

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3210:2003**

**EQUIPOS DE IZAMIENTO
MÓVILES Y SOBRE VAGONES.
CONSTRUCCIÓN
Y CARACTERÍSTICAS**

(2^{da} Revisión)



FONDONORMA

PRÓLOGO

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana **COVENIN 3210:2001**, fue revisada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT41 Maquinaria y equipos de izamiento de cargas**, y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior **Nº 2003-12** de fecha **17/12/2003**.

En la revisión de esta norma participaron las siguientes entidades: CORPOCAF, COSTANORTE CONSTRUCCIONES, IPAPC, PDVSA INTEVEP, PDVSA CIED.

**NORMA VENEZOLANA
EQUIPOS DE IZAMIENTO MÓVILES Y SOBRE
VAGONES. CONSTRUCCIÓN
Y CARACTERÍSTICAS**

**COVENIN
3210:2003
(2^{da} Revisión)**

1 OBJETO

Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos que se deben cumplir en la construcción de equipos de izamiento móviles y sobre vagones, de forma tal que aseguren el cumplimiento de las funciones específicas para las cuales son construidos. Esta norma no contempla las grúas móviles montadas sobre unidades flotantes, ni aquellas que disponen de su norma COVENIN específica.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión se recomienda, a aquéllos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

2.1 Normas COVENIN a consultar

- COVENIN 3088:2000** Equipos de izamiento terrestres. Definiciones y clasificación
- COVENIN 3089:2000** Equipos de izamiento. Señalizaciones
- COVENIN 3174:2000** Equipos de izamiento. Mantenimiento y pruebas
- COVENIN 3177:2001** Equipos de izamiento. Inspección
- COVENIN 3131:2000** Equipos de izamiento sobre plataformas móviles terrestres. Operación de izado
- COVENIN 3223:1996** Equipos de izamiento montados sobre gabarras y pontones

2.2 Otras normas complementarias

Hasta tanto no se aprueben las Normas Venezolanas COVENIN respectivas se deben consultar las normas siguientes:

- ANSI Z26.1-1996 Safety glazing materials for glazing motor vehicle and motor vehicle equipment operating on land highways
- ANSI/ASME B30.8:2002 Floating cranes and floating derricks
- ANSI/AWS D14.3:2000 Specification for welding earthmoving and construction equipment
- SAE J765.1990 Crane Load Stability Test Code
- SAE J987:2003 Lattice boom cranes - method of test
- ANSI/SAE J1063:1993 Cantilevered boom crane structures-method of test
- ASME B.30.5:2002 Mobile and locomotive cranes

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana se aplican las definiciones siguientes:

3.1 Estabilidad hacia atrás

La estabilidad hacia atrás de una grúa es su habilidad de resistir vuelco en la dirección opuesta a la de la pluma, mientras está en una condición sin carga.

3.2 Sistema de prevención de topes de poleas (mecanismo antibloqueo)

Es un mecanismo que previene los contactos entre las poleas de la punta de la pluma y el bloque de polea y/o gancho de la bola: (por ejemplo: Pluma principal, aguillones, extensiones de celosía, etc.). El sistema advierte acústica o visualmente (corneta o luz) al operador y neutraliza los mandos de extensión de pluma, subida de la pluma y rebobinado del cable de acero en el malacate. Permite al operador retraer la pluma, bajar la pluma y desenrollar el cable de acero del malacate.

3.3 Mecanismo de advertencia

Son aquellos que instalados en una máquina o equipo de izamiento, alertan al operador sobre condiciones operativas o de peligro.

3.4 Otras definiciones están dadas en la Norma Venezolana COVENIN 3088.

4 CONSTRUCCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

4.1 Capacidad de carga

4.1.1 **Capacidad de carga** - Donde la estabilidad gobierna la operación de izado de carga.

4.1.1.1 El margen de estabilidad para la determinación de la capacidad de carga, con la pluma a un largo estipulado para los varios tipos de montajes de un equipo de izamiento, viene establecido tomando un porcentaje de las cargas que producen la condición de vuelco o balance con la pluma en la dirección relativa al montaje que produzca la peor estabilidad. La capacidad de carga no debe exceder para equipos de izamiento los porcentajes establecidos en la tabla 1, para los montajes indicados y bajo las condiciones estipuladas en los puntos 4.1.1.2 y 4.1.1.3 de esta norma.

4.1.1.2 Para la aplicación de los valores estipulados en la Tabla 1 en los equipos de izamiento se deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) El equipo de izamiento debe estar nivelados dentro de un 1%.
- b) La carga de vuelco con la cual la capacidad es determinada, debe ser aplicada solo bajo condiciones estáticas, sin los efectos de izado, descenso, giro o extensión de pluma.
- c) El peso de todos los implementos de carga, tales como el bloque, gancho de bola y eslingas, deben ser considerados como parte de la carga.

Tabla 1 Capacidad de carga máxima por tipo de montaje

Tipos de montaje	Capacidad máxima de carga (%)
Sobre ferrocarriles, sin estabilizadores ¹⁾	
Pluma igual o menor de 18 m (60 pie)	85
Pluma sobre 18 m (60 pie) ²⁾	85
Sobre ferrocarriles, usando estabilizadores totalmente extendidos y en posición	80
Orugas, sin estabilizadores	75
Orugas, usando estabilizadores totalmente extendidos y en posición	85
Sobre ruedas, sin estabilizadores	75
Sobre ruedas, usando estabilizadores y en posición, con los cauchos levantados de la superficie portante	85
Equipos de izamiento sobre vehículos del tipo camión comercial usando los estabilizadores y en posición	85
1) Como medida de precaución, durante las pruebas de carga, los estabilizadores deben estar extendidos sin soporte del vehículo; los amarres a los rieles no deben ser instalados	
2) La diferencia entre los momentos de carga en las condiciones de estabilidad hacia atrás y hacia delante, no debe ser menor de 40.675 N – m (30.000 lb – pie), siendo el de atrás el mayor de ambos	

4.1.1.3 Las estipulaciones que gobiernan los valores dados en el punto 4.1.1.1, deben estar de acuerdo con las Normas ANSI/SAE J765.

4.1.1.4 Los factores de estabilidad dados anteriormente, están afectados por condiciones tales como: La carga libre suspendida, vientos, condición del suelo, estado y presión de los cauchos, largo de la pluma, velocidad apropiada de operación de acuerdo a las condiciones existentes, y en general, una operación cuidadosa y competente. Cualquier aditamento estándar a la pluma, tales como aguilón, extensiones de celosías, equipos auxiliares o líneas guías, deben ser considerados ya que afectan la estabilidad de igual forma, y una reducción de la capacidad de carga, debe ser hecha de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El efecto de luces, líneas guías, o cualquier otro aditamento no usual, debe ser también reducido de la capacidad de carga. Todos ellos deben ser tomados en cuenta.

4.1.1.5 Cuando las grúas incluidas en el alcance de esta normativa estén montadas sobre gabarras o pontones, otros factores en adición a los nombrados en los puntos anteriores afectarán la estabilidad y los factores estructurales de la grúa, en tal sentido la capacidad de carga, debe ser modificada tal como lo recomiende el constructor, una persona calificada, o según lo establecido en la Norma COVENIN 3223.

4.1.2 Capacidad de carga - Donde los factores estructurales gobiernan el desempeño del izado de carga

4.1.2.1 La capacidad de carga para un radio determinado está limitada por la estabilidad de la grúa. Sin embargo, en algunos rangos de operación, la capacidad puede estar limitada por factores distintos a los de estabilidad. Tales condiciones son descritas a continuación:

a) A medida que las cargas se acercan a los valores correspondientes a los radios de carga mínimos y al fulcro (punto de apoyo) de volteo, los esfuerzos aumentan rápidamente y alcanzan valores extremos. En algunos radios de operación, estas cargas son de tal magnitud que no pueden ser tomadas completamente dentro de los parámetros de diseño de la estructura sin que ella adquiera pesos excesivos tales que limiten severamente el desempeño y capacidad del equipo a mayores radios de carga, donde la mayoría del trabajo es efectuado. Por lo tanto, la capacidad de carga a ciertos radios de operación está basada en la capacidad estructural de la máquina en vez de la estabilidad.

b) Un montaje asimétrico, requiere una carga superior para producir una condición de vuelco en otra dirección que aquella de menor estabilidad para la cual su capacidad de carga fue establecida. Por lo tanto, si las especificaciones de una grúa incluyen capacidades adicionales para direcciones distintas a las de menor estabilidad, tales capacidades pueden también ser afectadas por la capacidad estructural de la grúa en vez de la de estabilidad. Para tales capacidades adicionales especificadas, el área de trabajo debe ser indicada y para esas capacidades de carga que pudieran ser afectadas por el vuelco, no se deben exceder los factores indicados en la Tabla 1.

