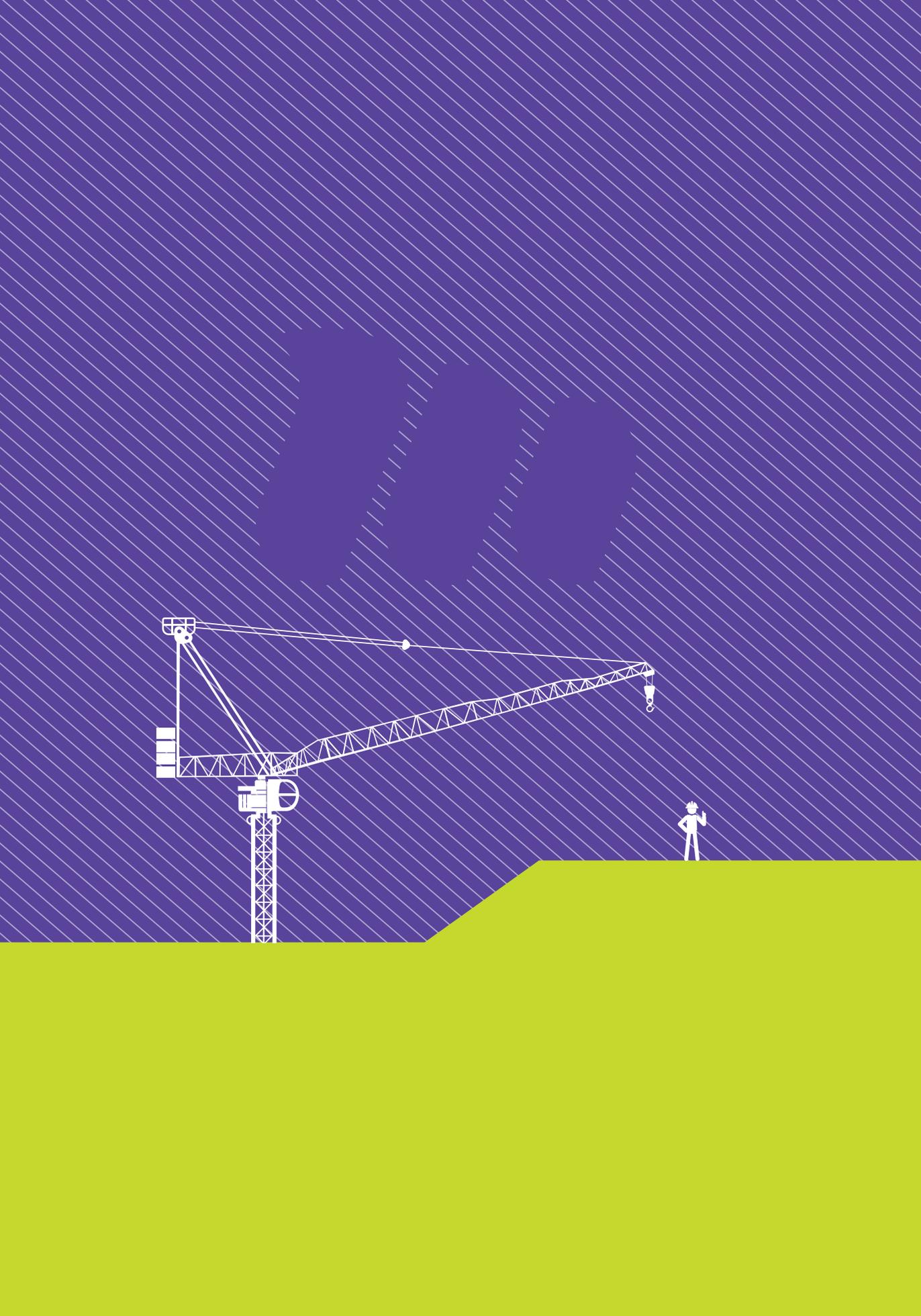
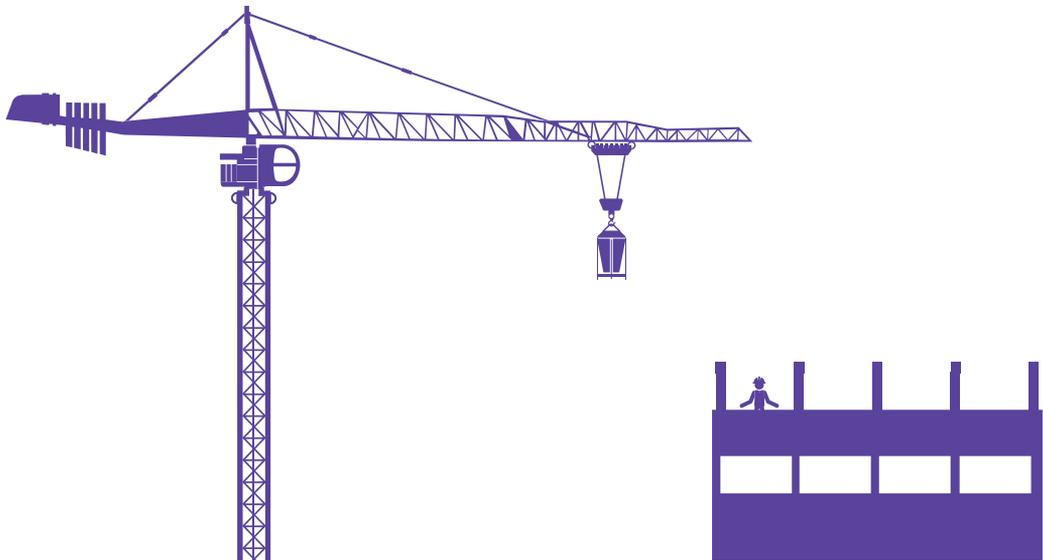


*GUÍA PARA EL* | **Control de peligros  
en el izaje de cargas  
con grúas torre**





*GUÍA PARA EL*

**Control de peligros  
en el izaje de cargas  
con grúas torre**

Las figuras presentadas en ésta Guía son referenciales y no representan, necesariamente, soluciones definitivas para la implementación de las medidas de seguridad correspondientes.



## ÍNDICE

Introducción.	5
1. Identificación del problema.	6
2. Objetivos.	7
3. Alcance.	8
4. Flujograma del proceso.	9
5. Conceptos generales.	10
6. Conceptos fundamentales en grúas torre.	13
7. Funcionamiento de una grúa torre.	25
8. Limitadores y sistemas de seguridad.	27

9. Procedimientos	38
10. Requisitos de montaje	39
11. Inspección Técnica	59
12. Factores Críticos	69
13. Anexos	71
Bibliografía.	73



## INTRODUCCIÓN

El desarrollo y avance en todo tipo de obras de construcción expone a los trabajadores a sufrir accidentes y/o enfermedades profesionales. El uso de equipos de izaje en las faenas de construcción es común y las grúas torre, especialmente en la edificación en altura, son las más utilizadas.

El izaje de cargas con grúas torre es una actividad crítica en el proceso constructivo. El potencial de daño a las personas es especialmente elevado al concurrir tres circunstancias: movimiento de grandes cargas, elevación a alturas considerables y sobrevuelo de zonas transitadas. Por lo anterior, las maniobras deben ser correctamente planificadas, para lo cual esta guía se presenta como una fuente de conocimiento enfocado en el control de las condiciones y acciones que pueden derivar en eventos no deseados durante el montaje, operación y desmontaje de las grúas torre.

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Las tareas de izaje de carga en la construcción están dentro de los cinco principales contextos de trabajo que concentran la mayor cantidad de accidentes graves y fatales en el rubro. Dentro de los principales errores que se pueden identificar en este tipo de faenas son:

- No contar con personal apto y capacitado para trabajos con cargas suspendidas.
- No planificar los trabajos.
- No realizar la evaluación de riesgos.
- No cumplir con los procedimientos, medidas de control y de seguridad.
- Realizar el izaje en condiciones ambientales adversas.
- No delimitar ni restringir el acceso al área de trabajo.
- No verificar que los equipos y accesorios de izaje se encuentren en buen estado.
- No respetar parámetros para el izaje de la carga (sobrecarga, plomo, velocidad del viento, entre otras).
- Estiba incorrecta de la carga (centro de masa desalineado con el gancho, amarras sueltas, carga inestable, etc.)
- Usar equipos de izaje en trabajos para los cuales no fueron diseñados.
- Superar la carga límite de trabajo, tanto de los equipos como de los accesorios.
- No contar con señalero o rigger capacitado.
- No contar con un plan de respuesta en caso de emergencia.
- No conocer el peso de la carga previo al izaje.
- Traslado de la carga suspendida con tránsito de personas por debajo de esta.
- Realizar el traslado de la carga con movimiento pendular u oscilatorio.



## 2. OBJETIVOS

El objetivo de esta guía es establecer los principales conceptos, normas de seguridad, riesgos críticos y requisitos para el izaje de cargas con grúas torre.

### 3. ALCANCE

La guía para el control de peligros en el izaje de cargas con grúas torre establece los principales conceptos y las directrices de seguridad en la ejecución de los trabajos que utilicen grúas torre. No considera en ningún caso el proceso de operación de cada equipo en específico que debe ser de acuerdo al manual de operaciones.



## 4. FLUJOGRAMA DEL PROCESO



### 4.1. Posicionamiento.

Posicionamiento del equipo de izaje lo más cerca del elemento a izar.

### 4.2. Eslingado/estrobo.

Sujeción de los elementos al dispositivo de elevación de carga (gancho), a través de eslingas (distribuyendo la carga en todos los ramales por igual).

### 4.3. Izaje.

Izaje o levantamiento del elemento y traslado por rutas despejadas previamente y libres de personas, con movimientos lentos y sin cambios de dirección repentinos, donde la manipulación de la carga se realiza a través de cuerdas guías o vientos.

### 4.4. Alineación y nivelación en su posición definitiva.

Al término del izaje, se debe realizar la alineación y nivelación del elemento izado en su posición definitiva a través de cuerdas guías o vientos, el cual, para evitar el movimiento pendular de la carga, nunca debe realizarse manualmente.

### 4.5. Desestrobado.

Una vez posicionado el elemento, se debe desestrobar, soltando el elemento de las eslingas para, posteriormente, retirar todos los accesorios utilizados que, a su vez, deben ser inspeccionados y almacenados de forma correcta.

## 5. CONCEPTOS GENERALES

### 5.1. Requisitos asociados a las personas

#### 5.1.1 Requisitos de salud específicos del Operador de grúa torre

Examen médico pre-ocupacional (el cual debe ser realizado en la Mutualidad correspondiente).  
Donde se evalúa:

- Test psicotécnico, equivalente al de conductor clase A2 aprobado.
- Salud compatible con esta actividad laboral, demostrable mediante examen médico.
- Condiciones psicosomáticas adecuadas al desempeño de esta función.
- Ausencia de enfermedades incompatibles con el trabajo de un operador de grúa torre.
- Edad mínima: 18 años.

#### 5.1.2 Requisitos de competencia específicos del Operador de grúa torre

- Nivel de escolaridad: 4<sup>º</sup> medio o equivalente, rendido satisfactoriamente.
- Conocimientos generales sobre características de las grúas torres.
- Conocimientos básicos sobre montaje, funcionamiento, condiciones de seguridad y mantención de una grúa torre.
- Conocimientos sobre seguridad en el transporte vertical de cargas
- Conocimientos necesarios para interpretar el manual y otros documentos técnicos proporcionados por el fabricante de la grúa torre. Estos conocimientos deben ser los suficientes para permitir: interpretar el cuadro de cargas, conocer claramente la importancia de los mecanismos de seguridad de cada grúa, su función y su ubicación normal, conocer la importancia y comportamiento de los cables de acero y conocer la forma de poner en servicio la grúa torre correctamente.



## 5.2. Requisitos asociados a los equipos e instalaciones

### Requisitos de equipamiento

- Las grúas torre debe contar con:
  - Alarma sonora.
  - Dispositivos limitadores de carga y carrera.
  - Sistemas de seguridad.

## 5.3. Requisitos asociados al desarrollo de la actividad

El desarrollo de la actividad deberá cumplir con los siguientes requisitos de planificación y control:

- Contar con la evaluación de los riesgos de la actividad documentada, con el establecimiento de las medidas de control necesarias.
- Contar con la entrega documentada de los EPP definidos para la realización del trabajo con maniobras de izaje y cargas suspendidas a todos los trabajadores.
- Contar con un procedimiento que regule el trabajo con maniobras de izaje, el cual debe establecer los criterios y controles operacionales de dicha actividad, describiendo la forma lógica como se desarrollará la tarea (paso a paso).
- Realizar inspecciones planeadas durante el trabajo con maniobras de izaje.
- Contar con un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de izaje utilizados.
- Contar con un registro de inspección de los accesorios de izaje que estén expuestos a desgastes (eslingas y grilletes).
- Contar con un plan de emergencias en trabajos con cargas suspendidas.

