

- SECCIÓN 2-1.9: BARRIDOS DE RIELES

2-1.9.1 Barridos de rieles del puente

- (a) Los barridos de rieles del carro de traslación del puente deben estar frente a las ruedas conductoras, a ambos extremos del carro de traslación.
- (b) El barrido debe despejar los rieles de objetos en la carrillera que, si entran en contacto entre las ruedas y el riel, podría dañar las ruedas o descarrilarlas.
- (1) El espacio libre entre la superficie de la cabeza del riel y la parte inferior del barrido no debe exceder de 3/16 pulgadas (5mm).
- (2) En los carros de traslación de las grúas elevadas, el barrido debe extenderse por debajo de la superficie de la cabeza del riel, a una distancia no menor del 50% del grosor de la cabeza del riel, y a ambos lados de la misma.
- (3) En los carros de traslación de las grúas pórtico, cuando la cabeza del riel está ubicada por encima del pavimento o al nivel del suelo, el barrido debe extenderse por debajo de la superficie de la cabeza del riel, a una distancia no menor del 50% del grosor de la cabeza del riel, y a ambos lados de la misma.
- (4) El espacio libre entre las superficies verticales interiores del barrido deben ser igual al ancho de la banda de rodamiento de las ruedas más 3/8 pulgadas (10 m), y la distancia libre debería ser espaciada equitativamente a cada lado del ancho de la banda de rodamiento de las ruedas

2-1.9.2 Barridos de rieles del carro

- (a) Los barridos de rieles del carro de traslación deberían estar en frente de las ruedas conductoras a ambos extremos del carro de traslación.
- (b) El barrido de rieles debe despejar el riel de objetos sobre puente que, si entran en contacto entre las ruedas y el riel, podría dañar las ruedas o descarrilarlas.
- (1) El espacio libre entre la superficie de la cabeza del riel y la parte inferior del barrido no debe exceder de 3/16 pulgadas (5mm).
- (2) El barrido debe extenderse por debajo de la superficie de la cabeza del riel, a una distancia no menor del 50% del grosor de la cabeza del riel, a ambos lados de la misma.
- (3) El espacio libre entre la superficie lateral de la cabeza del riel y la parte lateral del barrido que se extiende por debajo de la superficie de la cabeza del riel, debería ser igual a la plataforma flotante de la grúa más 3/16 pulgadas (5 mm).

- SECCIÓN 2-1.10: PROTECCIÓN PARA PARTES EN MOVIMIENTO

- (a) Las partes en movimiento expuestas, tales como engranajes, tornillos de instalación, cuñas salientes, piñones, que constituyen un riesgo bajo condiciones normales de operación deben ser protegidas.
- (b) Cada protector debe tener la capacidad de soportar, sin deformar

permanentemente, el peso de una persona de 200 libras (90 kg), a menos que el protector esté ubicado donde no pueda ser pisado por las personas (véase la Norma ASME B15.1).

- SECCIÓN 2-1.11: CAÍDA DE LOS ARMAZONES DEL CARRO DE TRASLACIÓN

Se deben proporcionar los medios necesarios para limitar la caída de los armazones de los carros y puentes a 1 pulgada (25 mm) en caso se rompan las ruedas, ángulos o rodamientos.

- SECCIÓN 2-1.12: FRENOS Y MEDIOS DE FRENADO

2-1.12.1 Frenos de contención de polipastos

(a) Cada unidad de elevación de la grúa debe estar equipada por lo menos con un freno de contención. El freno de contención debe aplicarse al eje del motor o a un eje reductor de engranaje y debe tener una torsión no menor del porcentaje de la torsión de elevación de la carga nominal en el punto donde se aplica el freno según se muestra a continuación:

(1) El 125 % de la torsión de elevación de la carga nominal al usarse con un medio de frenado de control distinto al mecánico.

(2) El 100% de la torsión de elevación de la carga nominal al usarse con un medio de frenado de control mecánico

(3) El 100% de la torsión de elevación de la carga nominal para cada freno, si se proporcionan dos frenos de contención.