4.1.2.2 Para todas las aplicaciones operacionales, las capacidades de carga de la grúa establecidas por el fabricante, no deben ser excedidas.

4.2 Tablas de carga

4.2.1 Todo equipo de izamiento debe estar provisto de una(s) tabla(s) de carga(s) durable(s), escritas en español, con figuras y letras legibles, y fijada(s) en lugar(es) visible(s) al operador mientras esté a los controles. Las cifras e información proveídas por las tablas, deben incluir, pero no en forma limitativa, lo siguiente:

4.2.1.1 Un total y completo rango de las capacidades de carga dadas por el fabricante, a todos los radios de operación, ángulos de levante, áreas o zonas de trabajo y a todos los largos de pluma y configuraciones, largos de aguilones con ángulos del mismo, así como las capacidades alternas cuando se usan o no equipos opcionales, tales como estabilizadores y contrapesas adicionales, las cuales afectan dichas capacidades de carga.

4.2.1.2 Cuadrantes de operación. (Véase figuras 1.a hasta 1.d)

4.2.1.3 Limitaciones por condiciones estructurales, hidráulicas, o cualquier otro factor distinto a la estabilidad. Dichas limitaciones deben ser indicadas y enfatizadas en la tabla de carga.

4.2.1.4 Las áreas donde no sea permitido izar carga, deben ser indicadas en las figuras de los cuadrantes de operación y en la tabla de carga.

4.2.1.5 Deben mostrarse las diferentes configuraciones del cable de carga que sean recomendadas.

COVENIN 3210:2003

4.2.2 En adición a los datos requeridos en una tabla de carga, la información que a continuación se especifica, debe ser incluida o en la tabla de carga o en el manual de operación.

4.2.2.1 Cantidad de líneas recomendadas, diámetros y tipos de cables a ser usados a varias cargas de la grúa.

4.2.2.2 Diagramas del aparejo de carga, y cuando sea aplicable indicar el diámetro, tipo y largo del cable.

4.2.2.3 Presión de los cauchos, cuando sea aplicable.

4.2.2.4 Señales de peligro o alerta, relativas a limitaciones en el equipo y a procedimientos de operación, incluyendo indicaciones sobre la dirección de mínima estabilidad.

4.2.2.5 Posición del caballete y requerimientos para levante de la pluma a posiciones intermedias, cuando sea aplicable.

4.2.2.6 Instrucciones para la erección de la pluma y condiciones en las cuales la pluma o combinación de pluma y aguilón, pueden ser levantados o bajados.

4.2.2.7 Indicar si el mecanismo de levante es controlado automática o manualmente, y si está disponible un mecanismo de caída libre o una combinación de ellos.

4.2.2.8 Máxima capacidad de extensión de cada una de las secciones de la pluma telescópica.

4.2.2.9 Cuando una sección puede ser extendida por potencia o manualmente.

4.2.2.10 Los procedimientos y secuencias para extender y retraer las secciones de la pluma telescópica.

4.2.2.11 La máxima carga permitida durante la operación de extensión de la pluma telescópica y cualquier condición limitante o precauciones a tomar.

4.2.3 En caso de que se requiera traducir al español o copiar la tabla de carga original, ésta debe estar certificada por una persona calificada.

4.3 Estabilidad (Hacia atrás y hacia adelante)

4.3.1 Condiciones generales

Las condiciones generales para la determinación del margen de estabilidad, aplicable a todas las grúas y dentro de los lineamientos de esta normativa, son las siguientes:

4.3.1.1 Que la grúa esté equipada para la operación, con la pluma telescópica en su configuración más corta recomendada.

4.3.1.2 La pluma posicionada con el máximo ángulo de levante recomendado.

4.3.1.3 Que la grúa esté descargada (que el bloque de carga esté sobre soportes).

4.3.1.4 Los estabilizadores estén libres de apoyo cuando la grúa esté en condición de contrapeso para operaciones "sobre caucho o sobre rueda", a menos que sea especificado por el fabricante para uso estacionario.

4.3.1.5 La grúa debe estar posicionada en una superficie de soporte firme, nivelada dentro del 1%; las grúas sobre ferrocarril, en líneas férreas niveladas.

4.3.1.6 Los tanques de combustible a más de la mitad de su nivel y los de fluidos hidráulicos, a sus niveles especificados.

4.3.2 Condiciones mínimas de estabilidad trasera

Las condiciones mínimas aceptables para la estabilidad trasera, son las siguientes:

4.3.2.1 Grúas sobre ferrocarril. La distancia horizontal entre el centro de gravedad de la grúa y el eje de rotación no debe exceder de un 39% del ancho de trocha.

4.3.2.2 Grúas sobre orugas. La distancia horizontal entre el centro de gravedad de la grúa y el eje de rotación no debe exceder de un 70% de la distancia radial desde el eje de rotación hasta el punto de apoyo (fulcro) de vuelco hacia atrás en la dirección de mínima estabilidad.

4.3.2.3 Grúas sobre ruedas (Con contrapesas en sus operaciones sobre cauchos o sobre ruedas).

a) Con la superestructura de la grúa girada a 90° del eje longitudinal del vehículo, la carga total sobre todas las ruedas en el lado donde está la planta, no debe ser menos del 15% del peso total de la grúa.

b) Con el eje longitudinal de la superestructura en línea con el eje longitudinal del vehículo en ambas direcciones, la carga total sobre las ruedas en el lado contrario donde está la pluma, no debe ser menos del 15% del peso total de la grúa especificada por el fabricante, y no menos del 10 % para ese peso total de la grúa en un área no especificada como un cuadrante de trabajo (véase figura 1).

4.3.2.4 Grúas sobre ruedas (Con contrapesas en sus operaciones sobre estabilizadores).

Bajo las condiciones del punto 4.3.1, a excepción del aparte 4.3.1.4, y con la grúa nivelada y soportada por los estabilizadores totalmente extendidos y las ruedas totalmente levantadas, la resistencia al vuelco hacia atrás debe ser equivalente a aquellas condiciones especificadas en el aparte 4.3.2.3.

4.3.3 Limitaciones sobre el largo y ángulo de la pluma

Las grúas pueden no tener suficiente estabilidad (en dirección de la pluma) para manejar la pluma totalmente extendida. Por tanto se debe proveer información en la tabla de carga, indicando cualquier limitación sobre el largo y ángulo de la pluma para condiciones específicas de operación sobre estabilizadores, dirección de la pluma, o cualquier otro requerimiento.

4.4 Mecanismos de levante y extensión de pluma, e izado de carga

4.4.1 Mecanismo de levante de pluma

El levante de la pluma puede ser realizado por medio de un malacate o por cilindros hidráulicos, y la estructura de soporte puede ser un caballete o los mismos cilindros hidráulicos usados para su levante.

4.4.1.1 El mecanismo de levante de pluma debe ser capaz de elevar y controlar la pluma a sus capacidades de carga (para el caso de malacate, cuando el cable está aparejado de acuerdo a las especificaciones del fabricante), y de soportar la pluma y su capacidad de izaje sin ser accionada por el operador.

4.4.1.2 En plumas soportadas por cable, el descenso de la misma debe ser realizado bajo control de potencia. Descenso por caída libre de la pluma no debe ser permitido.

a) El tambor del malacate de levante debe tener suficiente capacidad de almacenamiento de cable para operar la pluma en todas las posiciones, desde la más baja permisible hasta la más alta recomendable, cuando se usa el aparejo y largo de cable recomendado por el fabricante. No menos de dos vueltas completas de cable deben quedar en el tambor cuando la punta de la pluma ha bajado hasta la altura de la base de la superficie de soporte de la grúa. El extremo del cable que va al tambor debe ser anclado de acuerdo a un arreglo especificado por el fabricante de la grúa o del cable.

b) El diámetro del tambor debe asegurar que la primera capa de cable quede enrollada con un diámetro no menor de 15 veces el diámetro nominal del cable usado.

4.4.1.3 Grúas cuyas plumas están soportadas por cables, deben ser previstas de un mecanismo de freno y un trinquete u otro mecanismo similar, con el fin de prevenir descensos inadvertidos de la pluma.

4.4.1.4 Grúas cuyas plumas están soportadas por un mecanismo de cilindros hidráulicos, deben ser provistas de un dispositivo de retención (como una válvula integral de no retorno) con el fin de prevenir descensos inadvertidos de la pluma.

4.4.2 Mecanismo de izado de carga

El mecanismo de izado de carga puede estar constituido por un malacate o por cilindros hidráulicos con sus respectivos cables y aparejos.