#### 5.4. Principales peligros críticos

Los principales peligros críticos pueden asociarse a eventos tales como:

- Caída de materiales / carga
- Volcamientos
- Movimientos de la carga
- Desplazamientos de la grúa
- Inducción de eléctrica
- Pérdida de equilibrio en trabajos con exposición a altura

En general, estos eventos pueden derivar en accidentes con daño a las personas, dentro de los cuales podemos destacar:

- Aplastamientos
- Atrapamientos
- Golpes
- Atropellos
- Exposición a arco eléctrico
- Contacto eléctrico directo
- Caída a distinto nivel

## 6. CONCEPTOS FUNDAMENTALES EN GRÚAS TORRE

Una grúa torre es una máquina electromecánica compuesta por una torre vertical y una pluma horizontal, inclinada o basculante, diseñada para el transporte vertical de cargas. Está dotada de movimientos que le permiten el transporte horizontal de las cargas, mediante traslación vía riel (en algunos casos), giro de 360º y desplazamiento del carro distribuidor.

### 6.1. Tipos de grúas, movimientos y versiones de montaje

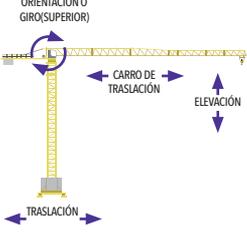
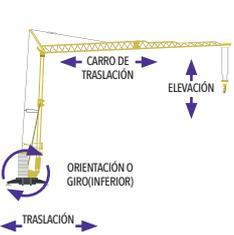
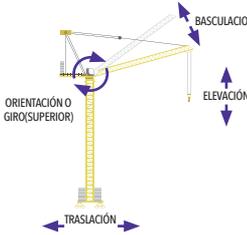
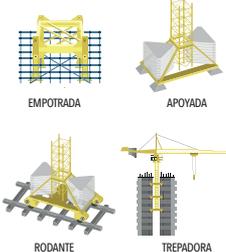
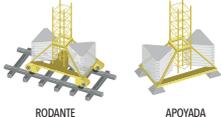
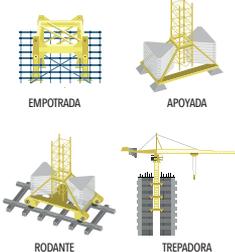
TIPOS DE GRÚA	GRÚA TORRE DE PLUMA HORIZONTAL	GRÚA TORRE AUTOMONTABLE	GRÚA TORRE DE PLUMA BASCULANTE
DEFINICIÓN	Grúa constituida por una torre o estructura metálica, una pluma y contrapluma, caracterizada por tener su giro en la parte superior.	Grúa de montaje rápido, para el cual no se requiere de una grúa auxiliar. Se caracteriza por tener su giro en la base y no tener contrapluma.	Grúa que puede subir o bajar la pluma entre un ángulo máximo y uno mínimo, con el objeto de trasladar horizontalmente la carga.
MOVIMIENTOS			
VERSIÓN DE MONTAJE DE ACUERDO CON SU BASE			

Tabla 1. Tipos de grúas torre.

## 6.2. Clasificación según su forma de apoyo

- **Empotrada:** a través del uso de patas de empotramientos (elementos mecánicos o estructurales de la grúa torre) que, unidos a la torre, sirven para transmitir los esfuerzos a la fundación de apoyo.

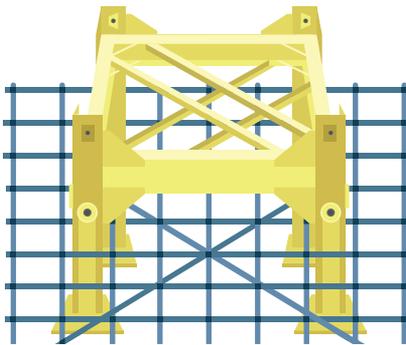


Figura 2.

---

- **Apoyada sobre chasis:** elemento que recibe los contrapesos basales y que, a su vez, se encuentra instalado sobre una base mecánicamente resistente y estructuralmente estable.

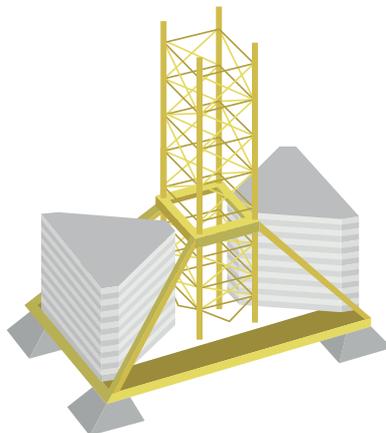


Figura 3.

---



- **Rodante:** para grúas montadas sobre chasis que cuentan con un equipo de traslación horizontal sobre rieles.

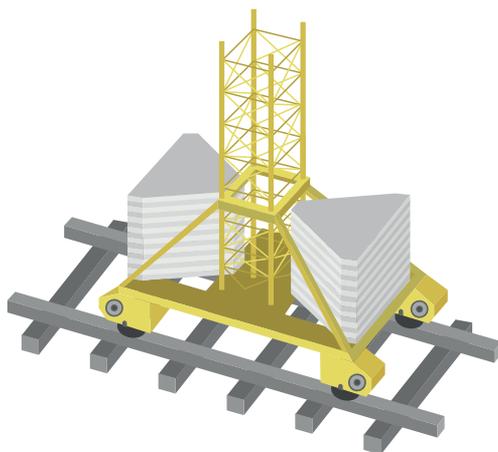


Figura 4.

---

- **Trepadora:** permite que la grúa torre aumente de altura desplazándose y apoyándose en el interior del edificio a medida que este aumenta de altura. Todos los esfuerzos de carga tanto horizontal como vertical, son transmitidos al edificio a través de estructuras soportantes.

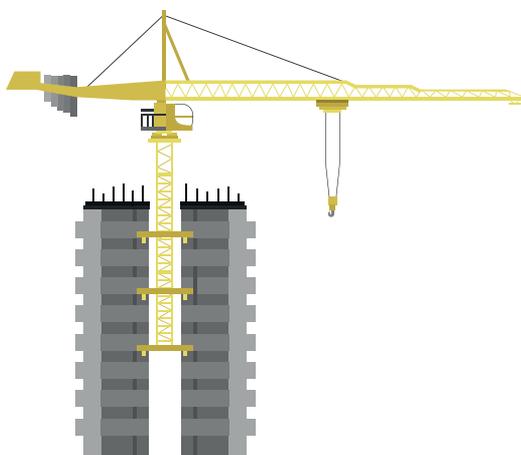


Figura 5.

---

## CONSTRUCCIÓN

## 6.3. Partes constitutivas

## 6.3.1 Grúa torre de pluma horizontal

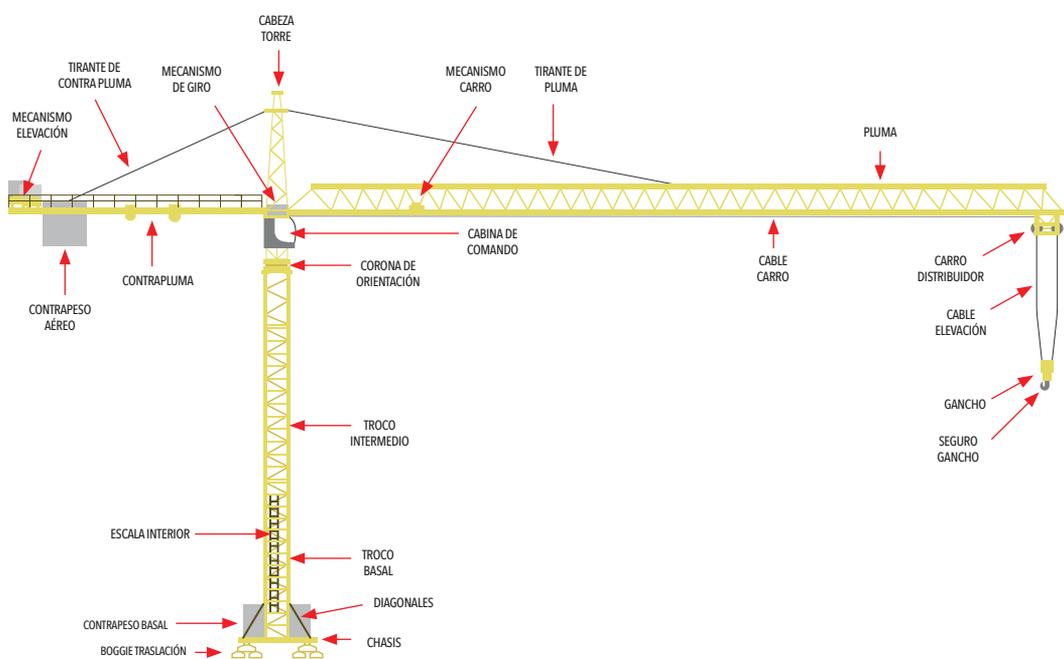


Figura 6.



### 6.3.2 Grúa torre automontable

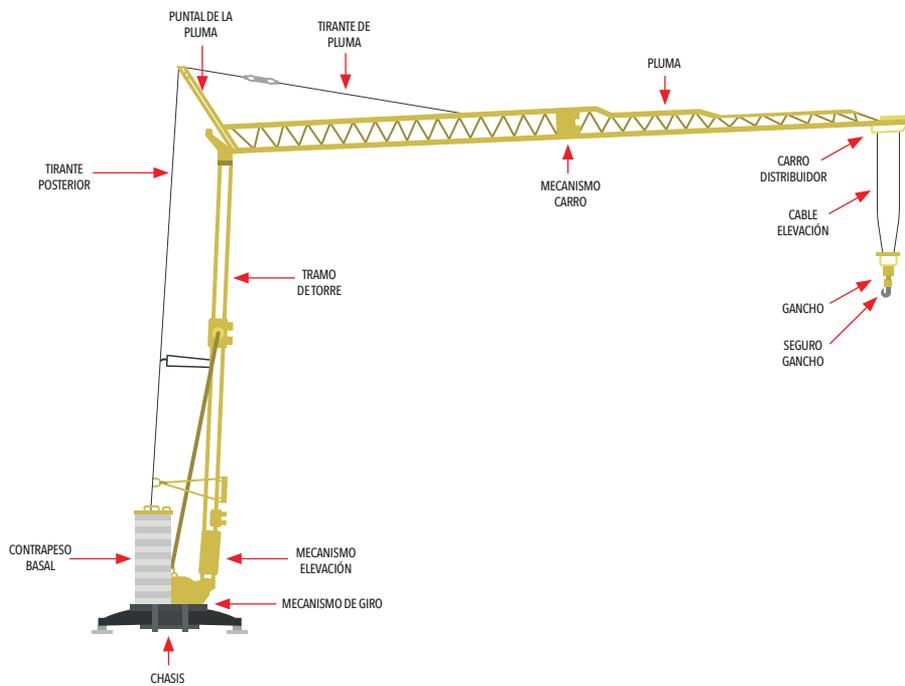


Figura 7.

