se indica en las páginas de piezas, antes de colocarlas a través del chasis y la torreta. Conecte las mangueras R12 de 1/2 pulg al cilindro de elevación. Sostenga el extremo exterior de la pluma de modo seguro y utilice la eslinga para colocar el cilindro de elevación con la válvula de control para fijar el cilindro con pasadores a las orejetas de la pluma. Apriete los pernos de retenedor de pasador al valor adecuado. Engrase las tres juntas con pasador con una pistola engrasadora y accione la pluma y el cilindro de elevación por varios ciclos completos antes de poner la máquina en funcionamiento.

12. Pase las mangueras R12 de 1/2 pulg de telescopización sobre la placa trasera de la torreta y hacia el lado posterior de la pluma. Conecte las conexiones del cilindro de telescopización a la parte trasera de la pluma.
13. Coloque las mangueras R12 de 3/4 pulg del malacate y la manguera R1 de 1/4 pulg de vaciado del malacate a través de la torreta y después a través de los agujeros en el costado de las placas laterales del malacate y conéctelas a los adaptadores del malacate.
14. Desenrolle aproximadamente 15 pies (8 m) del cable y páselo a través de las guías de cable de la pluma desde la parte delantera de la pluma hasta el malacate.
15. Instale un extremo del cable de carga en el tambor del malacate utilizando el receptáculo de cuña provisto. Vea “Manual de servicio del malacate” en la sección Servicio y mantenimiento para la colocación correcta del receptáculo de cuña con un cable de 9/16 pulg de diámetro.
16. Retire el pasador con manija en T retenedor del cable de la caja de poleas y coloque el cable sobre la polea superior. Vuelva a colocar el pasador retenedor de cable superior.
17. Desenrolle el resto del cable por la parte posterior del camión, asegurándose que el cable esté derecho y sin retorceduras. Conecte el peso de la línea de tensión, el receptáculo de cuña, el gancho y la abrazadera al extremo del cable de la manera mostrada en la sección Cable de carga. Apriete la abrazadera (pinza) del cable a 95 lb-pie (128.8 N-m). Este valor de apriete deberá volverse a comprobar después de haber puesto en marcha la grúa inicialmente. Verifique que la abrazadera esté fijada al extremo libre del cable solamente. Si tiene el bloque opcional de 2/3 secciones, omita el peso de la línea de tensión y arme el conjunto de la forma mostrada en la sección Cable de carga. Tenga cuidado especial de enhebrar el cable a través del receptáculo de cuña, como se muestra a continuación.
18. Enrolle el cable de carga en el tambor del malacate mientras se mantiene una tensión de aproximadamente



Instalación de cuña tipo "Terminator"



Tamaño de cable	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4
* Par de apriete, lb-pie (N·m)	45 (61)	65 (88)	65 (88)	95 (128.8)	95 (128.8)	130 (176)	225 (305)	225 (305)	225 (305)	360 (488)

* Los valores de par de apriete mostrados suponen que las hebras están limpias, secas y sin lubricación.

- 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.
- Alinee el extremo activo del cable con la línea central del pasador.
- Asegure la sección del extremo muerto del cable.
- Apriete las tuercas de la pinza al par de apriete recomendado. (Vea la tabla)
- No conecte el extremo muerto al extremo activo ni instale la cuña invertida.
- Utilice un martillo para asentar la cuña y el cable lo más profundo dentro del receptáculo como sea posible antes de aplicar la primera carga.

FIGURA L

500 lb (250 kg) en el cable (si se conecta un vehículo pequeño al extremo del cable de carga y se solicita a otra persona que aplique los frenos de este vehículo ligeramente mientras se enrolla el cable en el tambor, se cumple con este requisito). Mientras se llena la primera mitad del tambor vacío del malacate, será necesario forzar a que cada vuelta del cable se envuelva ajustadamente contra la vuelta anterior golpeándolo con un martillo de caucho hasta que por lo menos se llene la mitad del tambor. La mitad restante del tambor deberá envolverse ajustadamente debido a que el ángulo de lascado del cable tenderá a tirar del mismo hacia el centro del tambor, envolviéndolo ajustadamente.

19. Continúe enrollando la segunda, tercera y cuarta capa del cable en el tambor. Mantenga el cable derecho respecto a la pluma para evitar aplicarle cargas laterales a la pluma. Las capas anteriores se enrollarán de modo uniforme, guiadas por la primera capa.
20. Una vez que se ha enrollado el cable completamente en el tambor, vuelva a colocar los demás pernos de

retenedor de cable en la caja de poleas. Fije el receptáculo de cuña y la pinza al extremo del cable según se muestra en la ilustración de la sección Cable de carga del manual de piezas, y apriete los pernos de la pinza del cable a 95 lb-pie (128.8 N·m) para cable de 9/16 pulg.

21. Revise el espacio libre para el giro de la cola del montaje del malacate en la parte superior de la cabina. Todo equipo que sobresalga por encima de la cabina del camión, tal como tubos de escape o bocinas de aire, podría interferir con el montaje del malacate cuando se eleva y gira la pluma. Acorte los tubos de escape o traslade las bocinas de aire, etc., para asegurar que se tenga espacio libre suficiente.
22. Si se va a volver a pintar la grúa, proteja todas las etiquetas antes de la pintura final o instale etiquetas nuevas sobre la pintura nueva conforme a los diagramas de posición y al catálogo ilustrado de repuestos.
23. Después de la instalación, revise todos los niveles de aceite y lubricante y lubrique la máquina según lo indicado en la Tabla de lubricación, en la sección Servicio y mantenimiento.

*Solo por
referencia*

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN E INSTALACIÓN DE COJINETES DE PASADORES

INSPECCIÓN DE PASADORES

1. Quite la cubierta protectora de los pasadores e inspeccione cada pasador en busca de melladuras, acanaladuras o rasguños profundos y anchos. Una melladura o acanaladura de hasta 1/8 pulg (3 mm) de diámetro puede repararse limando los bordes de la imperfección con una lima de modo que ninguna porción del metal sobresalga de la superficie circular del pasador.
2. Un rasguño circular de hasta 1/16 pulg (1.5 mm) de ancho o profundidad puede repararse como se indica en el punto 1 anterior.
3. Un rasguño longitudinal en el pasador de hasta 1/32 pulg (0.8 mm) de ancho o profundidad puede repararse como se indica en el punto 1 anterior.
4. Los pasadores con defectos de tamaño mayor que los indicados en los puntos 1, 2 ó 3 deben reemplazarse.