4.4.2.1 El tambor del malacate de carga: El conjunto del tambor del malacate para el izado de carga debe tener potencia y características operacionales suficientes para realizar todas las funciones de izado de carga requeridas en el servicio de la grúa cuando está operada bajo las condiciones recomendadas.

a) Cuando los frenos y embragues son usados para controlar los movimientos del tambor, ellos deben tener un tamaño y una capacidad térmica suficientes para controlar todas las capacidades de carga de la grúa con el aparejo mínimo recomendado (donde las capacidades de carga máxima han sido disminuidas con el máximo largo de pluma más cercano o donde se envuelvan operaciones en las que se bajan cargas a largas distancias; los descensos de cargas controladas por potencia son usualmente deseables a fin de reducir la demanda en el frenado de la carga). Frenos y embragues deben ser provistos de ajustes donde sea necesario para así compensar los desgastes de las zapatas y para mantener la fuerza de los resortes, donde ello sea aplicable.

b) El tambor del malacate de izaje de carga, debe tener capacidad para almacenar el cable y aparejo recomendado a fin de realizar las operaciones de la grúa con toda la pluma extendida, radios de carga y el izaje vertical especificados por el fabricante.

1) No menos de dos (2) vueltas completas de cable deben permanecer en el tambor del malacate cuando el gancho esta en su posición baja extrema.

2) El extremo del cable que está fijado al tambor del malacate, debe estar anclado al tambor de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes de la grúa y del cable.

3) Los bordes del tambor del malacate se deben extender como mínimo, 13 mm. (1/2 pulgadas) sobre la capa superior de cable arrollado al mismo.

c) El tambor del malacate debe ser de diámetro tal, que la primera capa de cable arrollado al mismo, lo haga con un diámetro no menor de 18 veces el diámetro nominal del cable.

d) Por medio de un mecanismo accionable por el operador desde la cabina, se debe poder controlar la rotación del tambor en el sentido de descenso de la carga, y además ser capaz de mantener la carga a su capacidad máxima estipulada, sin intervención del operador. Estos requerimientos son alcanzados existiendo frenos de pedal que tengan conexiones mecánicas continuas entre el pedal y el mecanismo actuador de frenado, capaz de transmitir una fuerza de frenado total y que esté equipado con un mecanismo positivo que mantenga esta conexión en su posición de aplicación del freno.

e) Un indicador de la dirección de rotación del tambor del malacate debería estar localizado donde el operador pueda observarlo y así tener sentido de la operación.

4.4.2.2 El freno del malacate de carga

a) Cuando se utilicen frenos operados por potencia para controlar carga y que no tengan un mecanismo continuo de conexión mecánica, un dispositivo automático debe ser instalado para accionar el freno a fin de prevenir la caída de la carga durante una eventual pérdida del control de potencia del freno.

b) El freno accionado por pedal debe ser construido de forma tal que el pie del operador no se resbale cuando éste sea accionado, y debe también existir un mecanismo que mantenga el freno en posición aplicada sin que el operador tenga que efectuar una operación adicional.

4.4.2.3 Descenso de la carga por potencia controlada: Cuando sea instalado un sistema para descenso de carga por potencia controlada, éste debe ser capaz de manejar dichas cargas a las capacidades y velocidades especificadas por el fabricante. Tales sistemas son recomendados para ayuda en las labores de arriaje de precisión y para reducir la demanda de uso de freno.

4.4.2.4 Cilindros hidráulicos con aparejos: Las grúas que utilizan mecanismos de izado y de carga compuestos por cilindros hidráulicos y aparejos, deben tener suficiente potencia y características operacionales para realizar las funciones de izaje y arriado de las cargas requeridas en los servicios de la grúa cuando se opera bajo los requerimientos del fabricante. Las poleas a ser usadas en los aparejos múltiples, deben tener un diámetro no menor de 16 veces el diámetro nominal del cable y deben cumplir con los requerimientos del punto 4.8.4.

4.4.3 Pluma telescópica

4.4.3.1 La extensión y retracción de las secciones de una pluma telescópica puede ser realizada por medios hidráulicos, mecánicos o manuales.

4.4.3.2 La función de retracción por potencia, debe ser capaz de controlar cualquier capacidad de carga que deba ser manejada por medio de esta función.

4.4.3.3 Un mecanismo de retención (como una válvula de retención) debe ser instalado con los cilindros hidráulicos telescópicos, para prevenir movimientos incontrolados de los mismos.

4.5 Mecanismo de giro

4.5.1 Control de giro

El mecanismo de giro debe poder ser iniciado y detenido con aceleraciones y desaceleraciones controladas.

4.5.2 Medios de frenado del giro y mecanismo de traba

4.5.2.1 Debe ser provisto un medio de frenado con potencia para ser mantenido en ambas direcciones, a fin de restringir el movimiento de la superestructura rotativa, cuando así se desee durante las operaciones normales de la grúa. El medio de frenado debe ser capaz de ser aplicado en una posición de detención y permanecer así sin que el operador tenga que efectuar una operación adicional.

4.5.2.2 Un aditamento o soporte de la pluma debe ser provisto para prevenir que ésta y la superestructura roten cuando la grúa está en tránsito. Esto debe ser construido de forma tal que se evite el desenganche involuntario del mismo.

4.6 Tránsito de la grúa

4.6.1 Controles para el tránsito

4.6.1.1 En todas las grúas del tipo con una sola cabina de control, las funciones de control para el tránsito deben estar localizadas en la cabina del operador.

4.6.1.2 En las grúas montadas sobre ruedas y que tengan múltiples estaciones de control, los controles para el tránsito de la grúa deben estar localizados en la cabina del vehículo. En la cabina de la grúa pueden ser instalados controles auxiliares para el tránsito. En caso de haber un operador en la cabina de la grúa durante el tránsito, debe existir comunicación entre ambas cabinas. Este requerimiento puede ser cumplido con el uso de señales audibles.

4.6.2 Mecanismos para el tránsito

4.6.2.1 En grúas sobre ferrocarril, cuando el mecanismo de tránsito deba ser desactivado temporalmente durante ocasiones normales de requerimientos de uso, deben ser tomadas las provisiones para desacoplar el mecanismo de tránsito desde la cabina o desde fuera del cuerpo de la grúa.

4.6.2.2 En las grúas sobre oruga, el mecanismo de tránsito y dirección debe ser dispuesto de tal forma que no sea posible que ambas orugas queden libres de girar sin el control del operador. El control debe ser efectivo desde la posición del operador en la superestructura giratoria.

4.6.3 Frenos y trabas para tránsito

4.6.3.1 En grúas sobre orugas, los frenos y otros medios de traba deben estar provistos para mantener la máquina estacionaria durante los ciclos de trabajo en pendientes o mientras la máquina esté estacionada en un terreno con la pendiente máxima recomendada para tránsito. Tales frenos o trabas deben estar provistos para permanecer engranados en una eventual pérdida de presión de operación en potencia.

4.6.3.2 En grúas sobre ferrocarril, frenos deben ser provistos para detener la grúa mientras se está descendiendo por pendientes con declives máximos recomendados para tránsito. En adición, medios para activar frenos de mano deben ser provistos, a fin de mantener la máquina estacionaria en las pendientes máximas recomendadas para tránsito. Tales medios deben estar dispuestos de forma tal que permanezcan engranados durante una pérdida eventual de presión de aire u otro medio de potencia de freno.

4.6.3.3 En grúas montadas sobre ruedas, deben proveerse medios para controlar completamente el desplazamiento del vehículo cuando está en tránsito en pendientes con el máximo declive especificado por el fabricante para las condiciones de máxima carga. Los frenos deben poder detener la máquina cuando se transita sobre suelo nivelado y a una velocidad de 6,7 m/s (15 mph) en una distancia de frenado de 10 m (32 pié). Cuando haya que tomar en cuenta distancias de frenado o declives mayores, un retardador (freno de motor) o cualquier otro mecanismo similar debe ser provisto. También deben ser provistos mecanismos

capaces de mantener la maquinaria estacionaria en suelos con el máximo declive recomendado por el fabricante. Cuando los frenos de tránsito son accionados por aire, deben ser provistos medios para el frenado manual o para un frenado automático del vehículo cuando la presión de aire caiga por debajo de un nivel mínimo especificado.

4.6.3.4 En grúas instaladas sobre camiones convencionales, los camiones deben cumplir con los requerimientos estándares de fabricación.

4.7 Controles

4.7.1 General

4.7.1.1 Los controles básicos (véase figuras 2 y 3) durante el ciclo de operación de una grúa, deben estar localizados al alcance del operador mientras éste esté en la estación de operación. Estos controles deben estar debidamente identificados con letreros en español y símbolos que indiquen el tipo de movimiento.

4.7.1.2 Los controles para izado de la carga, levante de pluma, giro y extensión de la pluma (cuando sea aplicable), deben estar provistos de un medio por el cual la operación sea detenida cuando estén en posición neutral, sin necesidad de uso de trinquetes.

4.7.1.3 En las máquinas equipadas con plumas del tipo telescópicas, la configuración de los controles debe ser como se muestra en la figura 2. En caso contrario la configuración debe ser acorde a la mostrada en la figura 3.

4.7.1.4 Grúas operadas a distancia, deben funcionar de tal forma que si la señal de control de cualquier función se interrumpe, el movimiento de la grúa se detenga.