## 6.3.3 Grúa torre de pluma basculante

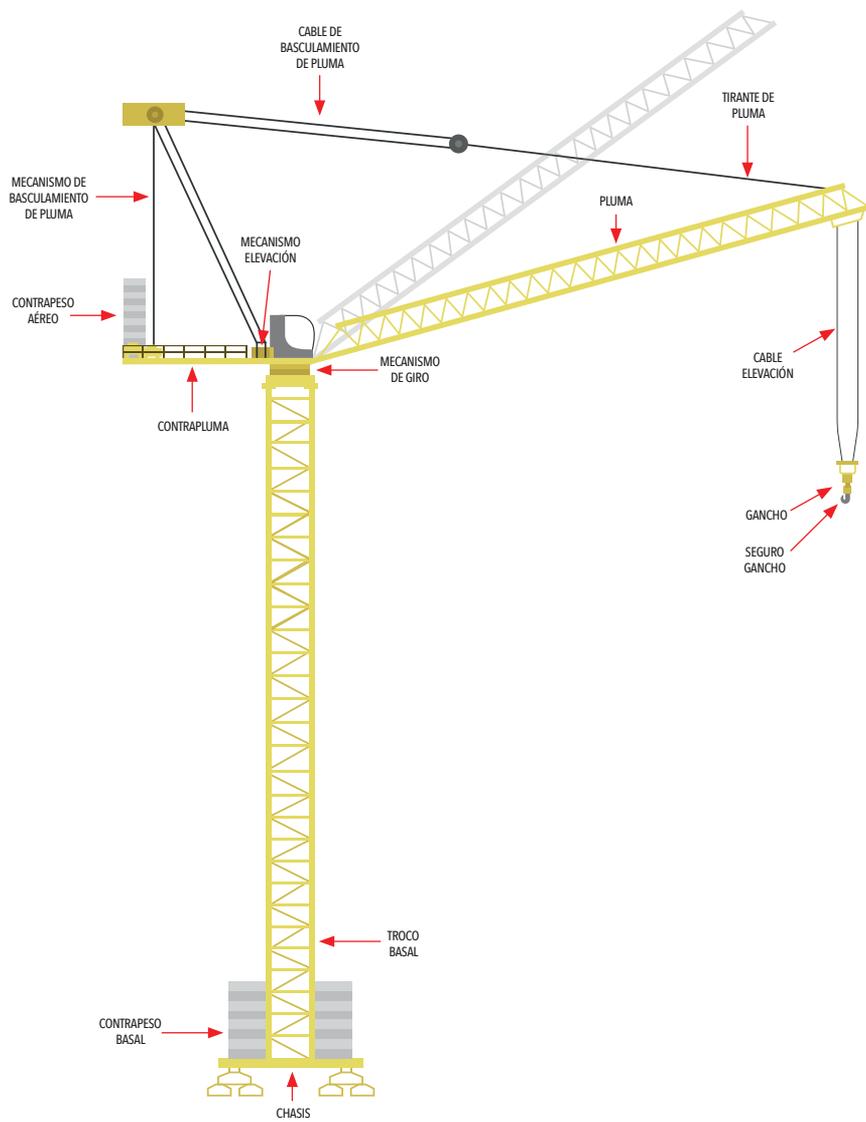


Figura 8.



## 6.4. Concepto altura

### 6.4.1 Altura de autonomía

Altura máxima bajo gancho a la que la grúa torre, de los tipos rodante vía riel, simplemente apoyada o empotrada, puede trabajar libremente sin arriostamiento.

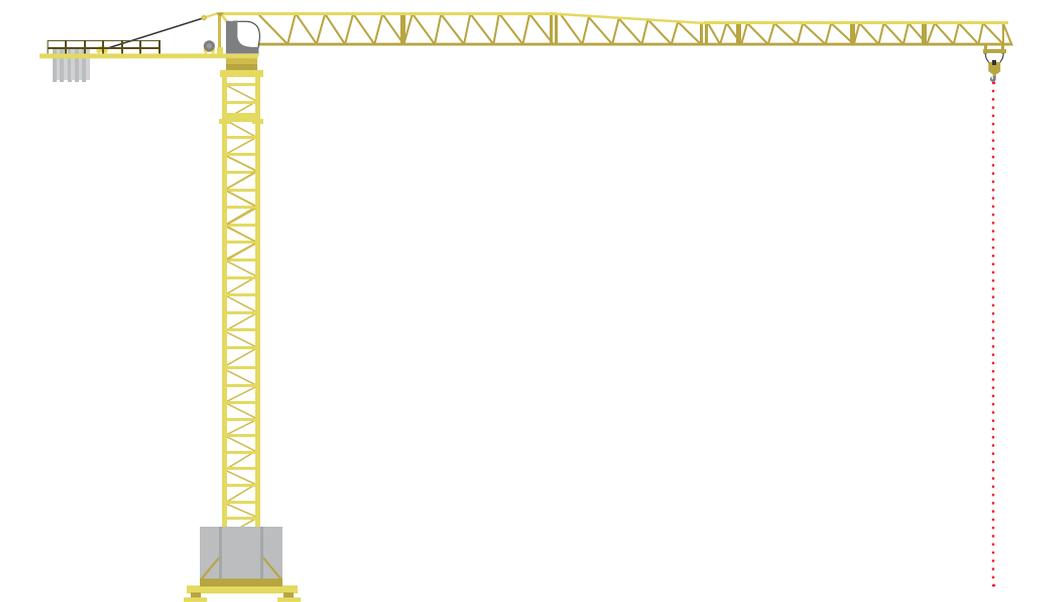


Figura 9.

## CONSTRUCCIÓN

## 6.4.2 Altura bajo gancho

Altura útil que se genera entre el nivel de apoyo de la grúa torre y el gancho.

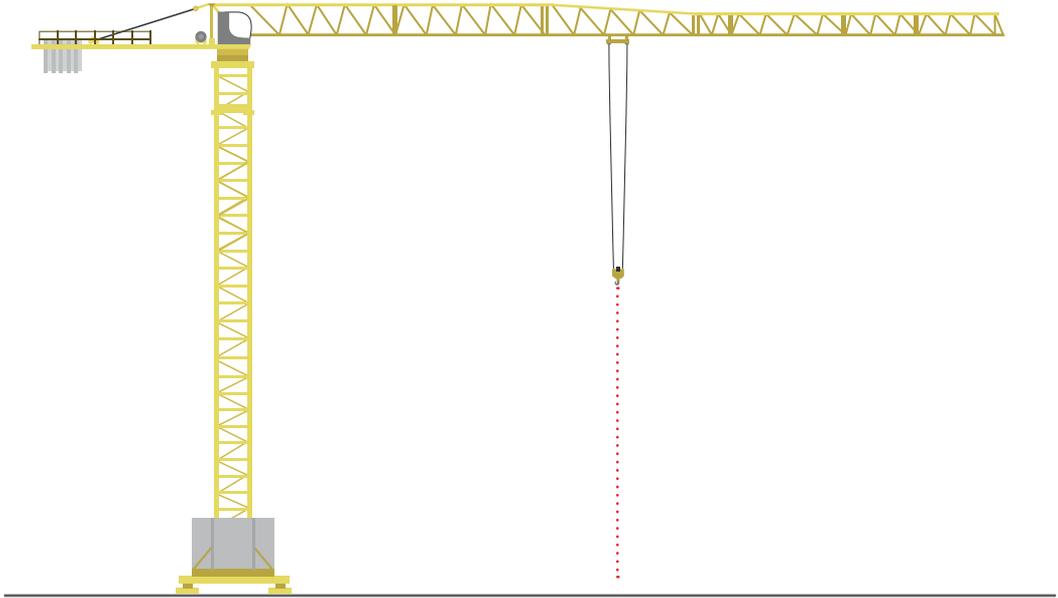


Figura 10.



## 6.5. Conceptos ramal simple y ramal doble

Algunos modelos de grúas vienen equipados con un segundo carro, el cual debe considerarse como un peso adicional en la pluma de la grúa, en contrario del ramal simple. En otros casos pueden tener un elemento adicional en el mismo carro que habilita el doble ramal.

En doble ramal hay cuatro cables y en ramal simple hay dos cables. Al utilizar el doble ramal aumenta la capacidad MAXIMA DE CARGA AL DOBLE (no en todo el radio de la pluma). No obstante la velocidad en doble ramal es un 50% más lenta que en ramal simple.

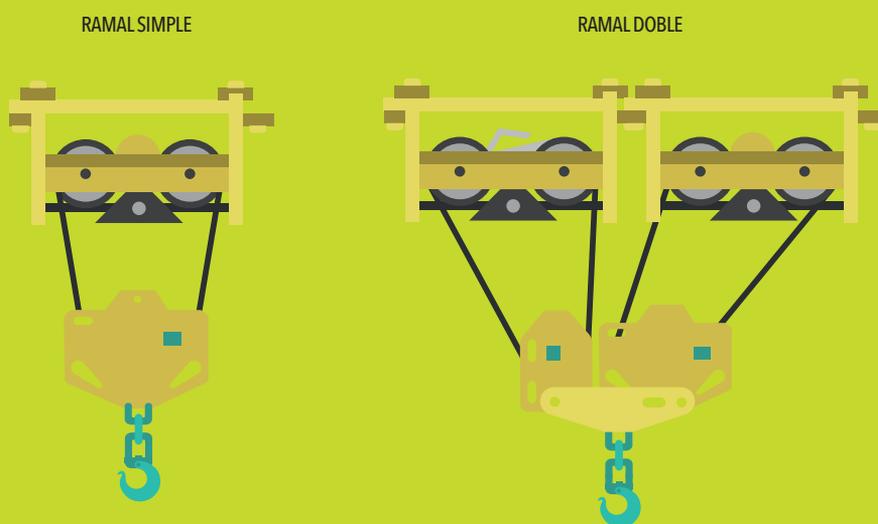


Figura 11.

## 6.6. Telescopaje y Destelescopaje

### 6.6.1 Telescopaje

Aumento de altura de una grúa torre mediante la inserción de tramos intermedios.



Figura 12.

## 6.6.2 Destelescopaje

Disminución de altura de una grúa torre mediante la eliminación de troncos intermedios.



Figura 13.

## 6.7. Riostra y arriostramiento

### 6.7.1 Riostra

Estructura metálica rígida que se utiliza para transmitir al edificio tanto los esfuerzos horizontales como los de torsión generados por la grúa torre, cuando esta ha superado la altura de autonomía.

### 6.7.2 Arriostramiento:

1. Marco de arriostramiento: estructura metálica que se monta exteriormente al elemento de torre de grúa.
2. Puntal de arriostramiento: estructura metálica rígida que une el edificio al marco de arriostramiento.
3. Insertos: fijaciones del tipo solidario al edificio que absorben las reacciones horizontales y par de torsión.

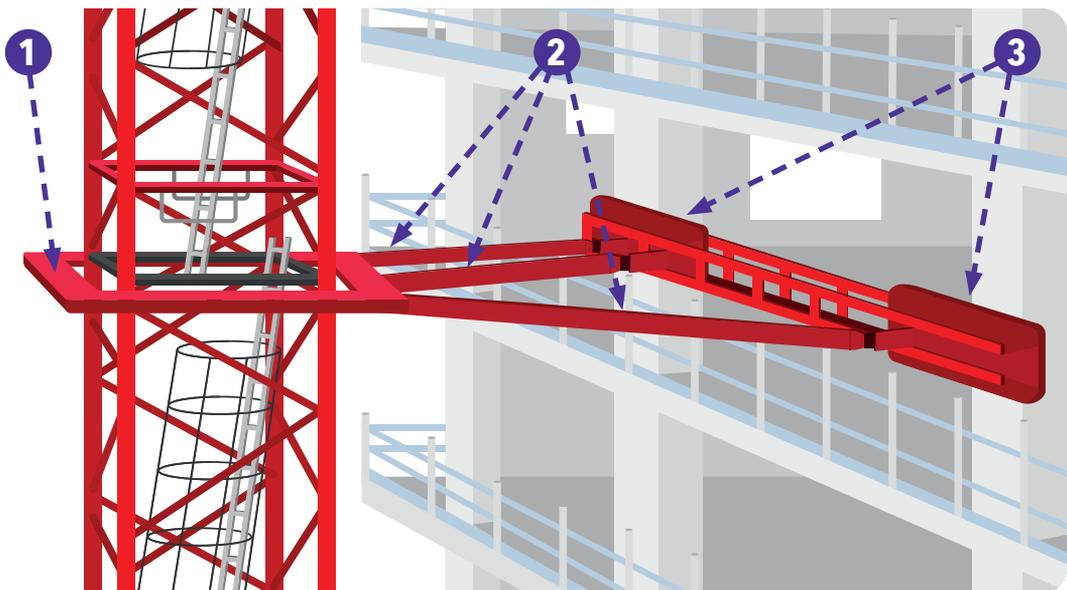


Figura 14.



## 7. FUNCIONAMIENTO DE UNA GRÚA TORRE

Su funcionamiento está determinado por cuatro puntos importantes, los cuales son:

- Velocidad de trabajo
- Capacidad de carga
- Sistema de frenado
- Sistema de seguridad\*

### 7.1. Velocidades de trabajo

Las grúas torre tienen, básicamente, cuatro mecanismos comandados por motores eléctricos que determinan las velocidades de operación, las que son importantes para determinar los ciclos de trabajo y el rendimiento.

Las velocidades de trabajo son variables y secuenciales, siendo éstas las características más relevantes, pues permiten tomar y dejar carga en forma lenta y precisa. Las grúas poseen los siguientes motores eléctricos trifásicos:

#### 7.1.1 Motor de elevación

Es el motor más potente de la máquina. Su función es mover el huinche. Por lo general posee tres velocidades eléctricas, pero en algunos casos llega a tener hasta 15 velocidades mecánicas (para grúas de alto tonelaje, sobre 8 toneladas).