INSPECCIÓN DE COJINETES

1. Los cojinetes provistos con esta máquina se fabrican de una coraza resistente con revestimiento de cristal envuelto e impregnado con resina epóxica y una capa interior delgada de material de cojinete con envoltura de filamento. Revise el material exterior del cojinete en busca de imperfecciones. Los cojinetes con roturas o acanaladuras de diámetro mayor que 1/4 pulg (6 mm) en el diámetro exterior deben reemplazarse.
2. Los rasguños, cortes o acanaladuras que hayan penetrado el revestimiento interior pueden causar la falla prematura del cojinete. Se debe sustituir el cojinete.

INSPECCIÓN DE MUÑONES

1. La cavidad del muñón debe tener ya sea un escalón fresado o un espaciador de resorte instalado para impedir que el cojinete se desplace hacia el interior. Si tiene un espaciador de resorte, verifique que la abertura se encuentre sobre el agujero de engrase.

INSTALACIÓN

1. Se deben instalar dos cojinetes en el muñón del pivote de la pluma ubicado directamente debajo del malacate y los cuatro cojinetes restantes deben instalarse en el cilindro de elevación, dos en cada lado del extremo de la varilla del cilindro y dos en cada lado del extremo de la base del cilindro.

2. Los cojinetes se introducen en sus cavidades respectivas girándolos mientras se les aplica presión para meterlos con la mano. Una vez que el cojinete empieza a entrar perpendicularmente en su cavidad, es posible impulsarlo hasta su profundidad plena en el agujero contrataladrado golpeándolo ligeramente con un martillo de caucho. El diámetro de la cabeza del martillo deberá ser mayor que el diámetro exterior del cojinete para asegurarse de no dañarlo al instalarlo en la cavidad.
3. Si el cojinete parece estar suelto en la cavidad (si es posible moverlo aplicándole presión con la mano), se permite apretar el cojinete golpeando el diámetro de la cavidad con un punzón en unos 50 puntos alrededor y en toda la zona taladrada de 2 pulg (51 mm) de profundidad. Los golpes con punzón levantan el metal alrededor de la marca hecha por el punzón, y este metal elevado sujeta al cojinete firmemente en su lugar durante el funcionamiento de la máquina.
4. Después de haber instalado todos los cojinetes y antes de intentar armar la máquina, inserte pasadores a través de ambos cojinetes en cada extremo del cilindro de elevación y a través de los cojinetes del pivote de la pluma para asegurar que la alineación y el ajuste sean los correctos. También revise los dos juegos de agujeros de pasador en la torreta y los agujeros de pasador en las orejetas de la pluma para asegurar que los pasadores se deslicen libremente a través del agujero inicial y empiecen a introducirse en el agujero opuesto. Si un pasador empieza a atorarse en el agujero inicial, no lo fuerce para evitar dañar el acabado de la superficie del pasador. Saque el pasador y limpie la corrosión o las rebabas de los agujeros con una lima redonda o tela de esmeril.
5. Cuando se fija la pluma a la torreta, y el cilindro de elevación a la torreta y la pluma, utilice una barra lisa y redonda de aproximadamente 1-1/2 pulg (38 mm) de diámetro como palanca para alinear los agujeros de pasador. Una palanca que tenga bordes afilados, tal como un pie de cabra, puede formar acanaladuras o cortes en el cojinete, lo cual podría causar la falla prematura del mismo.

CONTRAPESO

1. Vea las páginas Configuración de montaje en esta sección. La cantidad y posición del contrapeso depende del área de estabilidad de trabajo (180° detrás del camión ó 360° alrededor del camión) y del peso del camión y de todo el equipo fijado de modo permanente al mismo. Los equipos fijados de modo permanente que pueden considerarse como contrapesos incluyen la plataforma, refuerzos, TDF y bombas, cajas de herramientas, etc. La base inferior resistente a la torsión y los estabilizadores traseros se consideran como parte de la grúa y no son parte del contrapeso. Usualmente se añade contrapeso adicional a la parte inferior de la plataforma y/o a la base inferior resistente a la torsión. En algunos camiones, también se puede requerir un parachoques delantero pesado para tener estabilidad sobre el extremo trasero de la máquina.
2. El factor de vuelco de 85% descrito en las especificaciones de OSHA y ANSI significa que cuando se elevan cargas de capacidad máxima que más probablemente pueden causar el vuelco del camión (con las vigas y el estabilizador emplazados), la máquina está a 85% de volcarse. Si se aumenta esta carga de capacidad máxima por 117.6% (sobrecarga), se causará el vuelco de la máquina.
3. Para determinar la cantidad de contrapeso requerida, se necesita sumar el peso que cada componente fijado de modo permanente colocará sobre los ejes delantero y trasero del camión junto con el peso inicial del chasis del camión y comparar los pesos totales sobre ejes delantero y trasero con los pesos indicados en las páginas de "Configuración de montaje" (sección de Instalación) para determinar la cantidad y posición del contrapeso requerido.