4.7.1.5 En grúas operadas a distancia, deben hacerse provisiones para paradas de emergencia en caso que un implemento de la grúa funcione incorrectamente.

4.7.2 Fuerzas y movimientos aplicables a los controles

4.7.2.1 En las palancas de control normal, la fuerza para accionarlas no debe ser mayor de 15,6 N (35 lbf). En los pedales, ésta no debe ser mayor de 22,2 N (50 lbf).

4.7.2.2 El desplazamiento desde la posición neutral de las palancas de control manual de dos posiciones no debe ser mayor de 356 mm. (14 pulgadas). En aquellas de una sola posición no debe ser mayor de 610 mm. (24 pulgadas). El desplazamiento de los comandos de pedal no debe ser mayor de 254 mm. (10 pulgadas).

4.7.3 Controles del motor o fuente de poder

Los controles del motor o fuente de poder de una grúa que estén montados sobre la superestructura, deben estar al alcance del operador e incluir lo siguiente:

4.7.3.1 Arranque y parada

4.7.3.2 Control de velocidad de los motores de combustión interna.

4.7.3.3 Parada de emergencia para los motores diesel de 2 tiempos.

4.7.3.4 Cambios relativos de la transmisión.

4.7.4 Embrague del motor

Toda grúa con sistemas mecánicos o hidráulicos de acople a cualquier función de la grúa (tales como convertidor de torque o acoples por fluidos), debe estar provista de un embrague u otro medio para desacoplar la potencia. Los controles deben estar al alcance desde la estación del operador.

4.8 Cables y aparejos

4.8.1 Factor de seguridad del cable

4.8.1.1 Para el soporte de la carga, soporte de la pluma e implementos de trabajo en las diferentes posiciones y largo de pluma recomendadas:

- a) El factor de seguridad para cables fijos o móviles que se arrollen en tambores o viajen sobre poleas, no debe ser menor de 3,5.
- b) El factor de seguridad para tensores y soportes de la pluma, no debe ser menor de 3,0.

4.8.1.2 Para soportar la pluma bajo condiciones recomendadas de erección:

- a) El factor de seguridad para cables fijos y móviles no debe ser menor de 3,0.
- b) El factor de seguridad para cables tensores y soportes de la pluma, no debe ser menor de 2,5.

4.8.1.3 Los cables antigiro deben tener un factor de seguridad mayor o igual a 5 (El factor de 5,0 puede ser modificado por el usuario de la grúa, siempre que cumpla con las previsiones de la Norma Venezolana COVENIN 3131).

4.8.1.4 Los factores de seguridad fijados en los puntos anteriores, deben ser el resultado de dividir la resistencia de rotura nominal total de todos los cables en el sistema, por la carga impuesta en el sistema de cables, cuando se soportan cargas estáticas a máxima capacidad estipulada en la tabla de carga.

4.8.2 Cables

4.8.2.1 Los cables deben ser de una construcción acorde a las recomendaciones del fabricante de los cables o de la grúa, o de una persona calificada para ese servicio.

4.8.2.2 Cables antigiros o con alma de fibra, no deben ser utilizados en el aparejo de izado de la pluma. Sin embargo, si el fabricante de la grúa lo especifica explícitamente pueden ser usados.

4.8.2.3 Hay que prestar especial cuidado en la instalación de cables antigiro, ya que estos son susceptibles a dañarse fácilmente.

4.8.2.4 La fijación por cuña del terminal de un cable, debe hacerse de acuerdo a las especificaciones del fabricante del cable o del terminal por cuña.

4.8.2.5 Si una carga está soportada por más de una línea de un cable, la tensión en las líneas debe ser igualada.

4.8.2.6 Cuando un cable se exponga a temperaturas ambientales superiores a 82 °C (180 °F), debe usarse un cable que posea un núcleo del cable resistente a altas temperaturas.

4.8.3 Aparejos y accesorios

4.8.3.1 Cuando la terminación de cables por ojete sea usado, éstos deben ser fabricados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del cable o de la grúa, y debe utilizarse un guardacabos en el ojete.

4.8.3.2 Las abrazaderas de cables deben ser de acero forjado con asiento simple o doble. Abrazaderas de hierro maleable o fundido no deben ser usadas. Para el espaciado y número a emplearse, y el valor de torque a que deben ser apretadas, debe referirse a las recomendaciones del fabricante. Las gazas de cable que estén fijadas con abrazaderas, la abrazadera debe estar sobre la punta muerta, y el asiento de la misma sobre la línea viva. Las abrazaderas deben ser ajustadas al torque recomendado. Después que una carga inicial sea aplicada al cable, las tuercas de las abrazaderas deben ser reajustadas al torque recomendado para compensar cualquier reducción del diámetro del cable debido al efecto de la carga; posteriormente las tuercas deben ser reapretadas periódicamente, para compensar cualquier reducción del diámetro del cable durante su uso.

4.8.3.3 Terminales estampados, comprimidos o de cuña, deben ser aplicados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de cables, grúas o de los terminales.

4.8.3.4 Las abrazaderas de cables usadas en conjunción con los terminales de cuña, deben ser fijadas solamente al extremo muerto del cable (véase figura 4).

4.8.4 Poleas

4.8.4.1 Las poleas acanaladas no deben tener defectos en las superficies que puedan causar daños a los cables. El radio de la sección transversal del fondo de la canal de la polea, debe ser tal que forme un asiento ajustado para el diámetro del cable a usar. Los lados de la ranura de la polea, deben ser ahusados hacia

COVENIN 3210:2003

afuera y redondeados a los márgenes, para facilitar así la entrada del cable dentro de la ranura. Las pestañas de los bordes de las poleas, deben girar correctamente alrededor del eje de rotación.

4.8.4.2 Poleas que conduzcan cables que puedan quedar momentáneamente sin carga, deben estar provistos de guardas y otros implementos para guiar el cable hacia la ranura cuando la carga sea nuevamente aplicada.

4.8.4.3 Las poleas del bloque deben estar equipadas de guardas que prevengan que se enreden los cables cuando el bloque se pose sobre el suelo con los cables flojos.

4.8.4.4 Todos los cojinetes de las poleas, excepto aquellos rodamientos que son permanentemente lubricados, deben estar provistos de medios de lubricación.

4.8.5 Tamaño de las poleas

4.8.5.1 Las poleas de levante de la pluma, deben tener un diámetro efectivo no menor de 15 veces el diámetro nominal del cable a usar.

4.8.5.2 Las poleas de la punta de pluma, deben tener un diámetro efectivo no menor de 18 veces el diámetro nominal del cable a usar.

4.8.5.3 Las poleas del bloque de poleas, deben tener un diámetro efectivo no menor de 16 veces el diámetro nominal del cable a usar.

4.8.6 Gancho de carga, conjunto de bola y gancho, y bloque

4.8.6.1 Los ganchos de carga, conjunto de bola y gancho, y los bloques, deben tener el peso suficiente para dominar el cable desde la posición más alta de punta de pluma para los largos de la pluma o plumas con aguilón, con el número de líneas o vueltas del bloque usado.

4.8.6.2 Todos los ganchos de carga, conjunto de bola y gancho, y bloque, deben estar estampados con su capacidad de carga y su peso.

4.8.6.3 Los ganchos deben estar equipados con uñas de seguridad, a menos que su aplicación no sea práctica.

4.9 Cabinas

4.9.1 Construcción

4.9.1.1 Mientras ello sea práctico, todas las cabinas y compartimientos deben ser construidos para proteger del medio ambiente a la maquinaria de la superestructura, frenos, embragues, y la estación del operador.

4.9.1.2 Todos los vidrios y similares de la cabina, deben ser de vidrios de seguridad como lo define la Norma ANSI Z26.1. Las ventanas del frente y lados de la cabina del operador deben estar provistas de vidrios con visibilidad hacia el frente y hacia cualquiera de los lados. La visibilidad hacia adelante debe tener un campo vertical adecuado para cubrir la punta de la pluma a cualquiera de sus alcances. La ventana frontal puede tener una sección que permita ser rápidamente removida o mantenida abierta si así se desea. Si esta sección es del tipo que pueda ser mantenida en una posición abierta, debe tener un seguro que impida que se cierre inadvertidamente. Debe proveerse un limpia-parabrisas para la ventana frontal.

4.9.1.3 Todas las puertas de cabina, ya sean del tipo deslizable o basculante, deben tener un retén para que no se cierren o abran inadvertidamente mientras se esté en tránsito u operando la grúa. La puerta adyacente al operador, si es del tipo basculante, debe abrirse hacia fuera; si es del tipo deslizable, debe deslizarse hacia atrás para ser abierta.