El motor se puede ubicar en la torreta, en la pluma o en la contrapluma, pero también existen modelos más antiguos que lo ubican en el chasis.

La secuencia de velocidades para las grúas utilizadas en construcción es:

MICRO – MEDIA – ALTA – MEDIA – MICRO

#### 7.1.2 Motor de giro

Corresponde al motor que permite trasladar las cargas en  $360^\circ$ .

Los sistemas que poseen el giro le permiten detenerse en forma gradual para evitar el péndulo de las cargas.

#### 7.1.3 Motor del carro distribuidor de cargas

Posibilita el movimiento de traslación del carro en la pluma. puede tener 3 o más velocidades.

\*será desarrollado en el capítulo 8 de esta guía.

## CONSTRUCCIÓN

#### 7.1.4 Motor de traslación de la grúa

Permite trasladar la grúa sobre una vía férrea. Pueden ser uno o más motores eléctricos que posibilitan avanzar o retroceder a una velocidad determinada.

### 7.2. Capacidad de carga

Se define como la potencia máxima que tiene una grúa para izar una determinada carga.

La capacidad de carga es variable, pues está basada en el equilibrio de la carga con los contrapesos, siendo la torre el eje de equilibrio. Es así como al alejarse la carga del eje de equilibrio, la capacidad disminuye hasta llegar al mínimo en la punta de la pluma.

### 7.3. Sistema de frenado

El frenado en marcha lenta no es instantáneo, sino que existe un lapso al aplicar el freno en que el motor disminuye su giro.



## 8. LIMITADORES Y SISTEMAS DE SEGURIDAD

### 8.1. Limitadores de seguridad

Las grúas torres cuentan con limitadores de seguridad, que son un conjunto de sensores determinados por el fabricante para impedir sobrecargas, excesos de recorrido y movimientos que puedan deteriorar la grúa mientras está en funcionamiento.

Los limitadores solo actúan excepcionalmente para evitar las consecuencias de una maniobra anómala.

Todos los sistemas automáticos de seguridad de la grúa (limitadores) deben estar perfectamente calibrados y en funcionamiento. Además, deben ser revisados periódicamente por personal especializado.

Existen 2 familias de limitadores: de carga o esfuerzo y de carrera o recorrido.

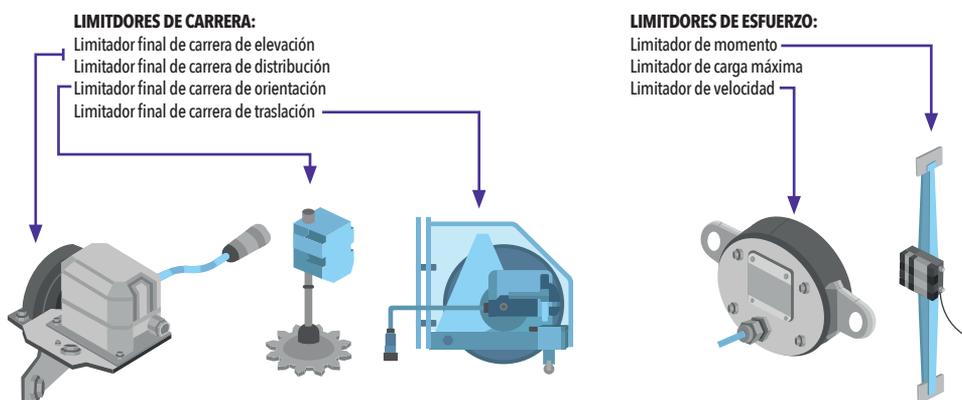


Figura 15.

## CONSTRUCCIÓN

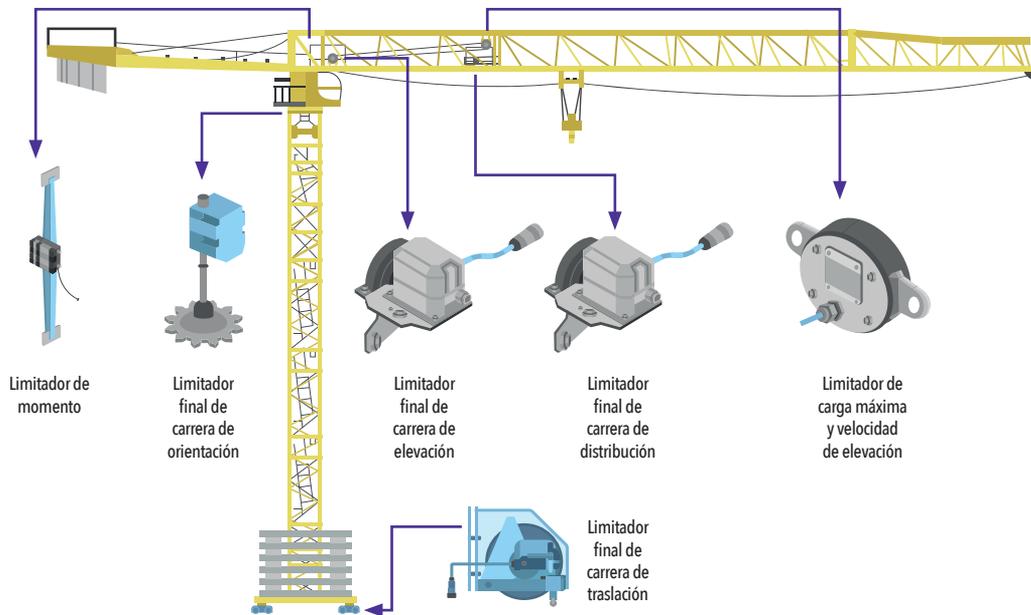


Figura 16.

## 8.2. Limitadores de carga o esfuerzo.

## 8.2.1 Par o momento máximo

Limita la carga elevada en función de la ubicación de ésta a lo largo de la pluma; por lo tanto, al activarse por exceso de carga bloquea automáticamente la elevación y el avance del carro en la pluma, dejando operable naturalmente los movimientos contrarios, vale decir, carro hacia atrás y bajada de gancho.

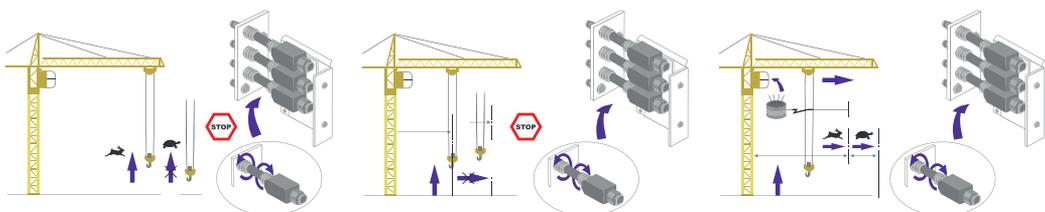


Figura 17.



### 8.2.2 Carga máxima

La estructura de una grúa y su mecanismo de elevación han sido calculados y fabricados para soportar una carga máxima determinada. El objeto del limitador de carga máxima es impedir que dicho esfuerzo sea sobrepasado.

Actúa directamente sobre el huiñche de elevación, debido a la tracción ejercida por el cable, limita, igual que en el caso anterior, la carga y la traslación del carro en función de la distancia en la pluma.

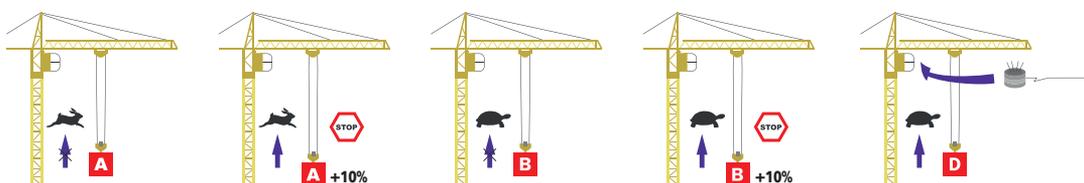


Figura 18.

### 8.2.3 Velocidad máxima

Es un mecanismo que detiene el movimiento. Actúa sobre la tracción del cable de elevación y su función es evitar que la grúa levante una carga mayor que la determinada para cierta velocidad de elevación.

## 8.3. Limitadores de carrera o recorrido

### 8.3.1 Superior o inferior

La función de este dispositivo es detener el movimiento de elevación cuando el gancho de elevación se acerca al carro de distribución, evitando que golpee y produzca un corte accidental del cable. Además, impide el desenrollado completo del cable en el movimiento descendente. Esto quiere decir que controla el número de vueltas efectuadas por el tambor de enrollamiento del huiñche de elevación.

## CONSTRUCCIÓN

El limitador de recorrido inferior no siempre actúa, ya que normalmente en las obras existen más de dos niveles de trabajo donde este limitador es regulado para el más desfavorable. Por esta razón, en algún instante el limitador no operará, porque estará en un nivel superior al regulado. Por ejemplo: es el caso de las obras con dos o más subterráneos.

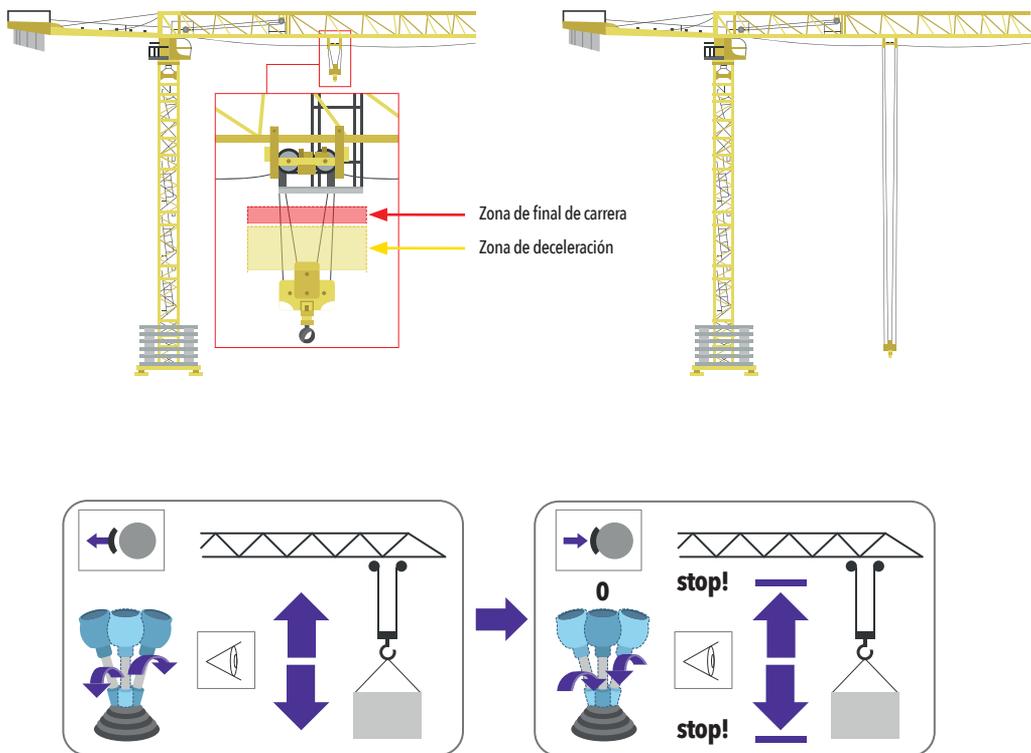


Figura 19.



### 8.3.2 Carro distribuidor

Este limitador actúa sobre el tambor de enrollamiento del huiñche del carro y limita el recorrido atrás o adelante de éste, teniendo una acción paliativa ante errores de operación. Es decir, detiene el carro de distribución antes de que colisione con los topes mecánicos de la pluma, tanto al pie como en la punta de pluma.