(b) Cada unidad de elevación de una grúa que manipula materiales fundidos debe estar equipada con una de las siguientes disposiciones:

(1) Se deben proporcionar dos frenos de contención, uno de los cuales es aplicado a un eje reductor de engranaje, más el medio de frenado de control.

Cada freno de contención debe tener una torsión no menor del 100% de la torsión de elevación de la carga nominal en el punto donde se aplica el freno.

(2) Se debe proporcionar un freno de contención si la unidad de elevación tiene un freno de carga mecánica o un medio de frenado de control que proporcione el descenso controlado de la carga sobre la pérdida de energía.

El freno de contención debe tener una torsión no menor del 150% de la torsión de elevación de la carga nominal en el punto donde se aplica el freno.

(c) Cada freno de contención del polipasto debe tener la capacidad térmica para la frecuencia de operación requerida por el servicio.

(d) Los frenos de contención del polipasto deben ser aplicados automáticamente cuando el freno se queda sin energía.

(e) Los frenos de contención del polipasto deben ser proporcionados con los medios para ajustar el desgaste del revestimiento.

2-1.12.2 Medios de frenado de control del polipasto

(a) Cada unidad de elevación de la grúa debe estar equipada con un medio de frenado de control que controla la carga durante el descenso a una velocidad

máxima del 120% de la velocidad del descenso nominal para la carga que está siendo manipulada.

(b) Los medios de frenado de control del polipasto pueden ser eléctricos, tales como regenerativos, dinámicos, anti-torsión, corriente parásita, mecánica, hidráulica; o un polipasto con tornillo sin fin donde el ángulo del sinfín es de tal manera que impide la aceleración de la carga en el descenso.

(c) Los medios de frenado de control del polipasto deben tener la capacidad térmica para la frecuencia de operación requerida por el servicio.

2-1.12.3 Frenos del carro y medios de frenado

(a) Cada unidad de carro mecánico de la grúa debe estar equipada con un medio de frenado o tener características de fricción para el manejo del carro que tengan las funciones de detención y contención, bajo condiciones donde los rieles están secos y libres de nieve y hielo, como se indica a continuación:

(1) Tener la capacidad de torsión para detener el recorrido del carro dentro de una distancia en pies (metros) igual al 10% de la velocidad de la carga nominal en pies/minutos (m/min) al hacer el recorrido con una carga nominal.

(2) Tener la capacidad de torsión para impedir el movimiento horizontal del carro contra una fuerza horizontal igual al 1% del peso combinado del carro, el polipasto y la carga nominal cuando el puente se encuentra en una condición de estacionamiento.

un freno de carro que tenga las funciones de detención y contención como se describe en los párrafos 2-1.12.3(a)(1) y (2).

(c) Cada freno del carro debe tener la capacidad térmica para la frecuencia de operación requerida por el servicio.

2-1.12.4 Medios de frenado y frenos del puente

(a) Un puente mecánico debe estar equipado con un medio de frenado o tener características de fricción para el puente que tenga funciones de detención o contención, bajo condiciones donde los rieles están secos libres de nieve y hielo, como se indica a continuación:

(1) Tener la capacidad de torsión para detener el recorrido del puente dentro de una distancia en pies (metros) igual al 10% de la velocidad de la carga nominal en pies/minutos (m/min) al hacer el recorrido con una carga nominal.

(2) Tener la capacidad de torsión para impedir el movimiento horizontal del puente contra una fuerza horizontal igual al 1% del peso combinado del puente, carro, polipasto y carga nominal cuando el puente se encuentra en una condición de estacionamiento.

(b) Una grúa mecánica operada desde la cabina debe estar equipada con un freno de puente que tenga las funciones de detención y contención descritas en los párrafos 2-1.12.4(a)(1) y (2).

(c) Cada freno de puente debe tener la capacidad térmica para la frecuencia de operación requerida por el servicio.