4.9.1.4 La vía de acceso entre la estación del operador y la puerta, debe estar libre.

4.9.1.5 Todo asiento de trabajo debe estar provisto de un cinturón de seguridad para el operador.

4.9.2 Acceso a la cabina por la plataforma

4.9.2.1 Las superficies principales por donde se camina en las plataformas, deben ser del tipo antideslizantes.

4.9.2.2 Los espacios exteriores de la plataforma, si existen, deben estar provistos con barandas. En los sitios donde la plataforma sea muy angosta para usar barandas, deben proveerse guardamanos o asideros instalados en sitios convenientes.

4.9.3 Techo de la cabina

Cuando sea necesario por requerimientos de servicio, una escalera o peldaños, deben ser contruidos conforme a los requerimientos de la Norma ANSI/SAE J185, y las áreas del techo de la cabina deben ser capaces de soportar, sin distorsión permanente, el peso de una persona de 90 kg (200 lb).

4.10 Requerimientos generales

4.10.1 Plumas

4.10.1.1 Se deben instalar topes para resistir la caída hacia atrás de la pluma. Estos topes deben ser de uno de los siguientes tipos:

- a) Fijo o amortiguador telescópico.
- b) Amortiguador para absorber choque.
- c) Cilindros hidráulicos de elevación de la pluma.

4.10.1.2 Los aguiones móviles deben estar impedidos para volcarse hacia atrás.

4.10.1.3 Debe haber un indicador del ángulo de elevación de la pluma, que sea legible desde la estación del operador.

4.10.1.4 Un implemento limitador que detenga la elevación de la pluma, que pare esta operación o una válvula de descarga hidráulica, debe ser instalado en las plumas telescópicas y de celosía, que se accionen cuando éstas alcancen un ángulo de elevación predeterminado.

4.10.1.5 Para las plumas telescópicas, debe existir un indicador legible desde la estación del operador que señale el largo actual del telescópico.

4.10.1.6 Las plumas, las secciones de pluma y los aguiones deben ser identificados y usados solo para los propósitos recomendados por el fabricante.

4.10.1.7 Los modelos de producción de prototipos de plumas de celosía, soportadas por cables, deben estar conformes con los requerimientos de funcionamiento de la Norma ANSI/SAE J987. En plumas de diseño especial (no de modelos en producción), o en condiciones especiales de izaje de carga, los cálculos deben ser hechos de acuerdo a las normas, por una persona calificada, o ser aquellos aceptados y especificados por el fabricante de la grúa.

4.10.1.8 Los modelos de producción de prototipos de plumas del tipo cantiliver, deben estar de acuerdo con los requerimientos de funcionamiento de la Norma ANSI/SAE J1063. Los diseños especiales de pluma (no de modelos en producción), o en condiciones especiales de izaje de carga, deben ser realizados por una persona calificada, o ser aquellos aceptados y especificados por el fabricante de la grúa.

4.10.2 Gases de escape

Los gases de escape de los motores, deben ser conducidos por tuberías hasta la parte de afuera de la cabina y descargados en dirección que se alejen del operador. Todos los tubos de escape deben ser aislados para prevenir contacto con el personal cuando éstos estén realizando sus tareas normales.

4.10.3 Estabilizadores

4.10.3.1 Durante el tránsito de la grúa, mecanismos especiales deben mantener los estabilizadores en su posición retraída, asimismo en su posición extendida cuando estén emplazados para operación.

4.10.3.2 Estabilizadores operados por potencia, deben poseer, mecanismos (tales como válvulas de retén y de no retorno en los cilindros hidráulicos, bloqueos mecánicos, etc.) que prevengan la pérdida del soporte bajo carga.

COVENIN 3210:2003

4.10.3.3 Cada estabilizador operado por potencia, debe ser visible al sitio donde está el comando, a menos que el operador esté asistido por un señalizador.

4.10.3.4 Cuando un estabilizador está en uso, debe haber un mecanismo que asegure su unión con el soporte flotador.

4.10.4 Equipamiento de las grúas sobre locomotoras

4.10.4.1 Cuando se izan cargas pesadas, se debe proveer a las grúas montadas sobre locomotoras, de cuñas removibles o gatos para transmitir las cargas directamente a las ruedas sin que entren en funcionamiento los amortiguadores del vagón.

4.10.4.2 Cada pivote central del vagón debe estar provisto con medios de conexión, tales como un perno maestro, de manera tal, que permita que el peso del vagón contribuya con la estabilidad de la grúa.

4.10.5 Soldadura en la construcción

Todos los procedimientos de soldadura y la calificación de los soldadores, deben seguirse por lo especificado en la Norma ANSI/AWS D14.3 cuando éstas sean realizadas en los miembros de la grúa que soporten cargas. Cuando son usados aceros especiales u otros materiales, el fabricante debe sugerir los procedimientos de soldadura.

4.10.6 Protecciones de las partes móviles

4.10.6.1 Partes móviles expuestas, tales como engranajes, tornillos de ajuste, cadenas de transmisión o partes rotatorias, que puedan constituir un peligro bajo condiciones normales de operación, deben ser protegidas.

4.10.6.2 Las protecciones deben estar aseguradas y ser capaces de soportar, sin sufrir distorsiones permanentes el peso de una persona de 90 kg (200 lb), a menos que la protección esté localizada donde sea imposible que una persona se pare sobre ella.

4.10.7 Protección de los embragues y frenos

Los frenos por fricción seca y los embragues, deben estar protegidos de la lluvia y otros líquidos tales como aceites y lubricantes.

4.10.8 Protección de las líneas hidráulicas y neumáticas

Líneas expuestas que estén sujetas a daños, deben estar protegidas hasta donde sea práctico.

4.10.9 Sistema de prevención de topes de polea (Mecanismo antibloqueo)

Las plumas telescópicas y las grúas con plumas de celosía deben estar equipadas con mecanismos que prevengan los contactos entre las poleas de la punta de la pluma y el bloque de polea y/o gancho de la bola. Aquellas que no lo posean, deben ser equipadas con un mecanismo en todos los puntos donde entren en contacto poleas y exista peligro de bloqueo (por ejemplo: pluma principal, aguilonos, extensiones de celosía, etc.).

4.10.9.1 Construcción

Todos los mecanismos de advertencia colocados en los equipos de izamiento deben cumplir lo siguiente:

- a) Los equipos eléctricos deben estar localizados o encerrados de forma que sus partes vivas no estén expuestas a contactos accidentales cuando se está operando bajo condiciones normales.
- b) Los equipos eléctricos deben estar protegidos del polvo, grasa, aceite y humedad.
- c) Los sistemas que operen con medios de comunicación inalámbrica, deben poseer por lo menos dos frecuencias para no interrumpir su funcionamiento en el caso de existir interferencia en una de sus frecuencias.
- d) Deben tener un alcance mínimo igual al máximo de la longitud de la pluma de la grúa a la cual se va a instalar y un máximo de 152 m (500 pies).

4.10.9.2 Operación

4.10.9.2.1 Todo operador debe revisar los mecanismos de advertencia cada vez que comience su jornada de trabajo. Debe ensayar cada mecanismo en su área para verificar los límites asignados previamente. En caso contrario debe colocar de nuevo los valores requeridos.

4.10.9.2.2 Cuando alguno de los mecanismos de advertencia presenta fallas, el operador puede seguir operando el equipo, sólo si el mecanismo dañado puede ser sustituido por información generada por el mismo equipo, tales como el indicador de ángulo, longitud de pluma, peso, radio o información externa como el peso de la carga. Se debe alertar al supervisor para su reparación. Si el sistema dañado es el sistema de prevención de topes de poleas, se deben detener las operaciones y no seguir operando el equipo hasta que se lleve a cabo su reparación por personal calificado.

4.10.9.3 Inspección y reparación

4.10.9.3.1 Inspección

Todo sistema de prevención debe ser inspeccionado anualmente durante el proceso de certificación por una persona calificada. Se deben verificar físicamente por comparación externa con instrumentos previamente calibrados, cada uno de los parámetros indicados en el equipo, tales como: Indicador de ángulo, longitud de pluma, peso, radio, el peso de la carga, tablas de carga, indicador de viento y cualquier otro parámetro. De presentar fallas, el equipo debe ser reparado por un especialista y proceder a verificar de nuevo los parámetros por parte del certificador.

4.10.10 Puntos de lubricación

Los puntos de lubricación deben ser accesibles sin necesidad de remover protectores u otras partes.

4.10.11 Equipos misceláneos

4.10.11.1 La tubería de llenado del tanque de combustible, debe estar localizada o protegida de tal manera que no derrame o rebose sobre el motor, tubo de escape o equipos eléctricos, cuando la máquina está siendo reabastecida.

4.10.11.2 Un receptáculo metálico debe ser asegurado a la grúa, con el fin de guardar herramientas y equipos de lubricación.

4.10.11.3 La grúa debe estar provista de un equipo de señal audible. El control para este equipo debe estar al alcance del operador.