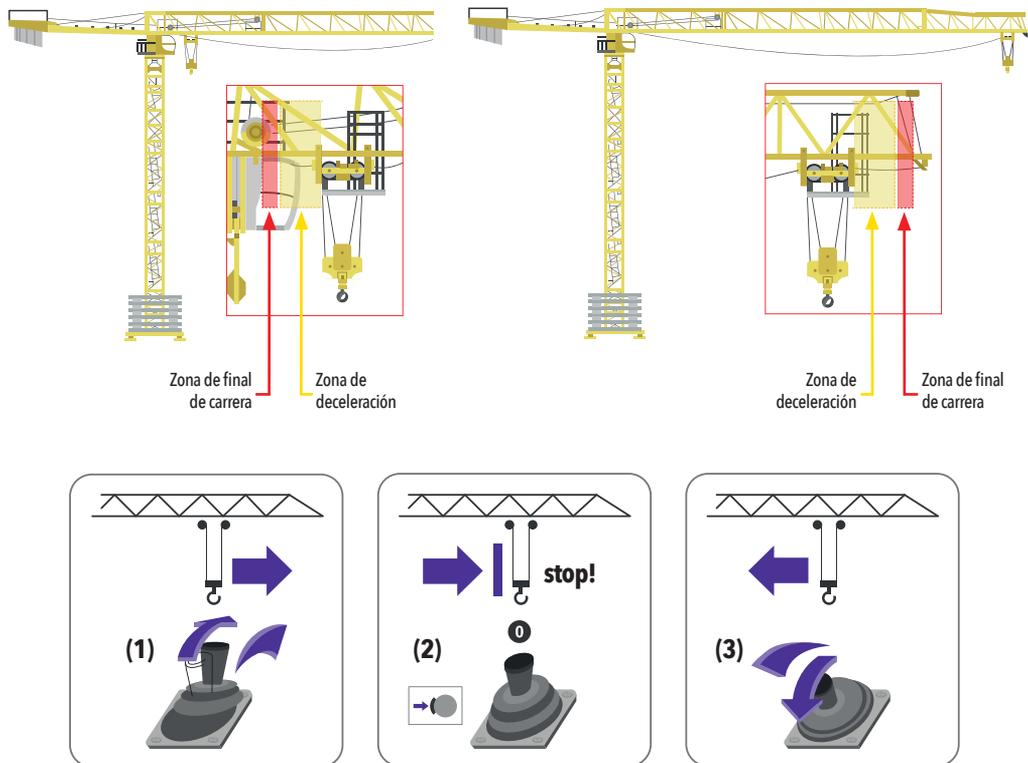


Figura 20.

## CONSTRUCCIÓN

## 8.3.3 Limitador de giro

Es un contador de vueltas que ha sido concebido para grúas sin colector y permite evitar la torsión y el daño de los cables eléctricos.

Es accionado por un piñón en contacto directo con el engranaje de la corona y registra el número de vueltas que la grúa realiza durante los movimientos de rotación.

No limita el desplazamiento de la pluma ya que, ante la presencia de un viento fuerte, a pesar de contar con el limitador las balatas del freno de giro, se deslizan.

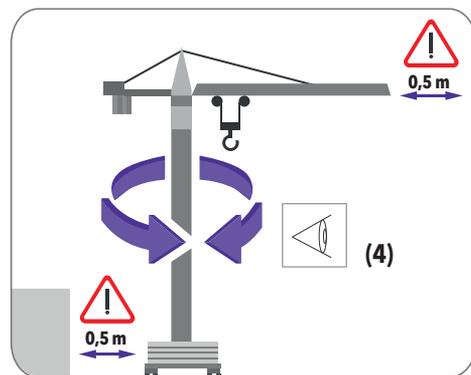
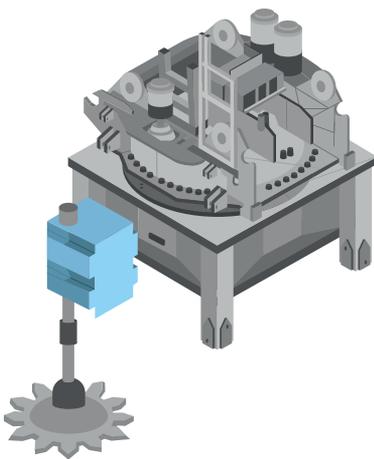


Figura 21.



#### 8.3.4 Limitador de traslación sobre vía

Sólo aplica para grúas en versión rodante, evitando que estas se salgan de la vía por errores de funcionamiento o accidente. Detiene el movimiento de la grúa cuando llega al final de los extremos de la vía.

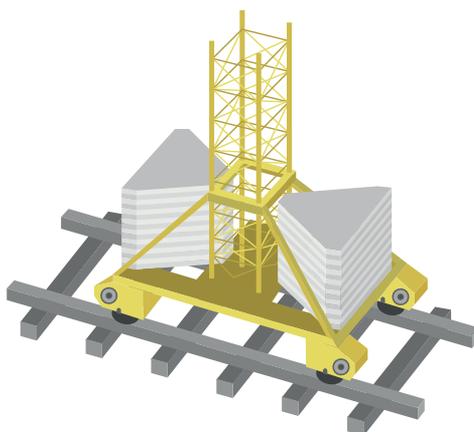


Figura 22.

---

### 8.4. Sistemas complementarios de seguridad

Las grúas torre, además de los limitadores de seguridad, cuentan con sistemas complementarios de seguridad. A continuación, se detallan los principales sistemas de seguridad que podemos encontrar en una grúa torre:

#### 8.4.1 Puesta en bandera o veleta

Actúa directamente sobre el freno del motorreductor de giro para desbloquearlo de modo que cuando no esté en uso, la pluma se oriente a favor del viento minimizando la resistencia a este.

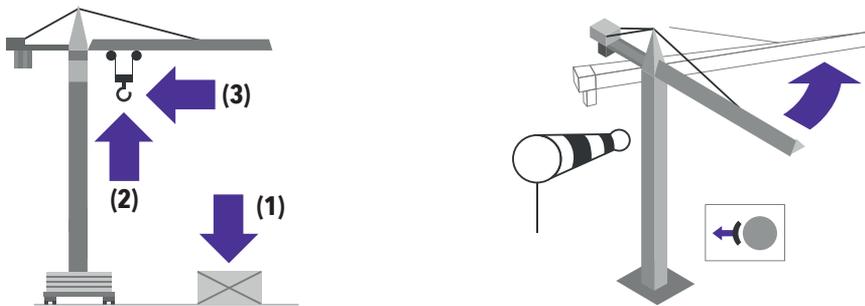


Figura 23.

#### 8.4.2 Selección automática de velocidad

Es un sistema de control automático de velocidad, que permite el cambio secuencial de las velocidades, desde la más baja a la mayor velocidad, tanto de subida como de bajada.

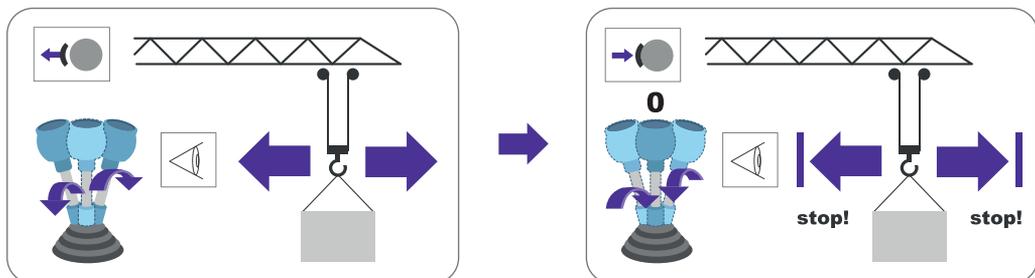


Figura 24.



### 8.4.3 Topes de traslación de carro

Es un sistema mecánico que se debe ubicar en ambos extremos de pluma y su función es evitar que el carro se salga.

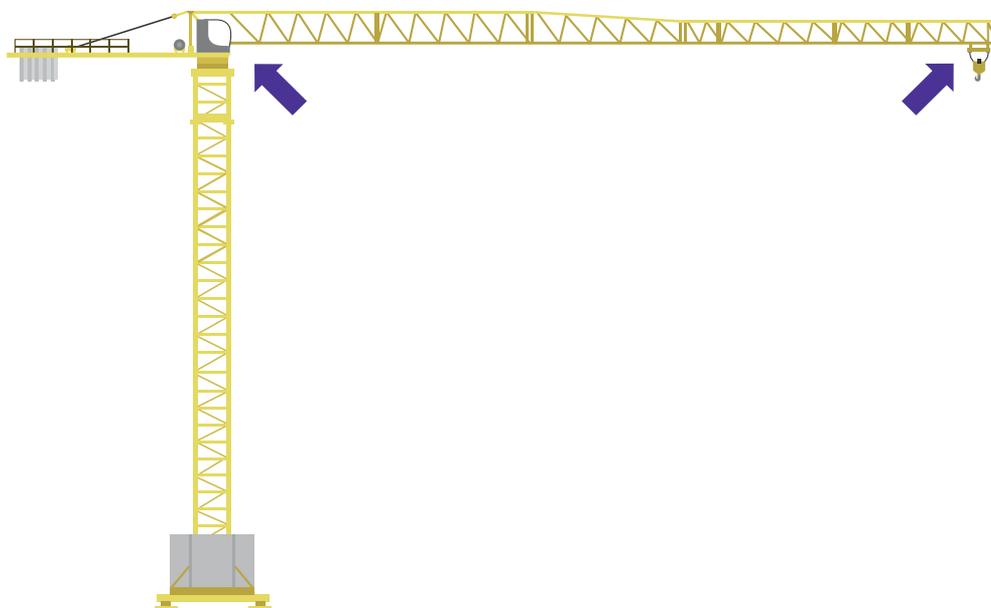


Figura 25.

---

## CONSTRUCCIÓN

## 8.4.4 Hombre muerto

Ante la eventualidad de que el operador sufra una pérdida de conciencia o evento invalidante que implique soltar los comandos, todos los movimientos se detienen de inmediato, debido a que la palanca de accionamiento regresa a su posición cero.

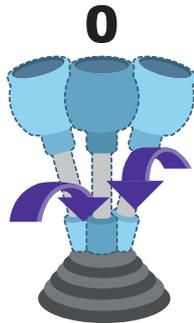


Figura 26.

## 8.4.5 Enclavamiento automático del carro

Actúa en el carro distribuidor de cargas y su función es trabar este ante la eventualidad de que se corte su cable de tracción. Con este sistema se evita que cualquier carga se deslice hacia la punta o hacia el tronco de la grúa.

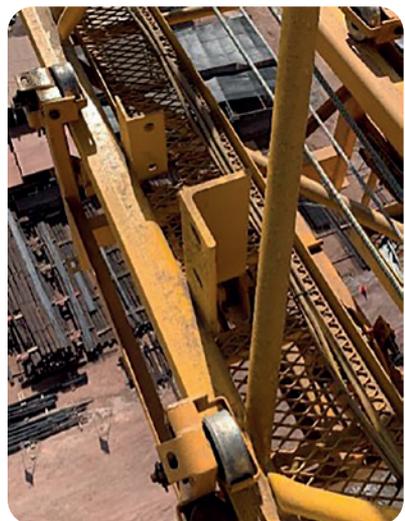
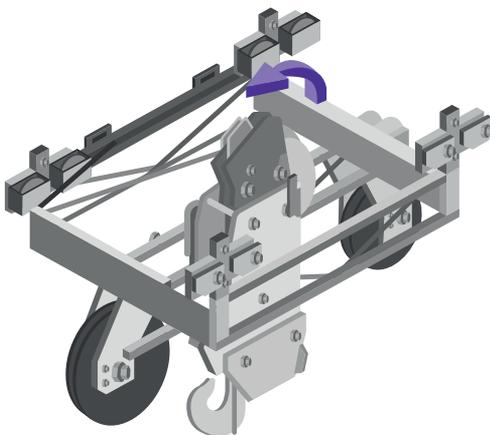


Figura 27.



#### 8.4.6 Topes de traslación versión rodante

Es un sistema mecánico que se debe ubicar en ambos extremos de la vía y su función es evitar que la grúa se salga de ésta por acción del viento o accidente.

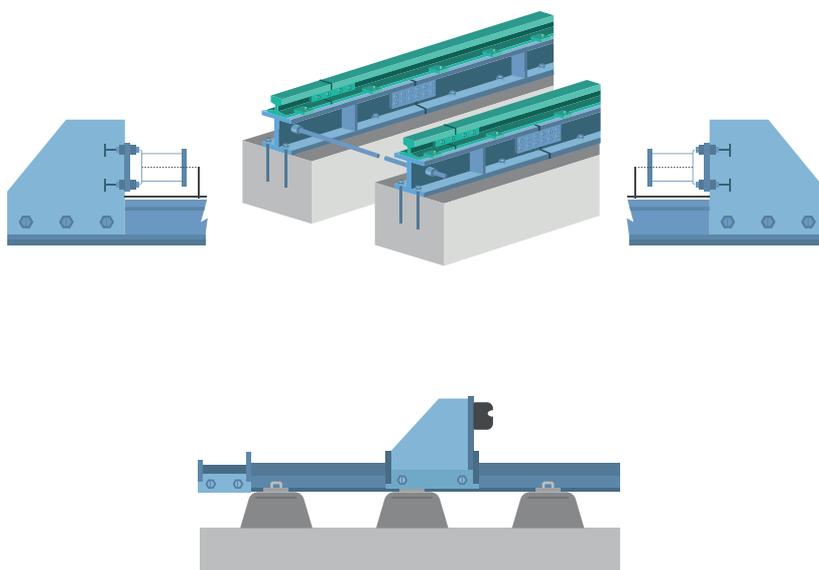


Figura 27.