2-1.12.5 Disposiciones del freno de puente y carro

Las disposiciones generales que se resumen a continuación, aplican a, cuando así lo ameriten, los frenos del puente y del carro:

- (a) Los frenos pueden ser aplicados por medios mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos o gravitacionales.
- (b) Los frenos deben contar con medios de ajuste para compensar el desgaste del revestimiento.
- (c) Los pedales del freno, pestillos, y palancas deberían permitir la liberación de la fuerza sin mayor esfuerzo que el usado al aplicar el freno.
- (d) Los frenos operados con el pie deben requerir una fuerza aplicada no mayor de 70 libras (310 N) para producir la torsión del freno.
- (e) Los pedales del freno que funcionan con el pie deben ser fabricados de tal manera que el pie del operador no se salga fácilmente del pedal.
- (f) Los pedales del freno que funcionan con el pie deben estar ubicados de tal manera que sean convenientes para el operador que está en los controles.
- (g) Los frenos que funcionan con el pie deben estar equipados con un medio de liberación positiva cuando la fuerza es liberada del pedal.
- (h) Cuando se cuente con un freno de estacionamiento, este debe:
 - (1) Ser aplicado automáticamente o manualmente
 - (2) Impedir el movimiento horizontal del carro o puente de acuerdo con los requerimientos del párrafo 2-1.12.3(a)(2) o 2-1.12.4(a)(2)
 - (3) No se debe prohibir el uso de un punto de desplazamiento en el circuito de control.
- (i) Si se cuenta con un freno de servicio, este debe
 - (1) Ser aplicado manualmente por el operador durante la operación normal.
 - (4) Detener el recorrido del puente o carro de acuerdo con los requerimientos de los párrafos 2-1.12.3(a)(1) o 2-1.12.4(a)(1)
- (j) Si se cuenta con un freno de arrastre, este debe proporcionar una torsión retardadora continua sin control externo.
- (k) Si se cuenta con un freno de emergencia, este debe
 - (1) Ser aplicado cuando sea puesto en marcha por el operador, o automáticamente en la pérdida de energía
 - (2) Detener el recorrido del puente o carro de acuerdo con los requerimientos de los párrafos 2-1.12.3(a)(1) o 2-1.12.4(a)(1)
 - (3) Impedir el movimiento horizontal del carro o puente de acuerdo con los requerimientos del párrafo 2-1.12.3(a)(2) o 2-1.12.4(a)(2)

- SECCIÓN 2-1.13: EQUIPO ELÉCTRICO

2-1.13.1 Generalidades

- (a) El cableado y el equipo debe cumplir con el Artículo 610 de la Norma ANSI/NFPA No. 70, del Código Nacional de Electricidad.
- (b) El voltaje del circuito de control no debe exceder de 600 V para AC o DC.
- (c) El voltaje del circuito de control en estaciones colgantes de botones no debe exceder de 150 V para AC o 300 V para DC.
- (d) Cuando el cable conductor múltiple es usado con una estación suspendida de botones, la estación debe ser sostenida de manera que los conductores eléctricos estén protegidos de la presión.