4.10.11.4 Debe proveerse al operador de un medio para determinar la nivelación de la grúa.

4.10.11.5 Las válvulas de alivio de los sistemas hidráulicos para limitar las presiones máximas desarrolladas dentro de los circuitos, deben estar calibradas para permitir operaciones bajo las condiciones de máxima capacidad de carga y también, para cumplir con los requerimientos del punto 4.4.1.1 de esta norma.

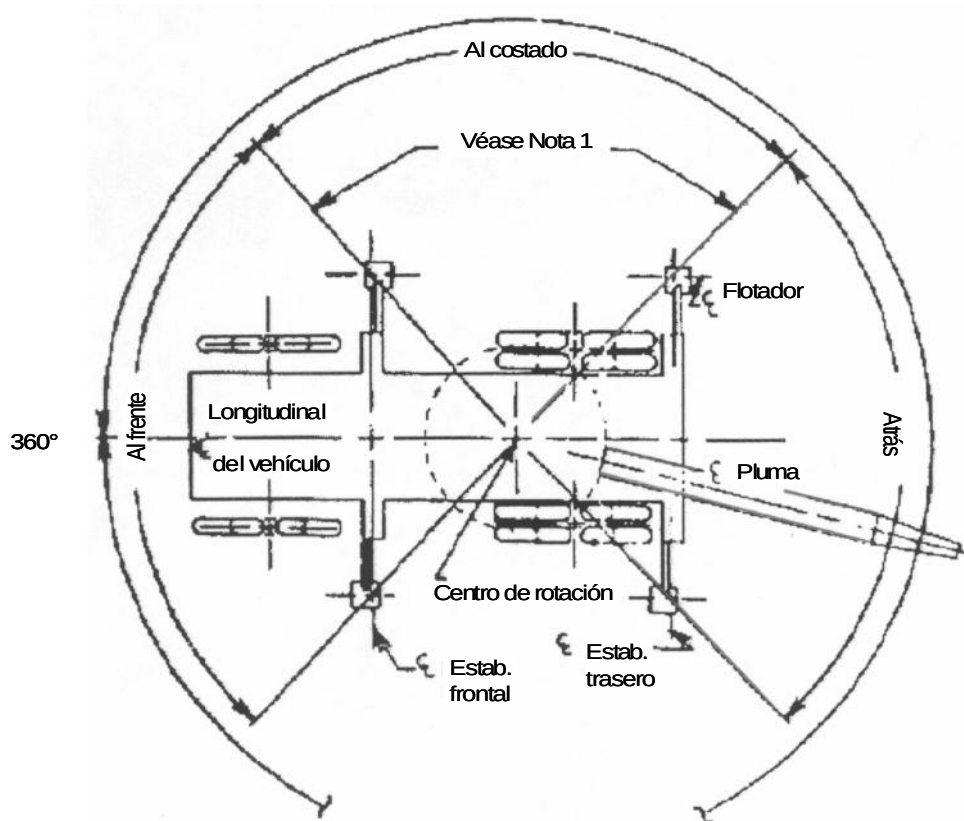
4.10.11.6 Deben proveerse los medios que permitan medir las presiones que han sido especificadas por el fabricante para cada circuito hidráulico.

4.10.11.7 Debe ser instalado un aviso escrito en español y visible desde la estación del operador, que alerte sobre electrocución o daños graves que puedan sufrir las personas, a menos que se mantengan las distancias mínimas de 3m (10 pie) desde la grúa hasta las líneas energizadas hasta 50 KV, y de mayores distancias para mayores voltajes.

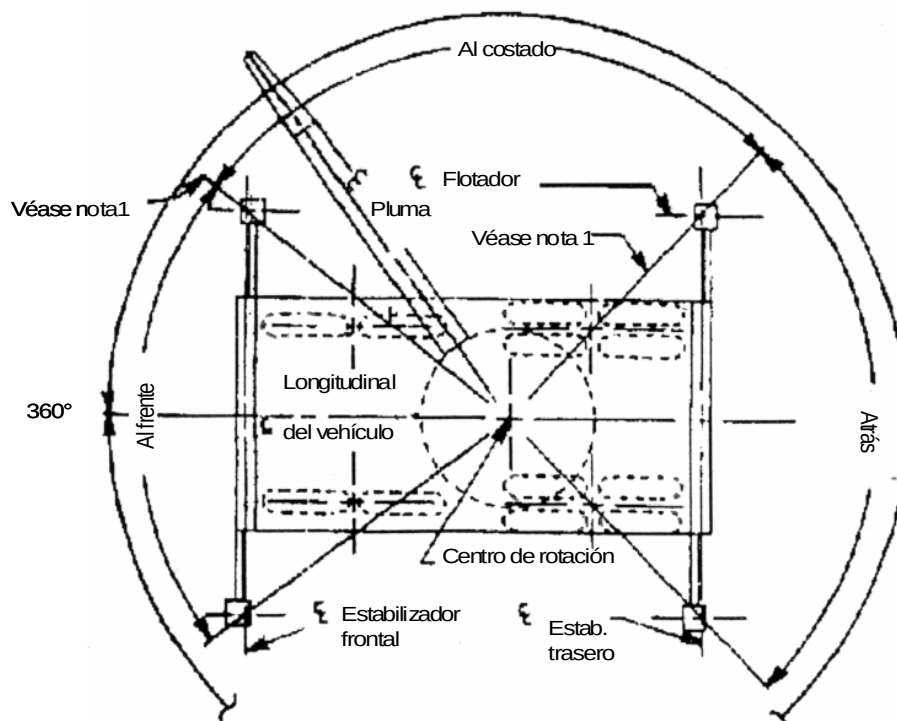
4.10.11.8 Toda grúa con capacidad máxima mayor de 3 toneladas, debe estar provista de un indicador de carga.

BIBLIOGRAFÍA

ASME B30.5-1994 Mobile and locomotive cranes. The American Society of Mechanical Engineers.



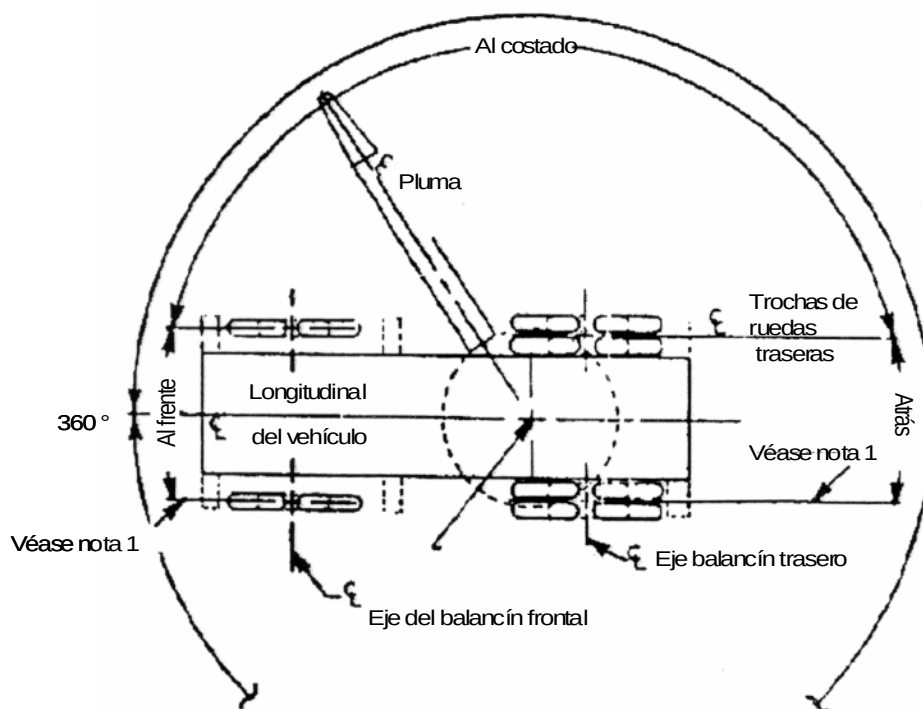
1a Vehículo sobre los estabilizadores – el estabilizador frontal detrás de las ruedas