#### 8.4.7 Bloqueo de giro

Comando que permite fijar el giro una vez llegado a la posición de carga y descarga.

#### 8.4.8 Bocina de emergencia

Cumple dos funciones, la primera es que funciona automáticamente con el limitador de par o momento máximo y con el limitador de carga máxima, avisando al operador cuando la grúa se ha desconectado por sobrecarga. En segundo lugar, comandada por el operador, indica la puesta en marcha de la grúa y permite avisar al personal que la carga se aproxima al lugar de trabajo.

#### 8.4.9 Para de emergencia y energización

Ante la eventualidad de una situación de riesgo, el Operador actúa sobre este comando, desenergizando y deteniendo todos los movimientos de la grúa torre.

## 9. PROCEDIMIENTOS

Dentro de los principales procedimientos que podemos encontrar para las diferentes actividades con grúas torre, destacamos:

### 9.1. Procedimientos relativos al equipo:

Procedimiento de Carga y descarga
Procedimiento de Montaje
Procedimiento Jaula de telescopaje
Procedimiento de Calibración
Procedimiento de Cambio de simple a doble ramal
Procedimiento de Colocación de arriostamiento
Procedimiento de Telescopaje
Procedimiento de Mantenimiento
Procedimiento de Destelescopaje
Procedimiento de Desmontaje de arriostamiento
Procedimiento de Desmontaje
Procedimiento de Operación de grúa
Procedimiento de Revisión y cambio cable elevación
Procedimiento de Reparaciones de emergencia

### 9.2. Procedimientos relativos a la obra

Procedimiento de Operación Grúas Múltiples
Procedimiento de Grúa auxiliar
Procedimiento de Emergencias
Procedimiento de Trabajo sin luz natural



## 10. REQUISITOS DE MONTAJE

### 10.1. Fundaciones.

De acuerdo con el modelo de grúa y con la forma en la cual va a ser instalada, el propietario de la grúa debe entregar la información de las reacciones que genera la grúa en sus apoyos y una fundación tipo. Estos datos deben ser validados por el Ingeniero calculista de la obra, ya que pueden variar de acuerdo con las condiciones in situ donde será emplazada la grúa, entregando el cálculo definitivo para la base que debe ser preparada antes de iniciar el montaje de la grúa.

### 10.2. Emplazamiento.

Para realizar un montaje coordinado y sin imprevistos, es necesario conocer las características y condiciones del lugar donde será emplazada la grúa, detalle que debe ser analizado en conjunto con el propietario de ésta. El emplazamiento se determina principalmente por el barrido de la pluma y la factibilidad de su retiro, debido a que se requieren equipos de apoyo (grúa móvil), tanto para el montaje como para el desmontaje. Estas máquinas (grúa móvil), por ser de gran tonelaje, no pueden ser ubicados en cualquier sitio.

Por lo general estos equipos auxiliares ocupan parte de las vías públicas, lo cual requiere de un permiso de ocupación que debe ser tramitado por la administración de la obra antes de iniciar el proceso de montaje. Es fundamental, además, para iniciar el montaje, el permiso municipal de uso de grúa, el cual debe ser tramitado, también, por la administración de obra ante la Municipalidad respectiva.

## CONSTRUCCIÓN

## 10.3. Existencia de interferencias

Se deben identificar los tendidos eléctricos aéreos que circundan el lugar dónde va a ser emplazada la grúa y analizar si requiere algún tipo de intervención. Esto en caso de generar una condición de riesgo para las diferentes operaciones de la grúa. La norma chilena de grúas torre establece las distancias permitidas al tendido eléctrico que sea inferior a:

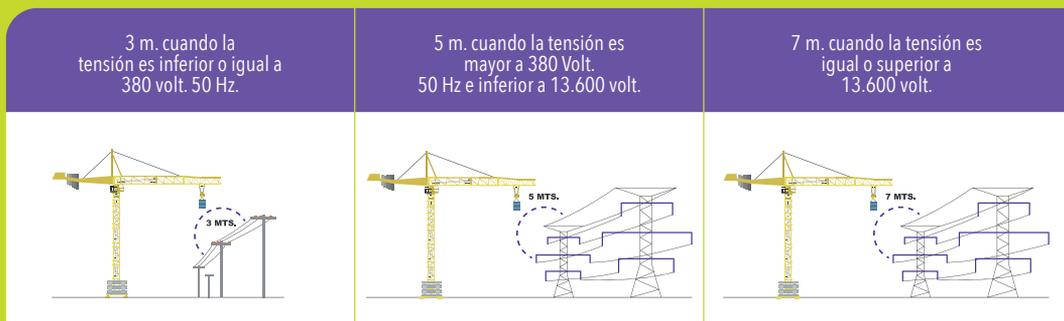


Figura 28.

## 10.4. Señalización de cables eléctricos

Con el fin de que el operador visualice de forma permanente los cables eléctricos estos se deben recubrir con tuberías de PVC de colores visibles a distancia.

Estas actividades deben ser realizadas exclusivamente por la compañía eléctrica, previo al montaje de la grúa, y solicitud de la administración de la obra.

Nota: Los tubos de PVC al ser cortados longitudinalmente para ser colocados recubriendo el tendido eléctrico sólo sirven para señalar la ubicación de los cables ya que han perdido su capacidad aislante y no eliminan el peligro de inducción.

## 10.5. Instalación eléctrica

La obra debe suministrar la instalación eléctrica correspondiente de acuerdo con el consumo del equipo a instalar. Estos datos son suministrados por el dueño de la grúa. El suministro puede ser a través del empalme definitivo o con grupo electrógeno que cumpla con la potencia que requiere el equipo para funcionar. Siempre debe quedar un interruptor automático en el tablero de empalme o en la salida del grupo electrógeno y un interruptor manual en la base de la grúa, a una altura accesible que permita cortar el suministro en caso de algún inconveniente, con el operador de la grúa y que requiera intervención de terceros en el equipo. Debe instalarse además, un sistema de conexión a tierra adecuado.

### 10.5.1 Característica de la alimentación de la obra

En el caso más generalizado de una red de distribución con el neutro puesto a tierra (caso de todas las redes públicas de distribución en baja tensión), la protección deberá tener:

- Un armario de distribución después del contador, equipado con el dispositivo de corte automático, asociado a un relé diferencial.
- Un armario de alimentación de la grúa, ubicado generalmente cerca de la grúa, equipado con un interruptor omnipolar de poder de corte adecuado, permitiendo aislar normalmente la grúa al principio del cable flexible. Este interruptor podrá ser encerrado en posición circuito abierto, en caso de incidente, para facilitar el mantenimiento.

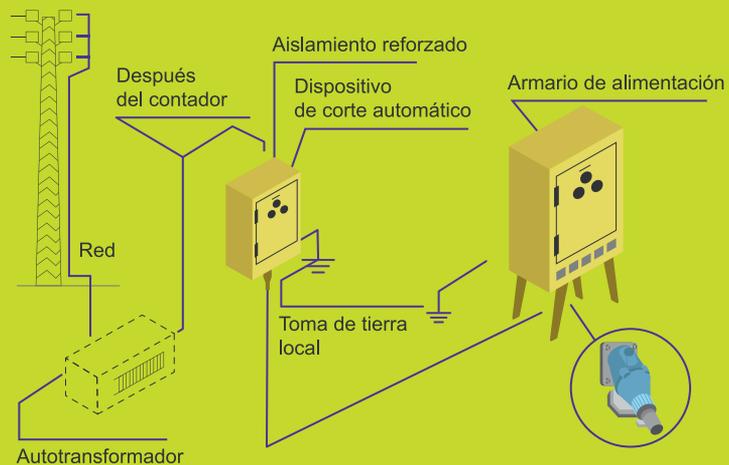


Figura 29.

## CONSTRUCCIÓN

## 10.5.2 Puesta a tierra

La instalación de los circuitos de tierra será efectuada en conformidad con las Normas vigentes. Exige:

- La puesta a tierra de todas las partes metálica de la grúa.
- La puesta a tierra de los rieles en el caso de grúas montadas en versión rodante.
- Las tomas de tierra deben ser distintas y estar interconectadas. La continuidad de los circuitos se verificará periódicamente.



Figura 30.

## 10.5.3 Puesta a tierra de la grúa

Se efectúa por el conductor de protección de color verde y amarillo que conecta con una toma de tierra o con una red general de tomas de tierra, las diferentes bornas tierra o masa de las partes metálicas.

Nota: Está terminantemente prohibido utilizar como puesta a tierra el neutro de la red de alimentación.

El conductor de protección debe de ser continuo e independiente de cualquier dispositivo de corte.

## 10.6. Línea de vida vertical

De acuerdo con lo estipulado en la Norma Chilena de Grúas torre, la escala de acceso la grúa debe contar con un cable vertical de seguridad (línea de vida), que permita enganchar el equipo de protección personal para la detención de caídas. El material debe ser cable de acero de 8mm. y que permita un desplazamiento suave del carro deslizador. Lo importante es que sea un elemento que se desplace solo, acompañando al operador y no debe ser manipulado, ya que interfiere en el proceso de desplazamiento por la escala.

El operador debe tomarse firmemente del pasamanos con ambas extremidades.

## 10.7. Distanciamiento entre dos o más grúas

Cuando se instalen dos o más grúas torre, se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- La distancia mínima entre el extremo de la pluma de una, y el tronco de otra, debe ser de 2m.
- La distancia vertical entre el elemento más bajo (gancho en posición alta o contrapeso aéreo) de la grúa más elevada y el elemento más alto de la otra grúa torre susceptible de chocar, debe ser como mínimo de 3m.
- En el caso de grúas torre que trabajen próximas y a distinta altura, se deben adoptar medidas de prevención para evitar que el cable de elevación o la carga de la grúa más alta, colisione con cualquier elemento de la más baja (revisar barrido de carga en capítulo siguiente).

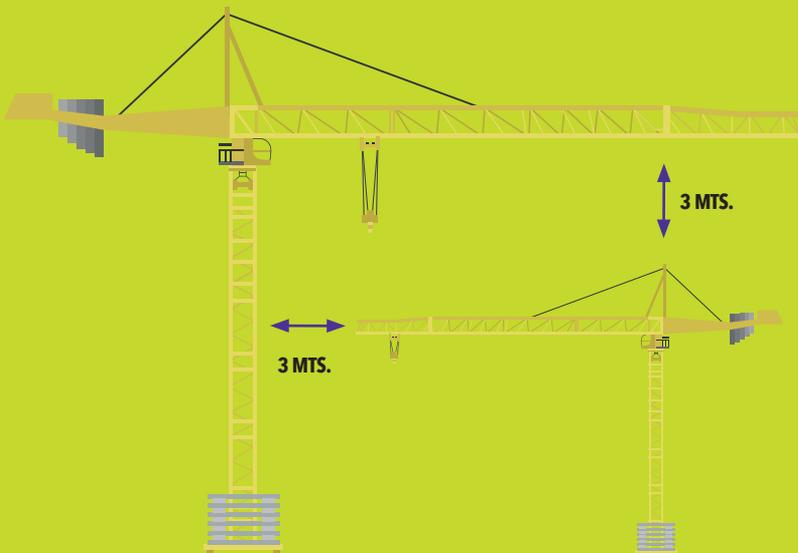


Figura 31.

## CONSTRUCCIÓN

## 10.8. Indicadores y letreros

Las grúas deben estar provistas por varios letreros:

## 10.8.1 Letrero de características

Debe ser de una dimensión de 1m. de ancho por 1,5m. de alto como mínimo, ubicado en la cara más visible del tronco central y a una altura comprendida entre 2 a 3m. Este letrero debe permanecer visible en todo momento y debe contener la siguiente información en español:

- Marca y modelo de la grúa.
- Longitud máxima de pluma.
- Carga máxima en punta.
- Carga máxima de levante con su distancia al eje central de la grúa.
- Cualquier otra información que el fabricante estime necesaria.