Solo por referencia

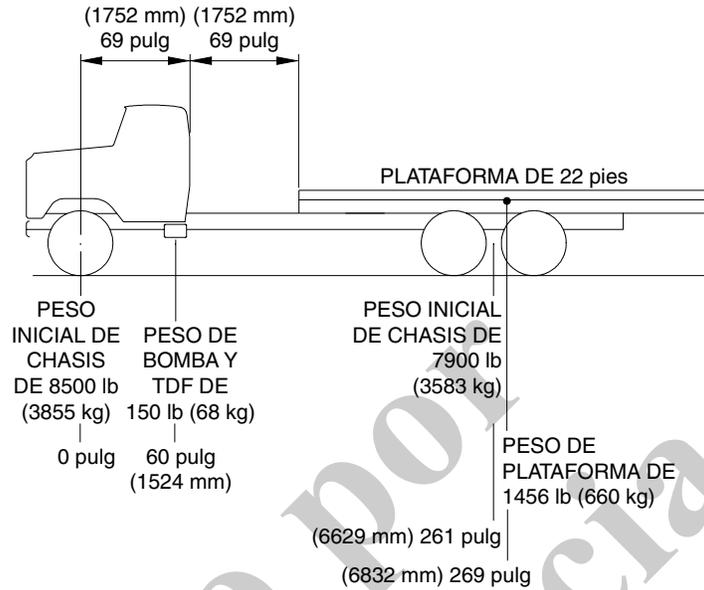
CONTRAPESO APROBADO PARA LA CIUDAD DE NUEVA YORK

1. Vea las páginas Configuración de montaje en esta sección. La cantidad y posición del contrapeso depende del área de estabilidad de trabajo (180° detrás del camión ó 360° alrededor del camión) y del peso del camión y de todo el equipo fijado de modo permanente al mismo. Los equipos fijados de modo permanente que pueden considerarse como contrapesos incluyen la plataforma, refuerzos, TDF y bombas, cajas de herramientas, etc. La base inferior resistente a la torsión y los estabilizadores traseros se consideran como parte de la grúa y no son parte del contrapeso. Usualmente se añade contrapeso adicional a la parte inferior de la plataforma y/o a la base inferior resistente a la torsión. En algunos camiones, también se puede requerir un parachoques delantero pesado para tener estabilidad sobre el extremo trasero de la máquina.
2. El factor de vuelco de 75% descrito en las especificaciones de OSHA y ANSI significa que cuando se elevan cargas de capacidad máxima que más probablemente pueden causar el vuelco del camión (con las vigas y el estabilizador emplazados), la máquina está a 75% de volcarse. Si se aumenta esta carga de capacidad máxima por 133.3% (sobrecarga), se causará el vuelco de la máquina.
3. Para determinar la cantidad de contrapeso requerida, se necesita sumar el peso que cada componente fijado de modo permanente colocará sobre los ejes delantero y trasero del camión junto con el peso inicial del chasis del camión y comparar los pesos totales sobre ejes delantero y trasero con los pesos indicados en las páginas de "Configuración de montaje" (sección de Instalación) para determinar la cantidad y posición del contrapeso requerido.

Solo por
referencia

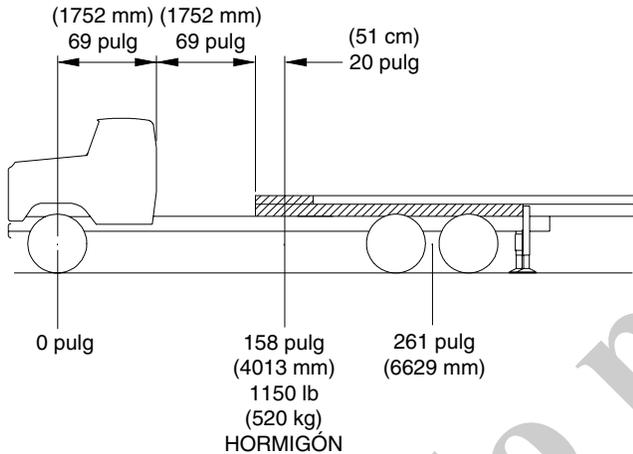
Ejemplo

A continuación se muestra un camión típico junto con todo el equipo fijado de modo permanente. Se instalará una grúa serie 9103A en este camión y se desea una área de estabilidad de trabajo de 180° alrededor de la parte trasera del camión, según la "Configuración 1" (vea "Configuración de montaje" en la sección Instalación).



	Parte trasera (Peso) x (Distancia del eje delantero) = Peso del eje trasero Distancia entre ejes		Parte delantera Peso - Peso del eje trasero = Peso del eje delantero	
	Peso del eje trasero		Peso del eje delantero	
1. Peso inicial del eje delantero	$\frac{(8500) \times 0}{261} = 0 \text{ lb}$	$\frac{(3855) \times 0}{6629} = 0 \text{ kg}$	8500 - 0 = 8500 lb	3855 - 0 = 3855 kg
2. Bomba y TDF	$\frac{(150) \times 60}{261} = 34 \text{ lb}$	$\frac{(68) \times 1524}{6629} = 15 \text{ kg}$	150 - 34 = 116 lb	68 - 15 = 53 kg
3. Peso inicial del eje trasero	$\frac{(7900) \times 261}{261} = 7900 \text{ lb}$	$\frac{(3583) \times 6629}{6629} = 3583 \text{ kg}$	7900 - 7900 = 0 lb	3583 - 3583 = 0 kg
4. Peso de plataforma	$\frac{(1456) \times 269}{261} = 1500 \text{ lb}$	$\frac{(660) \times 6832}{6629} = 680 \text{ kg}$	1456 - 1500 = -44 lb	660 - 680 = -20 kg
5. Sume los pesos de ejes delantero y trasero	9434 lb	4278 kg	8572 lb	3888 kg
6. Compare con el peso requerido para este tipo de montaje, según "Configuración de montaje 1"	9500 lb	4309 kg	8800 lb	3991 kg
Diferencia	66 lb	31 kg	228 lb	103 kg

7. Se pueden usar dos métodos de colocación de contrapesos: (A) un parachoques delantero pesado y hormigón en la plataforma o (B) hormigón en la plataforma solamente. El método más sencillo y económico usualmente es colocar hormigón en la plataforma solamente. La cantidad de contrapeso que se requiere será $66 + 228 = 294$ lb ($31 + 103 = 134$ kg). Utilice 1150 lb (520 kg) de hormigón vaciado en la parte delantera de la plataforma. Consulte "Contrapeso para 180° de estabilidad" en esta sección.

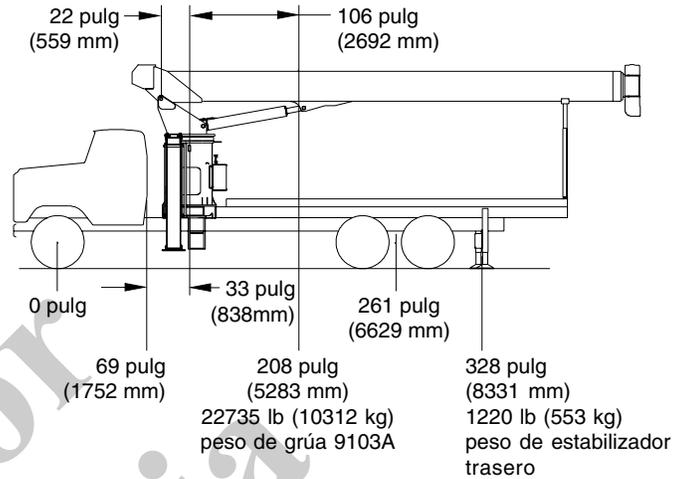


8. Determine los pesos de eje añadidos por el contrapeso usando el mismo método utilizado previamente. Determine el punto central del contrapeso para determinar en dónde actúa el peso. Si el contrapeso tiene forma irregular, calcule el punto central y peso de cada pieza con forma regular. Los pesos colocados delante del eje delantero requieren el uso de una distancia negativa (-) en los cálculos.

	Peso del eje trasero	Peso del eje delantero
1150 lb (520 kg)	$\frac{(1150) \times 158}{261} = 696$ lb	$(1150) - 696 = 454$ lb
Hormigón en plataforma	$\frac{(520) \times 4013}{6629} = 315$ kg	$(520) - 315 = 205$ kg
Pesos requeridos de contrapesos	66 lb 31 kg	228 lb 103 kg
Diferencia	630 lb (284 kg)	226 lb (102 kg)

El peso del eje trasero es 630 lb (284 kg) mayor que lo requerido y el peso del eje delantero es 226 lb (102 kg) mayor que lo requerido.