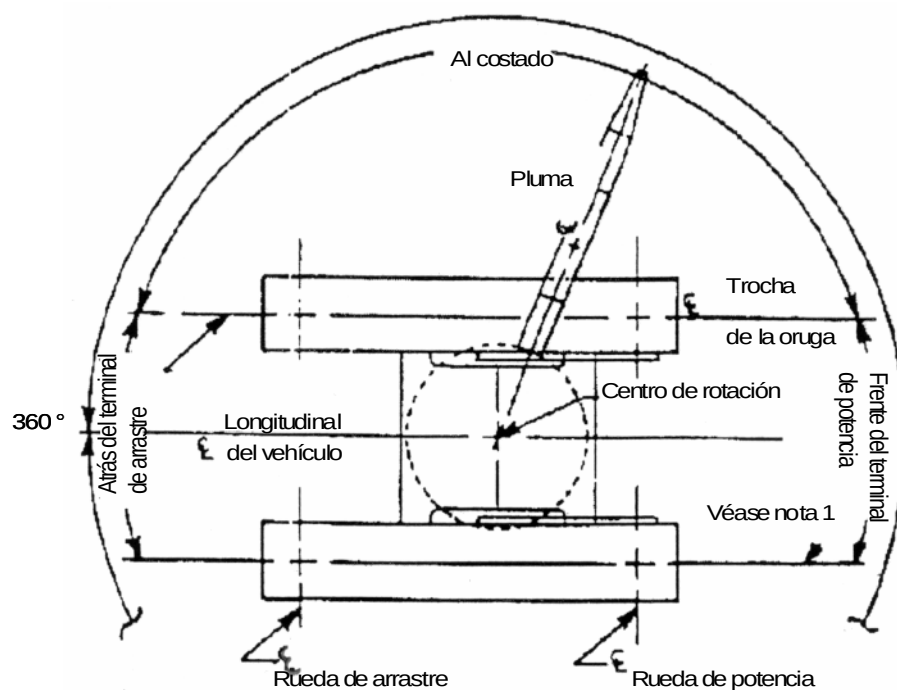
1b Vehículo sobre los estabilizadores - el estabilizador frontal al frente de las ruedas

Nota Estas líneas determinan los límites de la posición de cualquier carga dentro de los cuadrantes de carga indicados

Figura 1 Cuadrantes de carga



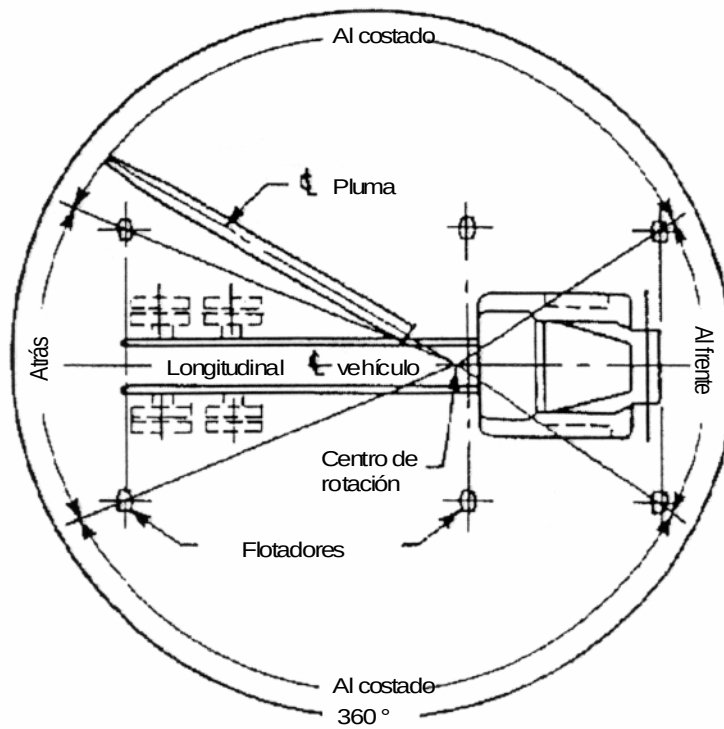
1c Vehículo sobre cauchos



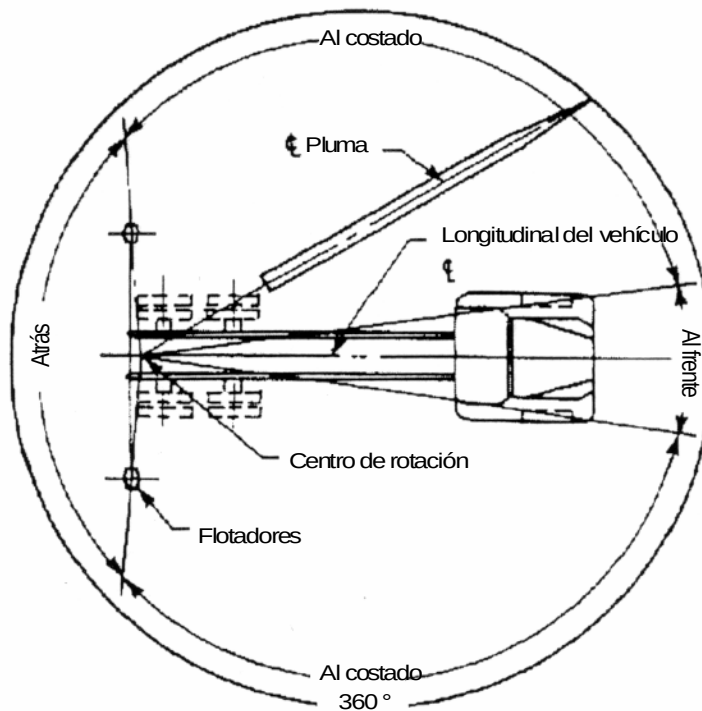
1d Vehículo sobre orugas

Nota Estas líneas determinan los límites de la posición de cualquier carga dentro de los cuadrantes de carga indicados

Figura 1 Cuadrantes de carga (continuación)



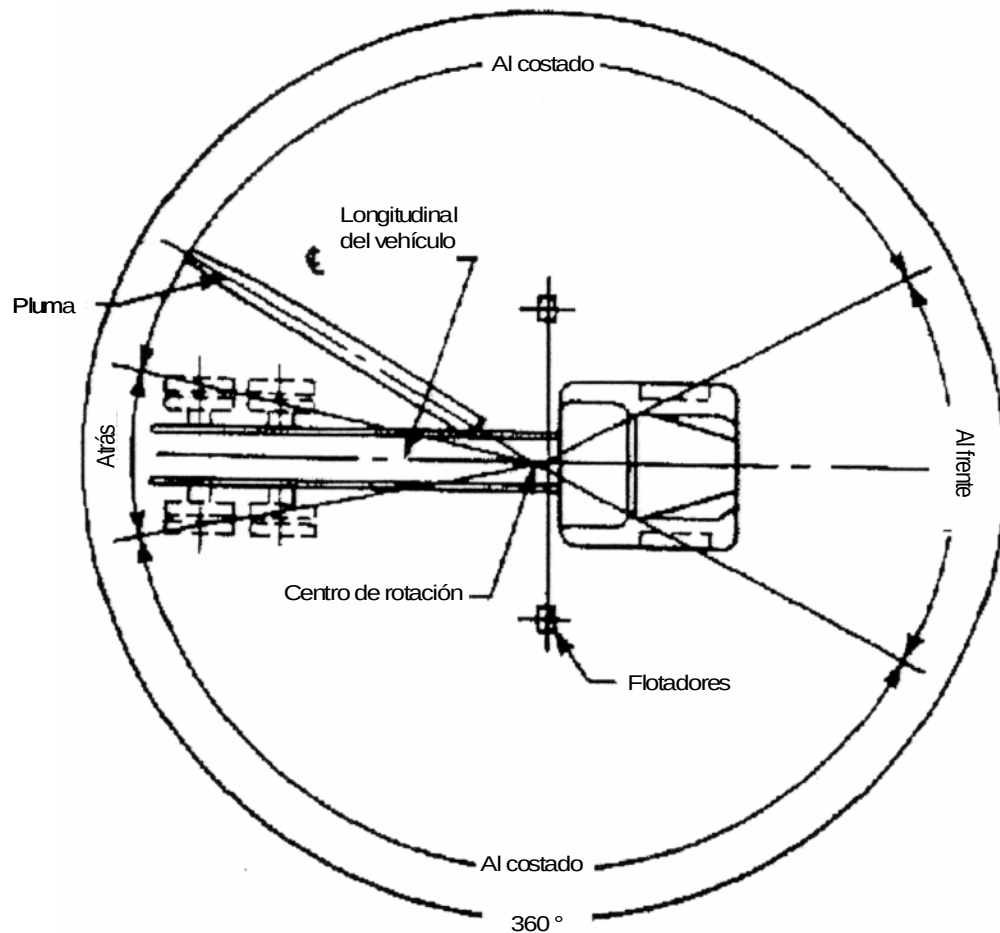
1e



1f

Nota Estas líneas determinan los límites de la posición de cualquier carga dentro de los cuadrantes de carga indicados

Figura 1 Cuadrantes de carga (continuación)



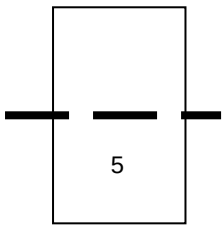
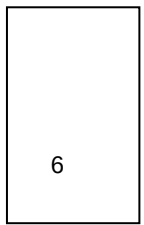
1g

Notas

- 1 Estas líneas determinan los límites de la posición de cualquier carga dentro de los cuadrantes de carga indicados.
- 2 Configuraciones que se desvíen suficientemente de los cuadrantes de carga mostrados en las figuras, deben tener sus cuadrantes de carga definidos por un conjunto de diagramas.