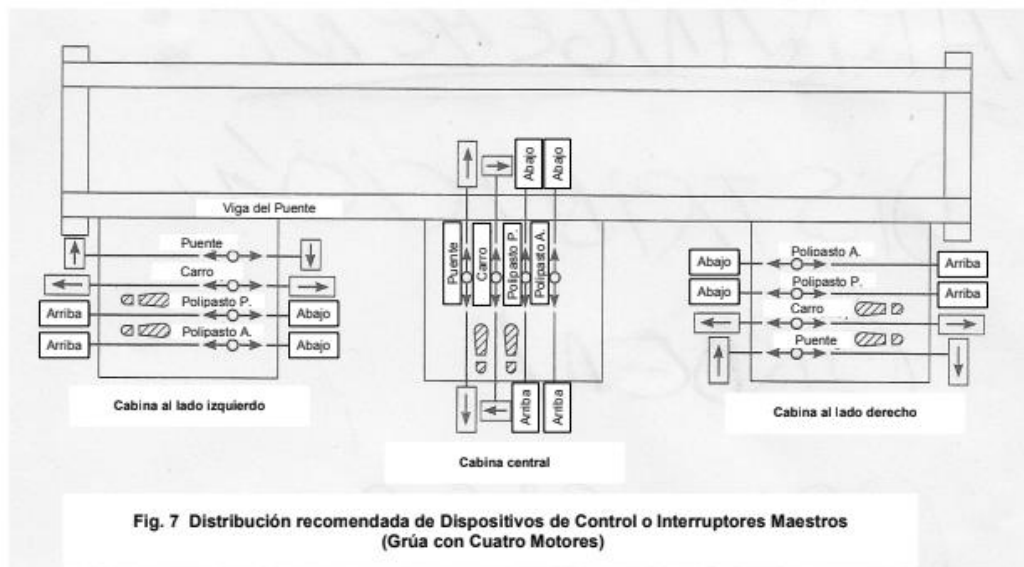
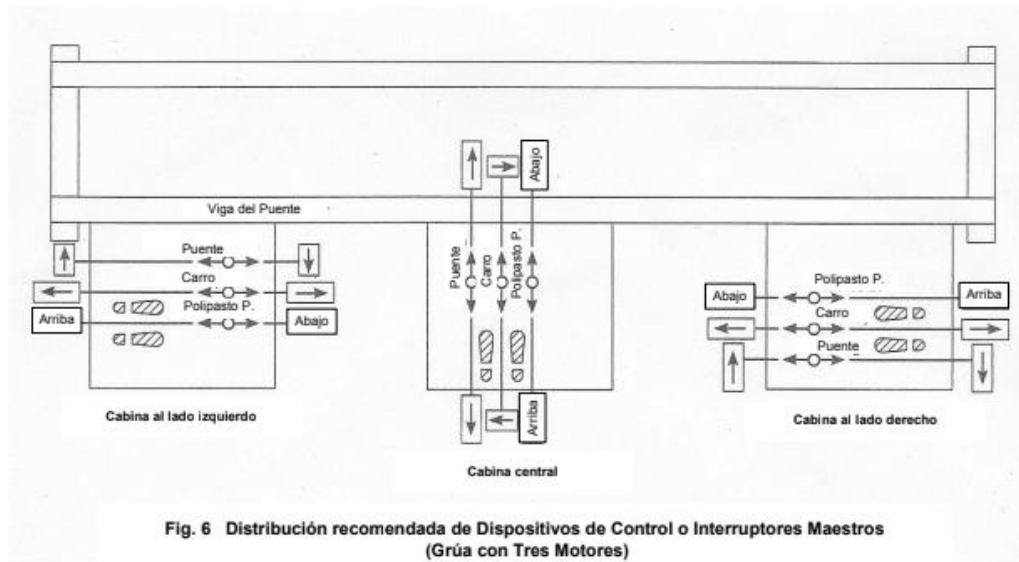
(e) Las estaciones de control colgantes deben ser construidas para prevenir descargas eléctricas. La caja de botones debe estar conectada a tierra y marcada para la identificación de sus funciones.

2-1.13.2 Equipo

- (a) El equipo eléctrico debe estar ubicado y cerrado de manera que, bajo condiciones normales de operación, las partes energizadas no estén expuestas a contacto involuntario.
- (b) Las partes energizadas del equipo eléctrico deben estar protegidas de la exposición directa a la grasa, aceite y humedad, y deberían estar protegidas de la suciedad.
- (c) Si los protectores cuentan con partes energizadas, estos deben ser construidos o ubicados de manera que no puedan deformarse bajo condiciones normales de operación, al hacer contacto involuntario con las partes energizadas.

2-1.13.3 Dispositivos de Control

- (a) Las grúas que no están equipadas con dispositivos de control de retorno por resorte, interruptores maestros con retorno por resorte, o botones de contacto momentáneo, deben contar con un dispositivo que desconecte todos los motores de la línea en el caso de una falla de energía. Este dispositivo desconectado no debe permitir que ningún motor sea puesto en marcha hasta que la manija del interruptor maestro o dispositivo de control esté apagado, o se accione el interruptor de reinicio o el botón de encendido.
- (b) Para grúas operadas desde una cabina o plataforma, los dispositivos de control manuales operados con palanca y los interruptores deben contar con un sistema de retorno por resorte, dispositivo de seguridad o pestillo para indicar la posición de apagado.
- (c) Para grúas operadas desde una cabina o plataforma, la palanca de operación del interruptor maestro o dispositivo de control manual debe estar ubicado dentro del alcance del operador.
- (d) Para grúas operadas desde una cabina o plataforma, el movimiento de cada palanca de operación debería estar en la misma dirección general como el movimiento resultante de la carga, excepto lo que se muestra en las figuras 6 y 7.
- (e) Para grúas operadas desde una cabina o plataforma, el sistema de los dispositivos de control manuales o interruptores maestros deberían estar en conformidad con las figuras 6 y 7.
- (f) Si se cuenta con un dispositivo de control de imanes, la dirección de elevación (on) debe dirigirse hacia el operador y la dirección de descenso (off) debe alejarse del operador.