9. Verifique el peso final de la máquina con la grúa instalada. Vea la sección "Especificaciones" para el peso de la 9103A y su centro de gravedad. Observe que este peso no incluye el peso de los estabilizadores RSOD [1220 lb (553 kg)].

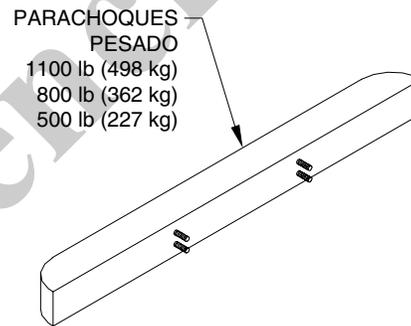
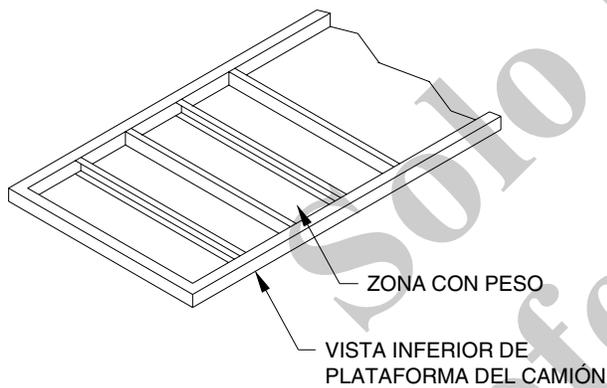
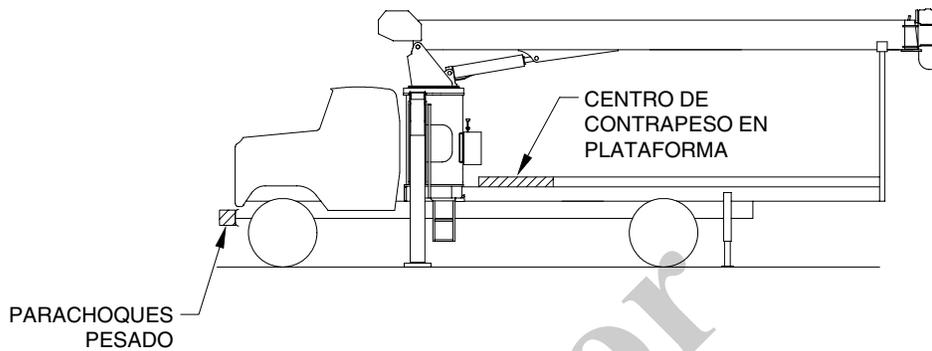


	Peso del eje trasero	Peso del eje delantero
Máquina básica	9434 lb 4278 kg	8572 lb 3888 kg
Contrapeso	696 lb 315 kg	454 lb 205 kg
Suma el peso de la grúa	$\frac{(22735) \times 208}{261} = 18,118$ lb $\frac{(10312) \times 5283}{6629} = 8218$ kg	$(22735) - 18,118 = 4617$ lb $(10312) - 8218 = 2093$ kg
Peso del estabilizador trasero	$\frac{(1220) \times 328}{261} = 1533$ lb $\frac{(553) \times 8331}{6629} = 694$ kg	$(1220) - 1533 = -313$ lb $(553) - 694 = -141$ kg
Total	29 781 lb 13 505 kg	13 330 lb 6045 kg

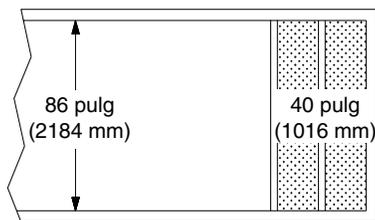
Verifique el peso final de la máquina con tanque lleno de combustible diesel [a razón de 7.3 lb por galón (0.87 kg por litro)] y personal [a razón de 200 lb (90 kg) por persona] para verificar que no se hayan excedido las capacidades de los ejes para poder satisfacer los requisitos de certificación del DOT (Departamento de Transporte de los EE.UU.).

Después de haber armado la máquina completamente, se debe efectuar la prueba de estabilidad según lo indicado en la página "Procedimiento de prueba de estabilidad" al final de esta sección para verificar la estabilidad de la grúa.

MÉTODOS DE INSTALACIÓN DE CONTRAPESO PARA ESTABILIDAD ALREDEDOR DE LOS 180° TRASEROS

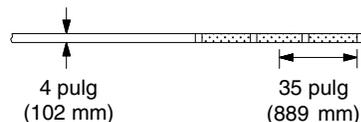
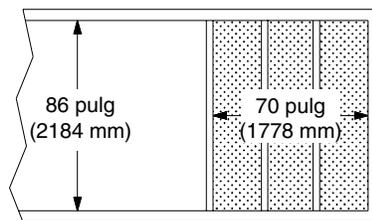


CONTRAPESO DE PLATAFORMA PARA 1150 lb (520 kg)



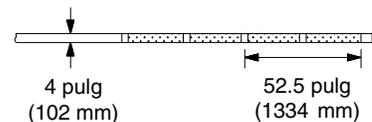
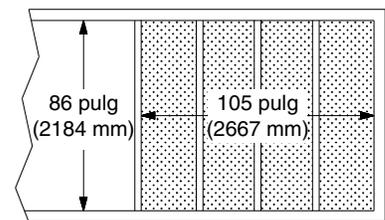
CENTRO DE GRAVEDAD

CONTRAPESO EN PLATAFORMA PARA 2000 lb (910 kg)