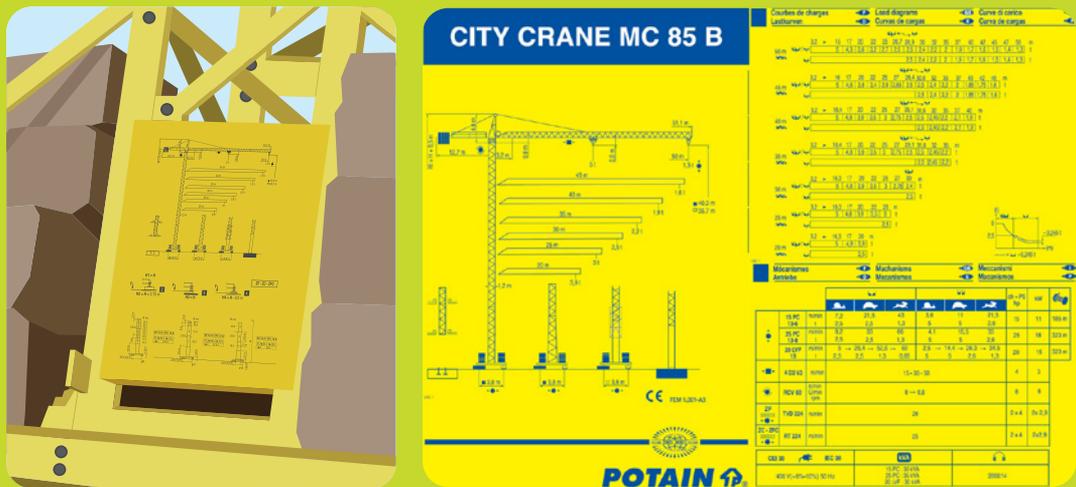


Figura 32.



#### 10.8.2 Letreros en la pluma o paletas de distancia

La pluma debe contar con letreros indicativos de la carga máxima a levantar en cada punto específico. Las dimensiones deben ser de 0.30 x 0.50m. y deben usar caracteres negros sobre fondo blanco. Estos letreros no deben ejercer oposición al viento que pueda perjudicar el funcionamiento de la pluma. Deben ser perfectamente visibles por el operador y el señalero o rigger.

En la cabina debe existir una placa informativa en que se indique, en caracteres legibles e indelebles, el diagrama de carga de la grúa.

#### 10.8.3 Letreros publicitarios

No se permite adicionar ningún tipo de letrero a los especificados por el fabricante, ni cambiar la dimensión ni ubicación original de éstos. Sólo se podrán colocar letreros de propaganda tapando las caras de los contrapesos de la contrapluma o en superficies cerradas, siempre y cuando, dichos letreros no superen la superficie de aquellos y estén firmemente afianzados.

### 10.9. Gancho de elevación

El gancho de elevación debe estar pintado en color reflectante llamativo y debe tener impreso, en relieve, la capacidad de carga. Además, debe contar con un cierre de seguridad en buen estado.

### 10.10. Demarcación zona de carga y descarga

Se debe establecer y demarcar los sectores para el acopio, carga y descarga de los diferentes materiales que se izarán con grúa torre.

### 10.11. Documentación mínima requerida del equipo antes de entrar en operación

- **Manual del fabricante:** debe ser el específico del equipo con número de serie y debe estar en la obra a disposición de quien lo requiera, en idioma español.
- **Hoja de vida de la grúa:** Debe contener todas las mantenciones y reparaciones realizadas en el equipo.
- **Certificado de fabricación:** que especifique marca, modelo, características, año y origen.
- **Certificado de operatividad:** el propietario de la grúa torre o quien él designe, debe certificar a través de un organismo competente, o a falta de éste, del representante del fabricante en el país, que:
  - Las condiciones estructurales de la máquina se ajustan a las especificaciones contenidas en el manual del fabricante. Este control se debe efectuar con una frecuencia no superior a 2 años.
  - La grúa mantiene las condiciones de seguridad en el funcionamiento. Este control se debe realizar con una frecuencia no superior a los seis meses.

### 10.12. Documentos municipales

Para la instalación de grúas torre, cada municipalidad tiene sus propias exigencias, sin embargo, los documentos mínimos exigidos referente al equipo son:

- Plano de emplazamiento
- Carta de responsabilidad del profesional o empresa encargada de su montaje y operación
- Normas técnicas que regularán la actividad
- Póliza de seguro “DE TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN”

### 10.13. Consideraciones municipales para el montaje, desmontaje y operación.

El Montaje, desmontaje y operación de la grúa deberá considerar las siguientes disposiciones mínimas de seguridad:

- El montaje y desmontaje de las grúas deberán efectuarse preferentemente al interior de la obra.
- Contar con banderillas en los deslindes definiendo límites de la zona de barrido de pluma, según plano presentado y aprobado, no pudiendo sobrepasar, con el gancho y la carga, los deslindes del terreno y la línea oficial.
- Contar con banderillas en los deslindes definiendo límites de la zona de barrido de pluma, según plano presentado y aprobado.
- Iluminación y/o balizas en los puntos más sobresalientes de la pluma Grúa, en conformidad a lo establecido por la Dirección General de Aeronáutica
- Elementos de Seguridad que permitan inmovilizar el gancho durante el período no operativo (feriado, fines de semana u horario nocturno).
- Deberá realizarse la debida protección de los cables del tendido eléctrico del sector. Según lo establecido en los capítulos I, II, IV de la Norma Eléctrica de Instalación en Alta Tensión y baja Tensión de distribución NSEG 6 en 71, publicado en el Diario Oficial de fecha 25/04/57. Protegiendo el tendido eléctrico del sector, en las zonas donde se interponga con la operación horizontal o vertical de la grúa.



#### 10.14. Montaje por apilamiento grúa torre de pluma horizontal y de pluma basculante.

Con el apoyo de una grúa auxiliar, se procederá al montaje de la grúa torre de pluma horizontal

- Montaje del chasis
- Montaje del tramo basal
- Montaje de tramos intermedios
- Montaje del tramo de Telescopaje

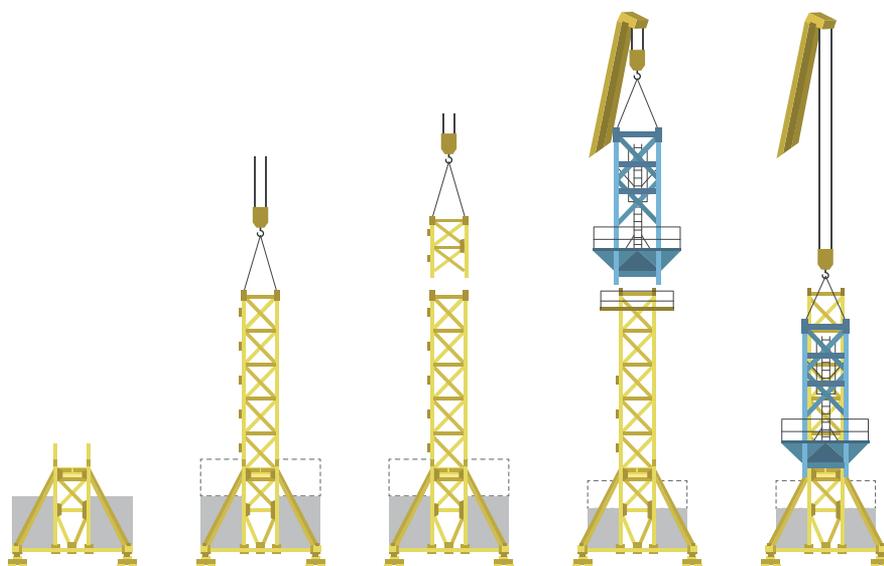


Figura 33.

---

## CONSTRUCCIÓN

- Montaje de la pista de giro
- Montaje de la cabina
- Montaje de la torreta

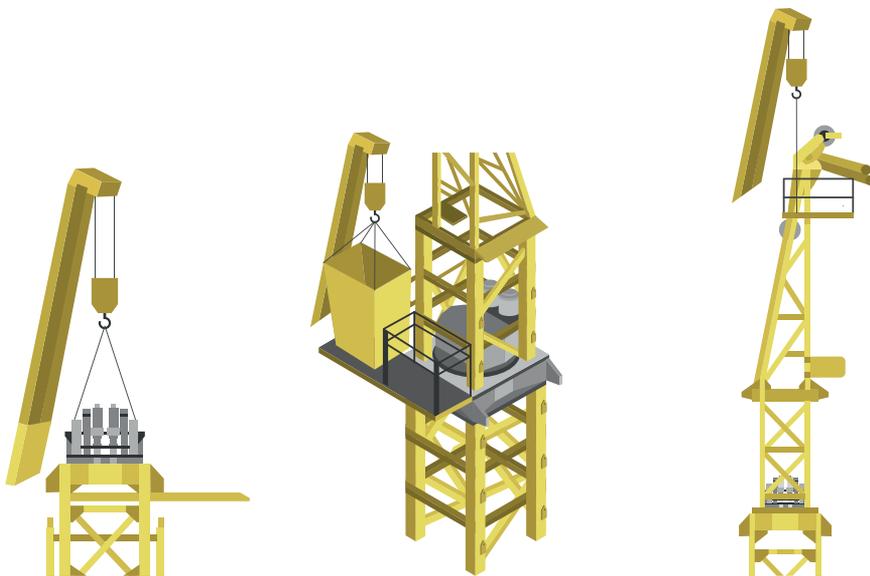


Figura 34.



- Montaje contrapluma

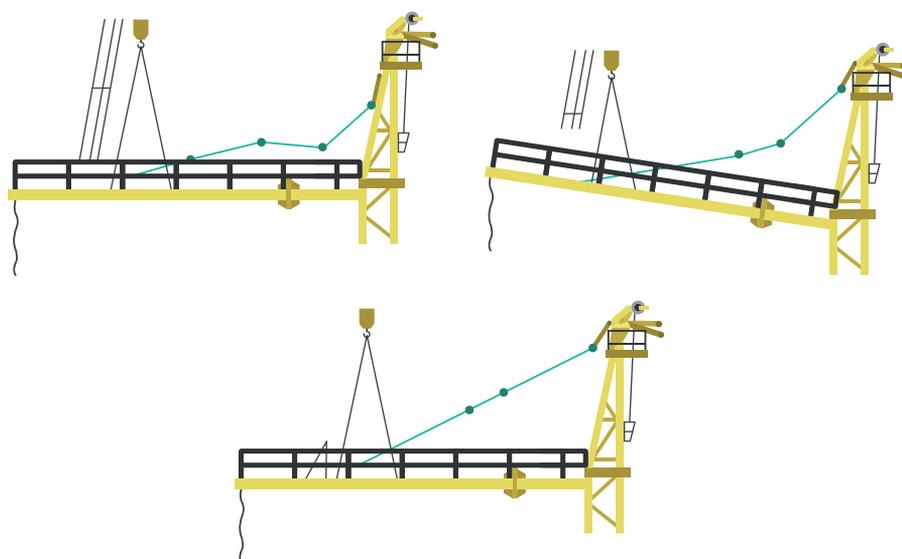


Figura 35.

---

## CONSTRUCCIÓN

- Montaje pluma

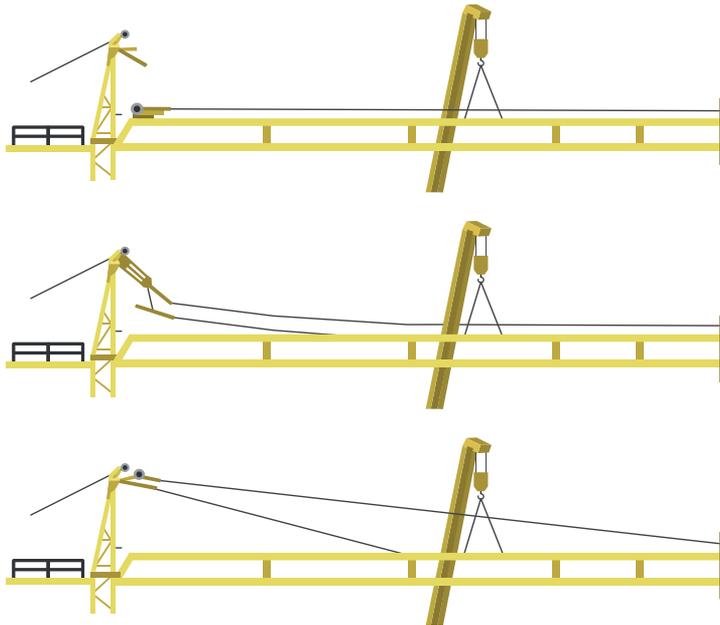


Figura 36.