- (g) Para grúas operadas desde el piso, los dispositivos de control, si son operados con cables, deben regresar automáticamente a la posición apagado cuando sean liberados por el operador.
- (h) Los botones de las estaciones colgantes deben regresar a la posición apagado cuando la presión es liberada por el operador de la grúa.
- (i) Las grúas automáticas deben ser diseñadas de tal manera que la operación de todos los movimientos deben estar suspendidos si el control de la secuencia automática se vuelve ineficiente. La terminación de la última orden es permisible si hay energía.
- (j) Las grúas operadas a control remoto deben funcionar de tal manera que la señal de control de cualquier movimiento de la grúa se vuelva ineficiente, ese movimiento de la grúa debe detenerse, y en cambio, las señales recibidas de

alguna fuente distinta a la estación de operaciones (transmisor) no deben dar como resultado la operación de ningún movimiento de la grúa.

(k) Las estaciones colgantes de botones y los transmisores de control de radio deberían estar en conformidad con las figuras 8 y 9, respectivamente. Las direcciones de la brújula pueden ser sustituidas por derecha-izquierda y adelante-reversa en la figura 8 y por W, X, Y, Z en la figura 9.

(l) Los interruptores maestros deben ser etiquetados para indicar sus funciones.

2-1.13.4 Resistencias

(a) Las unidades de resistencia deben ser sostenidas para minimizar el efecto de vibración.

(b) Se deben establecer disposiciones para evitar que las partes rotas o los metales fundidos caigan sobre el operador o la grúa.

(c) Si se proporcionan cajas de resistencias, estas deben ser instaladas de manera que se reduzca al mínimo la acumulación de la materia combustible.