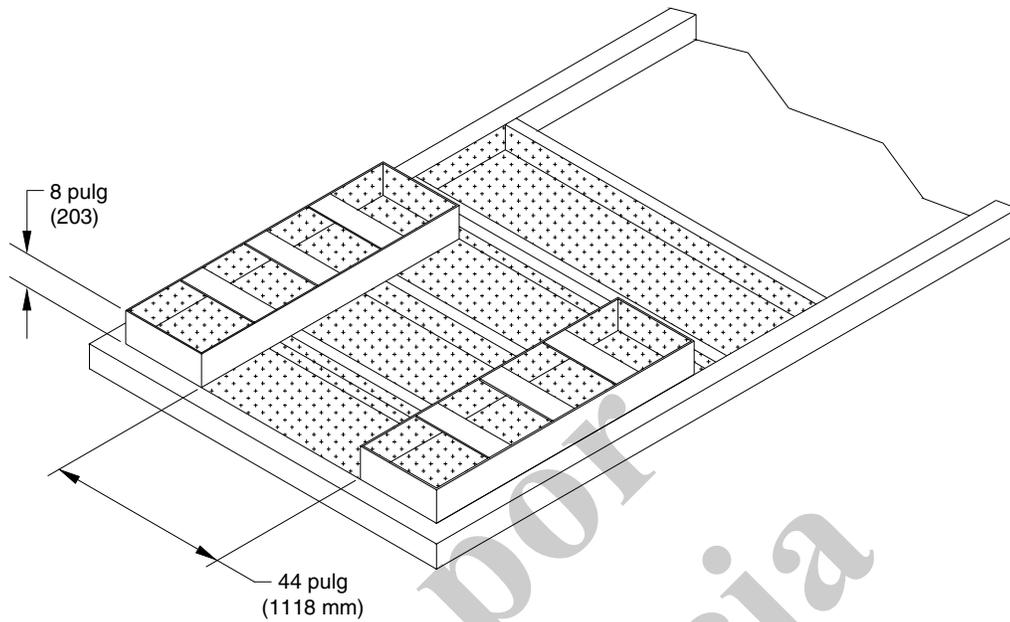
CENTRO DE GRAVEDAD

CONTRAPESO DE PLATAFORMA PARA 3000 lb (1360 kg)



CENTRO DE GRAVEDAD

NOTA: LAS ZONAS SOMBREADAS INDICAN LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN



El método arriba mostrado puede usarse para colocar más peso en la parte delantera de la grúa que los métodos previamente descritos. Cuando se utiliza este método, revise si hay interferencias con el depósito hidráulico y los neumáticos del camión. La fijación de la plataforma al camión debe planificarse con antelación. Si la plataforma se fija a la caja de torsión colocando pernos a través de las ranuras de la caja de torsión, deje una zona despejada en el contrapeso de hormigón para obtener acceso a la tornillería. El peso del hormigón puede calcularse multiplicando el volumen en pulgadas cúbicas por 0.083 lb por pulgada cúbica.

Ejemplo

El hormigón vaciado en la plataforma mide 4 pulg (10.16 cm) de profundidad, por 86 pulg (218.44 cm) de ancho, por 70 pulg (177.80 cm) de largo. El peso del hormigón es $4 \times 86 \times 70 \times 0.083 = 2000$ lb (907 kg). El centro de este peso se encuentra en el centro de la losa de hormigón.

INSTALACIÓN Y VERIFICACIÓN FUNCIONAL DEL INDICADOR DEL MOMENTO DE CARGA CON PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES

1. Las grúas modelo 900A provistas de sistemas LMI DS160 tienen el cable de largo del carrete de LMI colocado dentro de la pluma. El cable ha sido instalado y tensado en la fábrica. Si la tensión del cable requiere ajuste, gire el carrete en sentido contrahorario (en sentido de desenrollar) y vuelva a enrollar el cable en el carrete. El transductor de largo deberá ponerse en cero después de hacer esto (consulte el paso 10). Desconecte el cable de largo de la punta de la pluma y gire el cable de largo en sentido horario para quitarle la retorcedura.

⚠ PELIGRO

No permita que el carrete se desenrolle de modo descontrolado. El cable de señal se dañará.

2. Inserte el enchufe del cordón del carrete del cable de la pluma en su conector correspondiente en el chasis, proveniente de la CPU. (Vea las páginas de piezas ilustradas.) Revise la colocación del cable para asegurar que el mismo no tenga obstrucciones por toda la gama de ángulos y rotación de la pluma. Asegure el excedente del cable según se requiera usando bandas de amarre de nilón.
3. Instale el peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques alrededor del cable de carga y conéctelo al interruptor de la punta de la pluma. El largo de la cadena usada para fijar el peso puede ajustarse para permitir la altura máxima de trabajo de la grúa y permitir fijar la pluma con el cable de carga en la posición de transporte. Se debe guardar un largo adicional de cadena para usarlo en caso que se añadan aparejos de enhebrado en el cable de carga.
4. Coloque las mangueras hidráulicas de los transductores dentro del chasis hacia el cilindro de elevación. Conecte la manguera con la caída pequeña de 90° al conector giratorio de la válvula de retención ubicada en la base del cilindro de elevación (lado del émbolo). Conecte la manguera con la caída grande de 90° al adaptador en T ubicado en la base del cilindro de elevación (lado de la varilla).
5. Purgue el aire de las mangueras hidráulicas que se conectan a los transductores. Accione la grúa lentamente mientras se lleva a cabo este procedimiento. No es necesario elevar la pluma de su apoyo durante el procedimiento de purga. Con la pluma sobre su apoyo, suelte el tornillo de purga en el transductor del lado de émbolo del adaptador de tabique e instale una manguera de plástico transparente, colocada hacia una bandeja recolectora. Accione la palanca de elevar la pluma lentamente para generar un caudal y permitir que el aire escape. Cuando deje de salir aire, apriete el tornillo de purga. Con la pluma todavía sobre su apoyo, suelte el tornillo de purga en el transductor del lado de varilla del adaptador de tabique e instale una manguera de plástico transparente, colocada hacia una bandeja recolectora. Accione la palanca de bajar la pluma lentamente para generar un caudal y permitir que el aire escape. Cuando deje de salir aire, apriete el tornillo de purga.
6. Coloque el cordón de dos conductores hacia un punto conveniente de la cabina del camión. Instale el interruptor de alimentación del LMI y la luz indicadora. Se pro-

porciona una placa de montaje, o como alternativa el interruptor y la luz pueden instalarse en el tablero de instrumentos. Instale las etiquetas adyacentes al interruptor. Consulte la sección ilustrada de piezas para los números de pieza y posición de colocación de etiquetas.

7. Para asegurar que el LMI esté debidamente calibrado, los números de serie del chasis, pluma y cilindro de elevación deberán corresponder entre sí. En caso contrario, el sistema no funcionará correctamente. Si los números de serie no corresponden, comuníquese con National Crane inmediatamente.
8. Los componentes de este sistema han sido precalibrados. No obstante, existe un procedimiento inicial de emplazamiento que es necesario efectuar para asegurar una comunicación adecuada entre los sensores y el procesador. Si el sistema no ha sido emplazado todavía, la pantalla de mantenimiento aparecerá cuando se encienda el sistema de LMI. La pantalla de mantenimiento ofrece las opciones CALIBRATE SENSORS (calibrar sensores), SENSOR OUTPUTS (salidas de sensores) y EXIT (salir).
9. Los transductores de presión han sido fijados en cero en la fábrica. Este paso es necesario únicamente si se reemplazan o se cambian los transductores de presión. Sostenga la pluma y alivie la presión del cilindro de elevación. Desconecte las mangueras de los transductores de presión.