Figura 1 Cuadrantes de cargas (final)

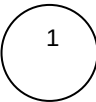
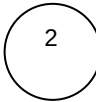
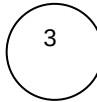
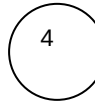
Giro		Telescópico		Malacate		Levante de la pluma	
	Hacia el telescópico		Extender		Bajar		Bajar
							
	Desde el telescópico		Retraer		Subir		Subir

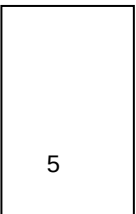
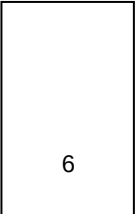
Presione hacia delante para extender			Presione para aplicar
Presione hacia atrás para retraer			
	Telescópico	Freno del malacate	

Configuración para los controles de operación de grúas nuevas con pluma telescópica

CONTROLES	OPERACIÓN
1.-Control de giro	Empuje hacia delante para girar la pluma, girando hacia la izquierda cuando el operador está al lado derecho, o hacia la derecha cuando el operador está al lado izquierdo de la pluma. Hale hacia atrás para revertir la acción.
2.-Control de telescópico (si es aplicable)	Empuje hacia delante para extender el telescópico. La posición central es para mantenerlo. Hale hacia atrás para retraer el telescópico
3.-Control de malacate	Hale hacia atrás para izar la carga. La posición central es para mantenerlo. Empuje el talón trasero del pedal para retraer el telescópico.
4.-Control de levante de la pluma	Hale hacia atrás para levantar la pluma. La posición central para mantenerlo. Empuje hacia delante para bajar la pluma
5.-Pedal del telescópico (si es aplicable)	Empuje la parte delantera del pedal para extender el telescópico. La posición central es para mantenerlo. Empuje la parte trasera del pedal para retraer el telescópico.
6.-Freno del malacate	Empuje para detener el movimiento de la carga. Liberarlo para continuar el movimiento.
Nota Todos los controles deben regresar a su posición neutral al ser liberados de su accionamiento	

Figura 2 Diagrama de los controles de operación de grúas nuevas con pluma telescópica

Control de giro de la pluma		Control del malacate		Control del malacate		Control levante de pluma	
	Hacia la pluma		Bajar		Bajar		Bajar
							
	Desde la pluma		subir		Subir		Subir

	Presiona para aplicar el freno	
Freno del malacate		Freno del malacate

Configuración para los controles de operación de grúas nuevas con pluma no telescópicas

Controles	Operación
1.-Control de giro	Empuje hacia delante para girar la pluma, girando hacia la izquierda cuando el operador está al lado derecho, o hacia la derecha cuando el operador está al lado izquierdo de la pluma. Hale hacia atrás para revertir la acción.
2.- Control del malacate	Hale hacia atrás para izar. Centre (libere) para bajar accionando el botón de freno (5). Empuje hacia delante para bajar cuando el malacate pueda operar en descenso de la carga con potencia.
3.-Control del malacate	Hale hacia atrás para izar. Centre (libere) para bajar accionando el botón de freno (6). Empuje hacia delante para bajar cuando el malacate pueda operar en descenso de la carga con potencia.
4.- Control de levante de la pluma	Hale hacia atrás para levantar la pluma. Presiona hacia adelante para bajar la pluma. La posición central (reposo) debe mantener la pluma estacionaria aún cuando el trinquete esté desacoplado.
5.-Freno del malacate	Empuje para mantener o detener el descenso de la carga. Libere para bajar la carga.
6.-Freno del malacate	Empuje para mantener o detener el descenso de la carga. Libere para bajar la carga.

Notas

- 1 La configuración de control de la figura, es aplicable para grúas móviles no telescópicas y controladas por palancas manuales y pedales.
- 2 La configuración de los controles básicos debe ser mostrada en el diagrama de control. Los controles 1, 2, 3 y 4 son palancas manuales y los controles 5 y 6 son pedales. Ello cuando sea factible.
- 3 Los controles para funciones auxiliares, tales como la pluma y el malacate, deben estar localizados adyacentes a los controles principales. Los controles para cualquier otra función, deben estar localizados de forma tal que evite confusión al operador o interferencia física. Nada en estas recomendaciones excluye el uso de controles adicionales que estén sujetos a las recomendaciones indicadas.
- 4 Todos los controles básicos deben operar tal y como se muestra en los diagramas. No se intente limitar su uso o aplicación combinada, automática u otro requerimiento especial del control de operación.
- 5 Todos los controles deben regresar automáticamente a su posición neutral, una vez que el operador deje de accionarlo cuando no los mantiene intencionalmente en una posición con fines funcionales.

Figura 3 Diagrama de control para grúas no telescópicas

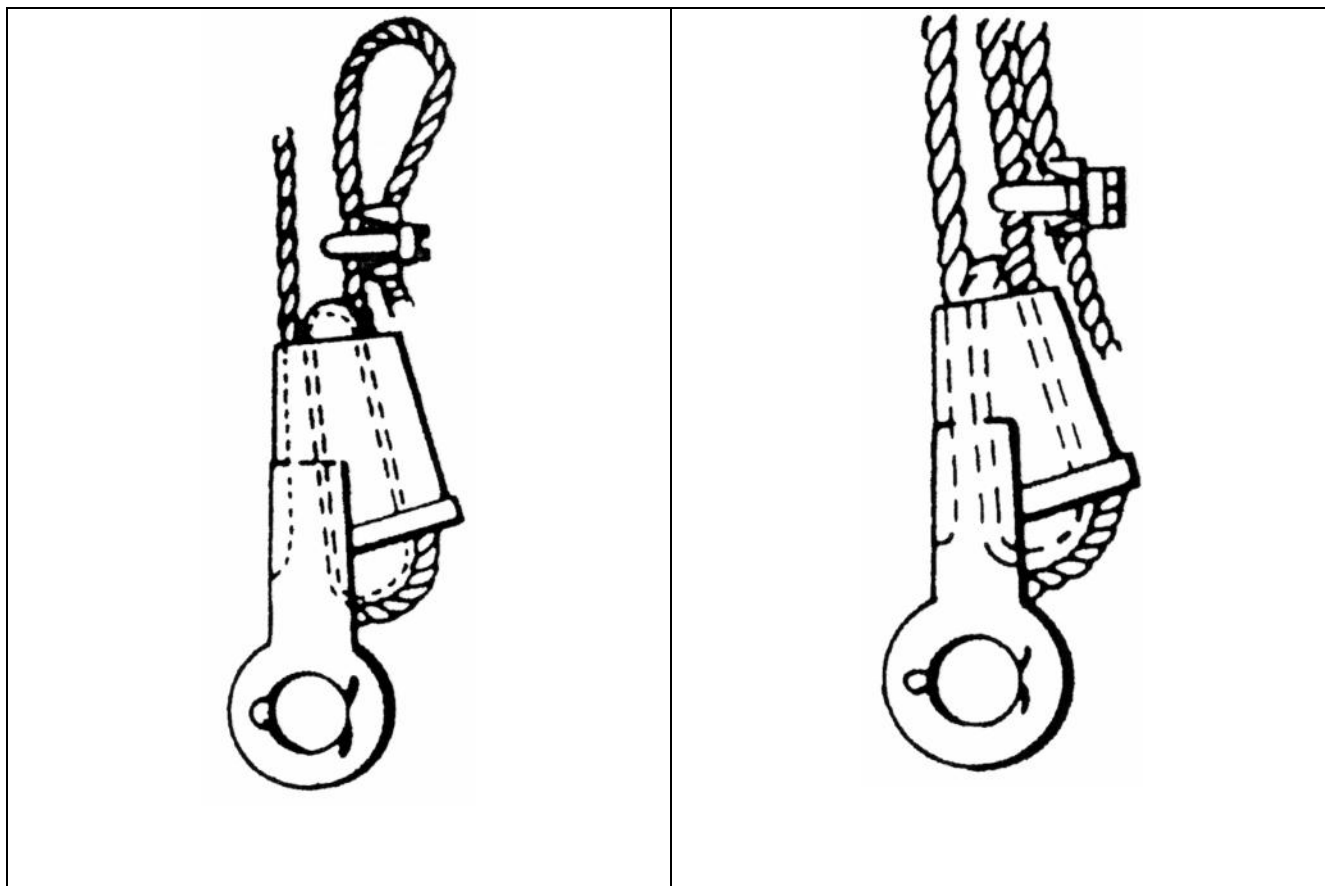


Figura 4 Fijación del extremo muerto del cable en una cuña

**COVENIN
3210:2003**

**CATEGORÍA
D**

FONDONORMA
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS

publicación de:



Depósito Legal: If555200462162
ICS: 53.020.20

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Equipos de izamiento, capacidad de carga, ferrocarril, equipo sobre vagones.