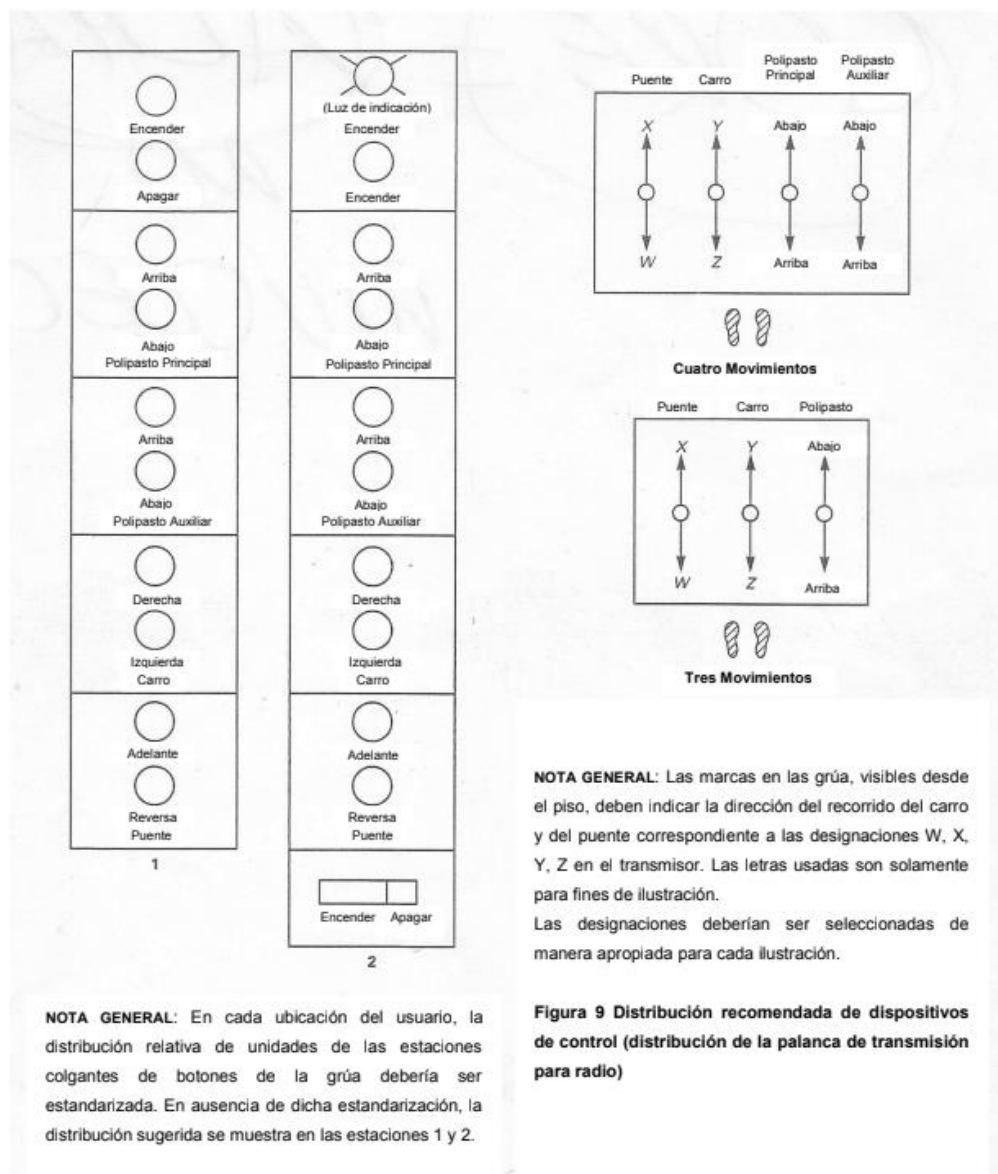


Figura 8 Distribución recomendada de dispositivos de control (distribución de la estación colgante de botones)

Figura 9 Distribución recomendada de dispositivos de control (distribución de la palanca de transmisión para radio)

2-1.13.5 Interruptores

- (a) El suministro de energía dirigida a los conductores de las carrileras debe ser controlado por interruptores o cortacircuitos ubicados sobre la estructura fija, accesible desde el piso, y que será bloqueada en la posición abierta.
- (b) Para grúas operadas desde una cabina, interruptores o cortacircuitos de tipo cerrado con disposición para bloquear en posición abierta deben ser proporcionados en las conexiones de los conductores de la carrilera. Para abrir este dispositivo se debe ubicar un mecanismo dentro del alcance del operador mientras esté en la posición de operación. Cuando el operador abre el interruptor o cortacircuitos, debería aplicar el freno de contención.

(c) Para grúas operadas desde el piso, a control remoto o desde una plataforma, se debe proporcionar un dispositivo de tipo cerrado en las conexiones de los conductores de la carrilera. Este dispositivo debe ser montado en el puente o pasillo, cerca de los colectores de la carrilera. Se debe contar con disposiciones para bloquear el dispositivo en posición abierta. Se debe proporcionar uno de los siguientes tipos de desconexión operadas desde el piso, a control remoto o desde una plataforma:

(1) Cable no conductor sujeto al dispositivo principal de desconexión en una grúa operada desde el piso. Si este tipo es seleccionado, el cable debe estar suspendido junto a los cables de operación, si se usan los dispositivos de control manual; o cerca a la estación colgante de botones, si se usan dispositivos de control de imanes.

(2) Una desconexión de bajo voltaje para un cortacircuito principal, operada por un botón de parada de emergencia en la estación colgante de botones o en la plataforma.

(3) Un conector de línea principal operado por un interruptor en la estación colgante de botones, la estación de control remoto o la plataforma.

(d) Los polipastos mecánicos deben ser diseñados y contruidos de tal manera que el bloque de la carga, ya sea cargado o vacío, no exceda el límite superior del recorrido. En polipastos de cables de acero, si se usa un dispositivo de engranaje u otro interruptor limitador que opere en relación a las vueltas del tambor, entonces se debe proporcionar un dispositivo o interruptor limitador adicional que opere de forma independiente a las rotaciones del tambor.