⚠ PRECAUCIÓN

Verifique que no haya presión en las líneas hidráulicas al desconectar las mangueras de los transductores de presión.

Utilice las teclas de flecha arriba y flecha abajo para desplazar el cursor y seleccione "PIS" (émbolo) o "ROD" (varilla) y pulse "OK". La pantalla indica el mensaje BOOM DOWN COMPLETELY AND DISCONNECT HYDR (baje la pluma completamente y desconecte la línea hidráulica), pulse OK (aceptar) y EXIT (salir). Pulse el botón "OK" para fijar el transductor de presión seleccionado en cero. Los transductores de presión de los lados de la varilla y del émbolo deben fijarse en cero individualmente; por lo tanto es necesario efectuar este procedimiento con los transductores de presión de los lados del émbolo y de la varilla.

Pulse "EXIT" para abandonar la calibración o seleccione "CALIBRATE SENSORS" para calibrar otro sensor.

Después de haber fijado ambos transductores de presión en cero, vuelva a conectar las líneas hidráulicas a los transductores de presión. Accione el cilindro de elevación en ambos sentidos y después sostenga la pluma y purgue el aire de las líneas hidráulicas (usando el procedimiento dado en el paso 5).

10. Quite la cubierta del carrete de cable. Retraiga completamente la pluma principal. Confirme que el sensor de largo haya sido ajustado girando el tornillo central del engranaje grande en sentido contrahorario hasta llegar a un tope leve.
11. Después de haber seleccionado "CALIBRATE SENSORS", seleccione "ANG" para iniciar la calibración del sensor de ángulo. Utilice un inclinómetro calibrado (capaz de medir

con precisión de 0.1°, ejemplo: SMARTTOOL DIGITAL LEVEL) para ajustar el ángulo de la pluma en 0° (margen: -0.5° a +0.5°) y ajuste el sensor de ángulo mecánicamente de modo que el sistema indique el ángulo con una diferencia de ±0.0 grados del ángulo medido. Pulse “OK” cuando haya ajustado el sensor mecánicamente; esto confirma que se ha efectuado el ajuste mecánico.

La pantalla ahora deberá indicar “BOOM TO 40.0 DEG” (mueva la pluma a 40.0 grados), “XX.X DEG” (XX.X grados), “EXIT” (salir). Eleve la pluma a aproximadamente 40° (margen de 35° a 45°). Cuando el ángulo de la pluma se encuentre dentro del margen de calibración, la pantalla añade las indicaciones “CHANGE” (cambiar) y “OK” (aceptar). Mida el ángulo de la pluma con el inclinómetro. Compare esto con el ángulo visualizado y seleccione “CHANGE” y luego “OK”. Utilice las teclas de flecha hacia arriba y hacia abajo para ajustar el ángulo visualizado de modo que coincida con el ángulo medido. Una vez que la pantalla indica el ángulo correcto, pulse “OK”.

La pantalla ahora define un ángulo intermedio de corrección “65 DEG” (65 grados).

La pantalla ahora define un ángulo alto de corrección “75 DEG” (75 grados). Eleve la pluma a aproximadamente 75° y repita los pasos anteriores.

Después de pulsar “OK” el sistema solicitará que se guarde la calibración del sensor de ángulo. Pulse “YES” (sí) y luego “OK” (aceptar) para confirmar la calibración.

Pulse “EXIT” para abandonar la calibración o seleccione “CALIBRATE SENSORS” para calibrar otro sensor.

12. Después de haber seleccionado “CALIBRATE SENSORS”, seleccione “LEN” para iniciar la calibración del sensor de largo. La pantalla indica “FULLY RETRACT MAIN BOOM XX.X ft” (retraiga la pluma principal completamente XX.X pies), “OK” (aceptar) y “EXIT” (salir). Consulte la tabla de cargas y eleve la pluma a un ángulo que permita extenderla por completo. Verifique que el largo indicado de la pluma retraída sea el correcto y pulse “OK”. La pantalla ahora indica “FULLY EXTENDED MAINBOOM XX.X ft” (pluma principal completamente extendida XX.X pies), “OK” (aceptar) y “EXIT” (salir). Extienda la pluma principal completamente y oprima “OK”. NOTA: El sistema del LMI mide el largo de la pluma desde el pasador de pivote hasta el centro de la polea de la punta de la pluma. Esto varía ligeramente del largo indicado en la tabla de cargas (vea la tabla más abajo).

Después de pulsar “OK” el sistema solicitará que se guarde la calibración del sensor de largo. Pulse “YES” (sí) y luego “OK” (aceptar) para confirmar la calibración.

Pulse “EXIT” para salir del programa de calibración.

Verifique que las indicaciones de largo y de ángulo sean precisas y vuelva a colocar la cubierta del carrete de cable.

13. La precisión de la indicación de la carga se verifica levantando cargas de peso conocido. Seleccione una o más cargas conocidas de prueba que carguen la grúa a capacidad plena, preferentemente una carga que pueda aplicar carga plena a la grúa con la pluma a más de un largo nominal. Las cargas de prueba, incluyendo los bloques, eslingas, etc., deberán conocerse con una precisión de ±1%.

Partiendo de un largo nominal de la pluma y con un radio corto (ángulo alto de la pluma), levante una carga un tanto menor que la capacidad nominal para estas condiciones. Aumente el radio lentamente reduciendo el ángulo de la pluma hasta que se active la señal del interruptor limitador. Mida y anote el radio junto con la carga de prueba. Complete este paso con cada condición de prueba. Si se ha seleccionado una carga de prueba que se encuentra dentro de la capacidad de la grúa al largo nominal siguiente de la pluma (un radio de carga menor con un ángulo de pluma más alto), se puede usar la misma carga para una condición adicional de prueba. Se recomienda llevar a cabo un mínimo de cuatro pruebas, una o más de ellas con la pluma completamente extendida.

Para cada condición de prueba, consulte la Tabla de capacidades de carga y determine la carga nominal para el radio de carga medido. Si el radio medido se encuentra entre los valores dados en la Tabla de capacidades, la carga nominal (para esta prueba solamente) se puede determinar por medio de interpolación lineal de los valores.

La precisión de la indicación de carga se determina por medio de la fórmula siguiente:

$$\text{CARGA DE PRUEBA/CARGA NOMINAL} \times 100 = \% \text{ de carga nominal}$$

La carga de prueba real que activa la señal del interruptor limitador deberá ser no menor que 90% de la carga nominal ni mayor que 100% que la carga nominal para el radio real correspondiente.