(e) Se deberían proporcionar dispositivos limitadores inferiores de recorrido para polipastos mecánicos usados en aplicaciones donde el bloque de la carga entra en hoyos o trampillas del piso.

2-1.13.6 Conductores de carrileras

Los conductores de tipo abierto, montados en las vigas de las carrileras de la grúa, deben estar ubicados o protegidos de manera que las personas no pueden entrar en contacto involuntariamente con los conductores energizados

2-1.13.7 Imanes de elevación

(a) Una grúa que será usada con un imán de elevación debe tener un interruptor de circuito de imanes separados de tipo cerrado con disposición de bloqueo en la posición abierta (off). El interruptor que desconecta el imán debe estar conectado a un lado de la línea del interruptor de desconexión de la grúa (lado donde se encuentra el suministro energía).

(b) Se deben proporcionar los medios para descargar la carga inductiva del imán de elevación.

(c) Se deben proporcionar luces de señal o indicación para indicar que el imán de elevación está encendido o apagado. Estas luces, si fueran usadas, deben ser visibles para el operador de la grúa y para las personas que están en el piso.

(d) Para grúas operadas a control remoto, la pérdida de señales no debe dar como resultado la desmagnetización del imán de elevación.

2-1.13.7 Lámparas de extensión

Si se proporciona un tomacorriente en la cabina o en el puente, deberá ser un tomacorriente conectado permanentemente a tierra y que no exceda los 300V.

- SECCIÓN 2-1.14: EQUIPO DE ELEVACIÓN

2-1.14.1 Poleas

(a) Las ranuras de las poleas no deben tener defectos en la superficie que puedan dañar el cable. El radio transversal en la parte inferior de la ranura debería ser de tal manera que forme un soporte adecuado para el tamaño del cable usado. Los lados de las ranuras deben ser afilados hacia afuera y redondeados al borde para facilitar la entrada del cable por las ranuras. El reborde debe alinearse verticalmente alrededor del eje de rotación.

(b) Las poleas por las cuales pasan los cables, y que pueden ser descargadas momentáneamente, deben contar con protectores adecuados u otros dispositivos para guiar el cable de regreso a la ranura cuando la carga es nuevamente aplicada.

(c) Las poleas en el bloque inferior deben estar equipadas con protectores adecuados que reduzcan al mínimo la posibilidad de que los cables se enreden cuando el bloque esté en el suelo con los cables flojos.

(d) Todas las poleas en movimiento deben estar equipadas con medios para la lubricación. Se deben aceptar rodamientos lubricados, sellados, o apantallados permanentemente.

2-1.14.2 Tambores

Los tambores de los cables deben ser ranurados, excepto cuando el fabricante proporciona la grúa para una aplicación especial. Este requerimiento no impide el uso de bobinas de múltiples capas. Las ranuras no deben tener defectos en la superficie las cuales puedan dañar el cable. El radio transversal, al final de la ranura, debe formar un soporte para el tamaño del cable usado.

2-1.14.3 Cables

(a) Los cables de elevación deben ser de una fabricación recomendada para el servicio de grúas. La carga total (carga nominal más el peso del bloque de la carga) dividido por el número de piezas de líneas no debe exceder el 20% de la resistencia mínima a la ruptura del cable.

(b) Determinar la resistencia del cable según lo recomendado por el fabricante del cable o por una persona calificada.

(c) El cable debe ser asegurado al tambor de la siguiente manera:

(1) No deben quedar menos de dos vueltas de cable en cada anclaje del tambor de elevación cuando el gancho esté en su posición más baja a menos que se proporcione un dispositivo limitador inferior; en ese caso debe quedar al menos una vuelta.

(2) El extremo del cable debe ser anclado por una abrazadera sujeta al tambor,

o por un socket especificado por el fabricante de la grúa o cable. Las abrazaderas del cable deben estar tensadas uniformemente a la torsión recomendada por el fabricante.

(d) Los empalmes de ojal se deben hacer de acuerdo a lo recomendado. Los guardacabos para cables deben ser usados en el ojal.

(e) Las grapas para cables de acero deben ser de acero forjado de una sola base (perno en U) o de doble base. No se deben usar grapas de hierro colado maleable. Para el espacio que debe haber entre las grapas, la cantidad de grapas, y los valores de torsión, consúltese la recomendación del fabricante de las grapas. Las grapas para cables de acero sujetas con pernos en U deben tener el perno en U sobre el extremo muerto del cable y el cable vivo debe apoyarse en la base de la grapa. Las grapas deben estar ajustadas a la torsión recomendada. Después de aplicar la carga inicial al cable, las tuercas de la grapa deben ser nuevamente ajustadas a la torsión recomendada para compensar cualquier disminución en el diámetro del cable producida por la carga. Las tuercas de las grapas del cable deberían ser ajustadas periódicamente para compensar cualquier disminución en el diámetro del cable durante su uso.

(f) Los accesorios comprimidos y ensamblados deben ser aplicados según la recomendación del fabricante de los accesorios, de la grúa o el cable o de una persona calificada.

(g) Siempre que el cable sea expuesto a temperaturas ambientales superiores a 180°F (82°C), se debe usar un cable que tenga un alma de acero o de torón de alambre independiente, u otra alma resistente a daños por temperatura.

(h) El cable de reemplazo debe ser del mismo tamaño, calidad y fabricación que el cable original suministrado por el fabricante de la grúa; a menos que el fabricante de la grúa, del cable o una persona calificada recomiende otra tipo de cable debido a los requerimientos de las condiciones de trabajo real.

NOTA: La resistencia de frenado mínimo antes mencionada se denomina como resistencia de frenado nominal.

2-1.14.4 Compensadores

Si una carga es sostenida por más de una parte del cable, se debe compensar la tensión en las partes.

2-1.14.5 Ganchos

Los ganchos deben cumplir las recomendaciones del fabricante y no deben ser sobrecargados. Si los ganchos son giratorios, deberían girar libremente. Se deben usar los ganchos con seguro a menos que sea innecesario o poco práctico el uso del seguro. Cuando se requiera, se debe proporcionar un seguro o trinka de gancho para unir la abertura del gancho con el fin de retener las eslingas, cadenas, u otras partes similares (véase la Norma ASME B30.10).

2-1.14.6 Protectores para cables de elevación

- (a) En caso que los cables de elevación se enreden o rocen partes adyacentes de la grúa bajo condiciones normales de operación, se deben instalar los protectores para minimizar los daños al cable.
- (b) Se debe instalar un protector para prevenir el contacto entre el puente o los conductores de la carrilera y los cables de elevación si entran en contacto bajo condiciones normales de operación.

- SECCIÓN 2-1.15: MEDIOS O DISPOSITIVOS DE ADVERTENCIA PARA GRÚAS CON MECANISMOS DE TRASLACIÓN

2-1.15.1 Grúas operadas desde una cabina o a control remoto

- (a) Se debe proporcionar un dispositivo de advertencia.
- (b) Consultar el párrafo 2-3.1.7(e) para el funcionamiento del dispositivo.

2-1.15.2 Grúas operadas desde el piso

- (a) Se debería proporcionar un dispositivo de advertencia para instalaciones donde el operador no pueda alertar a las personas durante el recorrido de la carga.
- (b) Consultar el párrafo 2-3.1.7(e) para el funcionamiento del dispositivo.

2-1.15.3 Tipos de dispositivos

Cuando sea necesario se deben proporcionar uno o más de los siguientes dispositivos:

- (a) Gong manualmente operado
- (b) Campana, sirena o bocina operadas por energía
- (c) Faro giratorio
- (d) Luz estroboscópica

- SECCIÓN 2-1.16: MANUAL

2-1.16.1 Información General

El fabricante de la grúa debe facilitar una copia del manual con cada grúa. El manual debe incluir información general aplicable a lo siguiente:

- (a) Instalación
- (b) Operación
- (c) Inspección
- (d) Pruebas
- (e) Lubricación
- (f) Mantenimiento
- (g) Partes
- (h) Diagrama de cableado (puede ser proporcionado por separado)

2-1.16.2 Personal de Seguridad

El personal responsable de la supervisión, instalación, operación, inspección o mantenimiento de la grúa debe estar familiarizado con el contenido del manual aplicable proporcionado con la grúa.