MODELO	RETRACCIÓN TABLA CAP.	EXTENSIÓN TABLA CAP.	RETRACCIÓN LMI	EXTENSIÓN LMI
969A	27 pies	69 pies	27 pies	68.7 pies
990A	27 pies	90 pies	27.1 pies	89.6 pies
9103A	30 pies	103 pies	30.3 pies	102 pies

El sistema del LMI mide el largo de la pluma desde el pasador de pivote hasta el centro de la polea de la punta de la pluma. Esto varía ligeramente del largo indicado en la Tabla de cargas.

PROCEDIMIENTO DE RODAJE INICIAL DE LA GRÚA

1. Con la máquina en una zona despejada para pruebas que permita el uso pleno de todas sus funciones, engrane la TDF y haga funcionar el motor del camión a ralentí para activar la bomba (aprox. 600 rpm). Conecte el interruptor de alimentación de la grúa y accione la grúa y los estabilizadores a través de todas sus funciones por lo menos seis (6) veces para purgar el aire de los cilindros. Accione las válvulas de control lentamente con el motor del camión a ralentí y accione cada cilindro a través de su carrera completa cada vez. Verifique que el movimiento de los estabilizadores y de la pluma corresponda con el sentido indicado en los interruptores y palancas. Consulte los diagramas esquemáticos hidráulicos o eléctricos y las páginas de piezas para corregir los problemas que se descubran.

Nota: Añada aceite al depósito según se requiera para impedir que aire vuelva a entrar al sistema.

2. Ajuste el acelerador según la relación entre la velocidad del motor y la de la TDF para hacer que el eje de la bomba gire a 2400 rpm.
3. Una vez que todos los cilindros hayan funcionado a través de ciclos completos, almacene la grúa y coloque los estabilizadores en la posición elevada. El nivel de aceite deberá estar visible y cerca de la parte superior de la mirilla.
4. Ahora se deberán efectuar las pruebas de elevación y de estabilidad en la máquina. (Vea la página "Prueba de estabilidad".) Efectúe las pruebas del malacate y de la grúa para asegurar que funcionan correctamente.
5. Una vez terminadas las pruebas, es necesario volver a apretar todos los pernos de montaje y de las abrazaderas de cables a sus valores especificados.
6. Una vez terminadas las pruebas, se debe medir la altura total de la grúa y el vehículo y la misma deberá colocarse en un aviso dentro de la cabina para informar al conductor de la altura total.

Solo por
referencia

APOYOS DE LA PLUMA

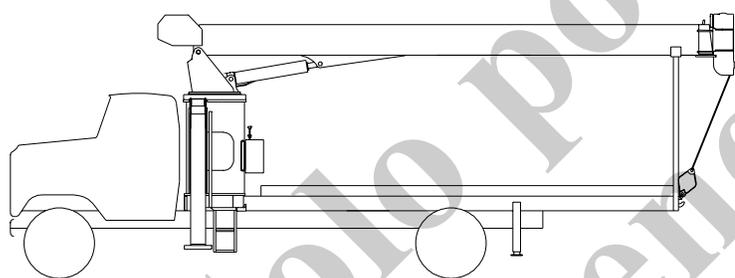
Para completar el montaje de la grúa, es necesario instalar un apoyo para la pluma. Es necesario tener un apoyo para el transporte de la máquina para reducir los esfuerzos por vibración aplicados a la grúa y al camión y para proteger al sistema de rotación contra daños por efectos transitorios.

A continuación se muestran configuraciones que satisfacen las necesidades del usuario. El distribuidor National tiene disponibles todas estas configuraciones.

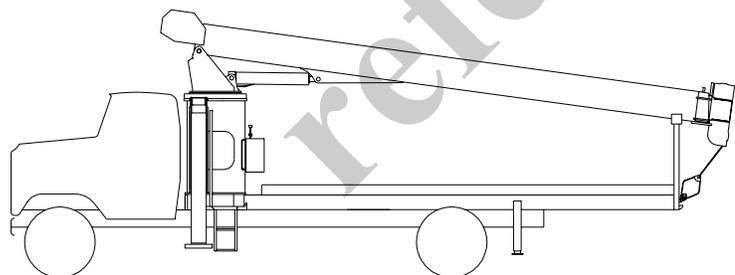
El cable de carga se enganchará a algún punto de la plataforma, chasis del camión, etc. para asegurar el peso del gancho durante el transporte. Instale el punto de amarre a una altura suficientemente baja para dar espacio para el peso del dispositivo de prevención del contacto entre bloques. No acorte la cadena.

Coloque el apoyo de la pluma en una posición tal que sostenga la 1a sección de la pluma. Procure evitar el contacto con la pluma en el extremo en donde se encuentran los cables de retracción, o cerca del mismo. El contacto con estos cables causará reparaciones costosas.

El soporte del apoyo de la pluma está diseñado para sostener la 1a sección de la pluma. Será necesario modificar el soporte para hacerlo más estrecho y cambiar la posición de los cojines debajo de las placas laterales de la pluma si es necesario extender la pluma para que alcance el apoyo.



MONTAJE HORIZONTAL O RETIRABLE
PARA MAYOR ESPACIO PARA CARGAS



MONTAJE DE PERFIL BAJO EN
PLATAFORMA TRASERA PARA UN
CENTRO DE GRAVEDAD MÁS BAJO

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD

El peso del chasis antes de instalar la grúa está destinado para usarse únicamente como guía para determinar el peso total requerido para que la máquina sea estable con un factor de vuelco de 85% (es decir, cuando se levanta una carga a capacidad, la máquina se encuentra a 85% de volcarse o menos).

Para asegurar la estabilidad de la máquina con un factor de vuelco de 85%, se debe efectuar una prueba de estabilidad con carga activa en cada máquina terminada. Proceda de la siguiente manera:

1. Pruebe la estabilidad de la máquina sobre una superficie firme y nivelada.
2. Las grúas serie 900A requieren estabilizadores RSOD para la estabilidad. Con la pluma almacenada, coloque la máquina nivelada sobre las vigas y estabilizadores.
3. Cuando se efectúa la prueba de estabilidad de esta máquina, seleccione la carga correspondiente a la extensión de la pluma y el radio dados más abajo.

Modelo	Largo de pluma	Ángulo de carga	Radio de carga
969A	49 pies (14.9 m)	32.5°	40 pies (12.10 m)
990A	90 pies (27.4 m)	33.5°	75 pies (22.86 m)
9103A	103 pies (31.4 m)	44°	75 pies (22.86 m)
9125A	125 pies (38.1 m)	57°	70 pies (21.3 m)

La carga de la prueba de estabilidad será 1.18 veces la carga elegida de la zona de cargas nominales de la tabla de capacidades.

Ejemplo: 103A

Largo de pluma:	103 pies (31.39 m)
Radio de carga:	75 pies (22.86 m)
Carga nominal:	1900 lb (816.82 kg)
Carga para prueba de estabilidad:	1.18 x 1900 lb (861.82 kg) = 2242 lb (1016.95 kg)

(Incluye los pesos de las eslingas y bloques de la línea de tensión.)

Compruebe que el peso usado para la prueba de estabilidad sea preciso. Un aumento de 1% en el peso de prueba de estabilidad representará un aumento de hasta 10% en el contrapeso. Extienda la pluma a su largo máximo y use el malacate para levantar la carga de estabilidad del suelo. Baje la carga lentamente de modo que la carga gire hacia afuera hasta que se alcance el radio de carga. A medida que se baja la pluma eleve la carga con el malacate para mantenerla a aproximadamente 6 pulg sobre el suelo.

No exceda el radio de carga.

Gire la pluma lentamente a través del área de trabajo. A medida que se gira la pluma, será necesario elevarla y/o bajarla para mantener el radio de carga, debido a la flexión de la base inferior.

En máquinas no provistas de estabilizadores delanteros, se produce un vuelco entre el soporte de estabilizadores y el soporte de las ruedas delanteras cuando se gira la carga o la pluma por el frente de la máquina. No intente elevar cargas nominales alrededor de la parte delantera del camión a menos que la máquina disponga de estabilizador delantero.

Nota: Los pesos de los accesorios instalados en la pluma o cable de carga (incluso el peso de la línea de tensión) deben restarse de la carga calculada al revisar la estabilidad.

4. Si se produce un movimiento leve de vuelco, pero se puede impedir que la carga toque el suelo al elevarla con el malacate, la máquina es estable. En caso contrario, será necesario añadir contrapesos para poner la máquina en condición estable, o se deberá añadir una etiqueta que defina las áreas de estabilidad plena y las de capacidad reducida por cuestiones de estabilidad. Si la máquina tiene plumín, será necesario repetir la prueba de estabilidad. Utilice la capacidad del plumín completamente extendido multiplicada por 1.18 al ángulo más bajo para el cual se permite usar el plumín completamente extendido.
5. Cuando se añade contrapeso al vehículo, generalmente es más eficaz añadirlo lo más cerca de la grúa posible. Después de haber añadido el contrapeso, el procedimiento anterior deberá repetirse para asegurar que el contrapeso añadido sea adecuado.
6. Si la máquina no es estable los 360° alrededor del camión, se deberá colocar una etiqueta que muestre el área de trabajo según las limitaciones de estabilidad.

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD APROBADA PARA LA CIUDAD DE NUEVA YORK

El peso del chasis antes de instalar la grúa está destinado para usarse únicamente como guía para determinar el peso total requerido para que la máquina sea estable con un factor de vuelco de 75% (es decir, cuando se levanta una carga a capacidad, la máquina se encuentra a 75% de volcarse o menos).

Para asegurar la estabilidad de la máquina con un factor de vuelco de 75%, se debe efectuar una prueba de estabilidad con carga activa en cada máquina terminada. Proceda de la siguiente manera:

1. Pruebe la estabilidad de la máquina sobre una superficie firme y nivelada.
2. Las grúas serie 900A requieren estabilizadores RSOD para la estabilidad. Con la pluma almacenada, coloque la máquina nivelada sobre las vigas y estabilizadores.
3. Cuando se efectúa la prueba de estabilidad de esta máquina, seleccione la carga correspondiente a la extensión de la pluma y el radio dados más abajo.

Modelo	Largo de pluma	Ángulo de carga	Radio de carga
969A	49 pies (14.9 m)	32.5°	40 pies (12.10 m)
990A	90 pies (27.4 m)	33.5°	75 pies (22.86 m)
9103A	103 pies (31.4 m)	44°	75 pies (22.86 m)

La carga de la prueba de estabilidad será 1.33 veces la carga elegida de la zona de cargas nominales de la tabla de capacidades.

Ejemplo: 103A

Largo de pluma: 103 pies (31.39 m)
 Radio de carga: 75 pies (22.86 m)
 Carga nominal: 1900 lb (816.82 kg)
 Carga para prueba de estabilidad: $1.33 \times 1900 \text{ lb (861.82 kg)} = 2527 \text{ lb (1086.40 kg)}$

(Incluye los pesos de las eslingas y bloques de la línea de tensión.)

Compruebe que el peso usado para la prueba de estabilidad sea preciso. Un aumento de 1% en el peso de prueba de estabilidad representará un aumento de hasta 10% en el contrapeso. Extienda la pluma a su largo máximo

y use el malacate para levantar la carga de estabilidad del suelo. Baje la carga lentamente de modo que la carga gire hacia afuera hasta que se alcance el radio de carga. A medida que se baja la pluma eleve la carga con el malacate para mantenerla a aproximadamente 6 pulg sobre el suelo.

No exceda el radio de carga.

Gire la pluma lentamente a través del área de trabajo. A medida que se gira la pluma, será necesario elevarla y/o bajarla para mantener el radio de carga, debido a la flexión de la base inferior.

En máquinas no provistas de estabilizadores delanteros, se produce un vuelco entre el soporte de estabilizadores y el soporte de las ruedas delanteras cuando se gira la carga o la pluma por el frente de la máquina. No intente elevar cargas nominales alrededor de la parte delantera del camión a menos que la máquina disponga de estabilizador delantero.

Nota: Los pesos de los accesorios instalados en la pluma o cable de carga (incluso el peso de la línea de tensión) deben restarse de la carga calculada al revisar la estabilidad.

4. Si se produce un movimiento leve de vuelco, pero se puede impedir que la carga toque el suelo al elevarla con el malacate, la máquina es estable. En caso contrario, será necesario añadir contrapesos para poner la máquina en condición estable, o se deberá añadir una etiqueta que defina las áreas de estabilidad plena y las de capacidad reducida por cuestiones de estabilidad. Si la máquina tiene plumín, será necesario repetir la prueba de estabilidad. Utilice la capacidad del plumín completamente extendido multiplicada por 1.33 al ángulo más bajo para el cual se permite usar el plumín completamente extendido.
5. Cuando se añade contrapeso al vehículo, generalmente es más eficaz añadirlo lo más cerca de la grúa posible. Después de haber añadido el contrapeso, el procedimiento anterior deberá repetirse para asegurar que el contrapeso añadido sea adecuado.
6. Si la máquina no es estable los 360° alrededor del camión, se deberá colocar una etiqueta que muestre el área de trabajo según las limitaciones de estabilidad.

*Solo por
referencia*