- Montaje contrapesos aéreos

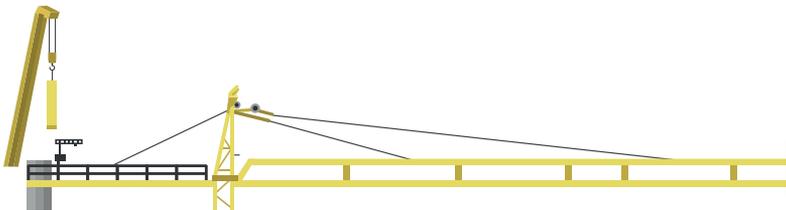


Figura 37.



### 10.15. Montaje grúa torre automontable.

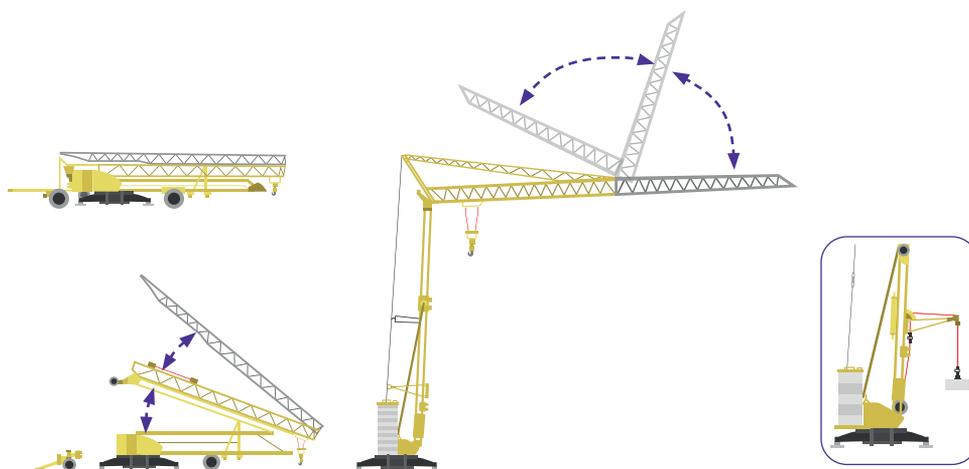


Figura 38.

### 10.16. Tarjetas de advertencias.

Con el objetivo de resguardar la seguridad de los trabajadores y la seguridad de los equipos, se recomienda la incorporación de tarjetas de advertencias, que permitan alertar al resto de los trabajadores cualquier anomalía que presente el equipo o condiciones especiales. Por ejemplo, si existe interferencia entre dos o más grúas, es recomendable instalar una tarjeta de advertencia en la cabina de la grúa torre, para que, ante un cambio de operador, pueda ser avisado sobre la existencia de una condición especial.

### 10.17. Operación de la grúa torre.

Existen básicamente cuatro posibilidades de operar una grúa:

- Mediante joystick alámbrico.
- Mediante joystick incorporado al puesto de operación o cabina.
- Mediante joystick inalámbrico.

Los dos primeros sistemas permiten una operación a distancia, es decir, permiten al operador desplazarse al mismo punto en que se efectúa el trabajo, logrando, de este modo, una mayor seguridad en una determinada operación. Usualmente, se opera directamente de la cabina de comando. En condiciones especiales es posible operar fuera de la cabina, trasladando ya sea la botonera, o caja de comando de ella. Con la ayuda del señalero es posible hacer los movimientos requeridos.

### 10.18. Condiciones de operación

El operador, diariamente y antes de iniciar la operación, deberá proceder con los siguientes controles que deben quedar registrados en el reporte de trabajo:

- Recibir la instrucción de trabajo y el orden de los movimientos a realizar con la grúa.
- Revisar accesorios de izaje.
- Verificar puesta a tierra de la grúa.
- Control de lastres basales.
- Control visual de la estructura.
- Control visual de pasadores y pernos de tracción.
- Control de contrapesos aéreos.
- Control del cable de elevación y su enrollamiento.
- Desconectar sistema de puesta en veleta.
- Control de poleas y catalinas.
- Control de cable de carro.
- Verificar espacio aéreo para el movimiento libre de la pluma.
- Control visual del gancho de elevación.
- Comprobar que los comandos y mecanismos funcionen correctamente.
- Verificar que los limitadores de carrera o recorrido funcionen correctamente.

Ante una falla, se debe avisar de inmediato y detener el funcionamiento de la grúa, hasta que sea reparada.

Si la grúa está sobre vía, su movimiento de traslación debe ser con la pluma paralela a la vía.

Al término de la jornada diaria, o cuando la grúa queda fuera de servicio, el operador debe desconectar la alimentación eléctrica.

Cuando la grúa se deja fuera de servicio, el carro distribuidor de cargas se debe retroceder al pie de pluma y levantar el gancho hasta una altura mínima razonable.

Si es una grúa rodante vía riel, se deben colocar las pinzas y/o cuñas en la vía, para evitar que pueda ponerse en movimiento debido a la acción del viento.

### 10.19. Maniobras prohibidas

- Levantar cargas que a simple vista sobrepasen la capacidad de la grúa.
- Levantar cargas mal eslingadas o estibadas.
- Levantar cargas sin visión completa.

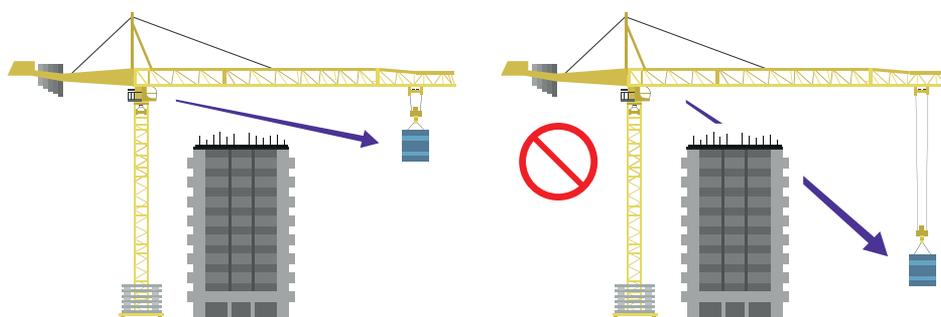


Figura 39.

- Permitir que la carga vaya más allá del alcance real de la grúa empujada por los trabajadores. Esto porque, bajo estas condiciones y por estar los movimientos detenidos, los limitadores de carga no trabajan y se aumenta el momento máximo.

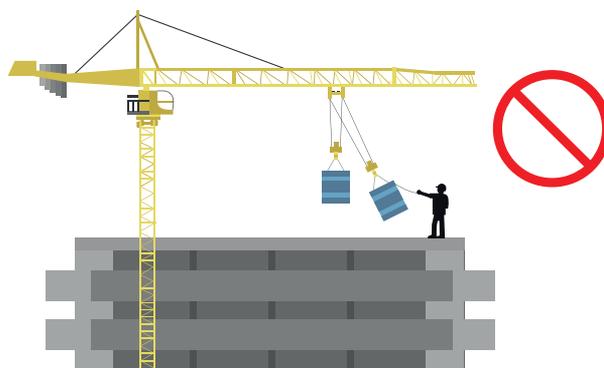


Figura 40.

## CONSTRUCCIÓN

- Que las cargas se desplacen con brusquedad y péndulo. Si se produce péndulo o una oscilación, no se deben efectuar movimientos susceptibles de agravar dicho fenómeno ni tratar de compensar con el carro distribuidor.

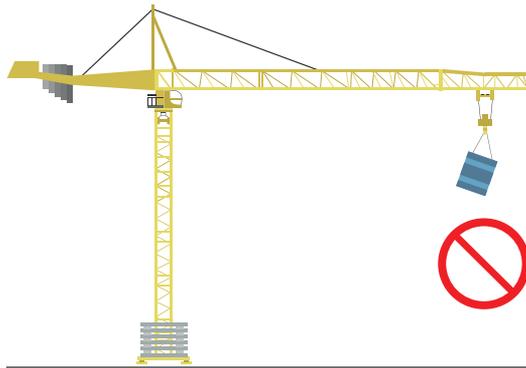


Figura 41.

- Levantar cargas que están adheridas a muros o al suelo.
- Si la velocidad del viento supera los 64 km/hora, suspender toda actividad (siempre se debe revisar el manual específico del equipo, ya que depende de la superficie de exposición de la carga, pudiendo ser inferior la velocidad de operación permitida).
- Dejar una carga suspendida al colocar la grúa fuera de servicio.
- Tratar de arrastrar o empujar carga sobre el suelo o en cualquier nivel de trabajo.

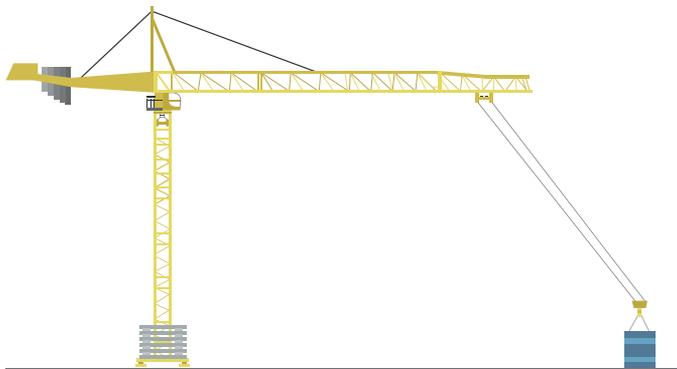


Figura 42.



- Apoyar el gancho en el suelo. Esto provocará la pérdida de tensión del cable.

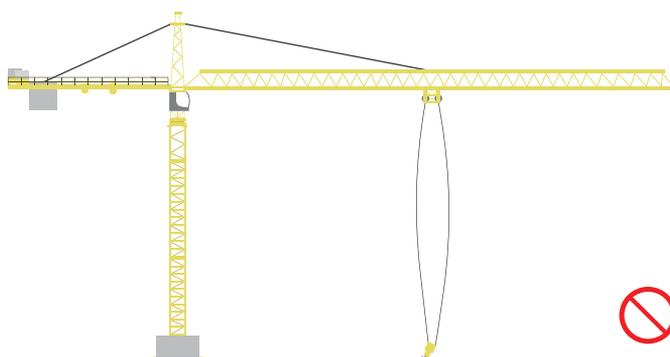


Figura 43.

- Realizar tándem cuando el elemento que se quiere izar supera la capacidad de carga de una de las grúas torre.
- Evolucionar cargas por lugares no autorizados, tales como espacios públicos y propiedades vecinas.
- Intervenir limitadores de seguridad.
- Intervenir sistemas de seguridad.
- Trabajar con condiciones de iluminación deficientes.
- Trasladar o trabajar con personal sobre capachos o canastillos.
- Transportar carga por encima del personal.

## 10.20. Interrupción de los trabajos

### 10.20.1 Causas para la interrupción de trabajos

#### a) Causas Normales

- Terminación de las actividades diarias.
- Horario de colación

#### b) Causas operativas

- Mala visibilidad
- Falta de iluminación
- Cuando se trabaja con luz artificial, el operador debe preocuparse que no existan sombras o luces que lo encandilen.
- La iluminación debe permitir que el operador y el señalero o rigger no tenga ningún tipo de dudas sobre el movimiento de las cargas.

## CONSTRUCCIÓN

## c) Causas humanas

- Ausencia de señalero o rigger
- Ausencia del personal específico para realizar el izaje

## d) Causas de la naturaleza

Si la velocidad del viento es tal que la operación de cargas presenta un riesgo, el operador deberá detener la operación sin importar las velocidades del viento.

A continuación, se muestra una tabla de viento de una grúa torre, como ejemplo que siempre se debe ir al manual del fabricante, ya que, según la superficie de exposición y el radio de operación, será la velocidad máxima admisible del viento para realizar las maniobras de izaje.

Alcan-ces	13,6	15	17	20	22	24	26,1	27	30	32	35	37	40	42	45	47	50	52	55	57	60
Curva de cargas (en t)	8	7,2	6,1	5	4,5	4	4	3,9	3,4	3,1	2,8	2,6	2,4	2,25	2,1	1,95	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4
S (en m <sup>2</sup> )	Velocidad máxima del viento de servicio autorizado (en km/h)																				
1	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
2	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	71	68	66	64	62	60
3	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	70	67	64	62	60	58	56	54	53	51	49
4	72	72	72	72	72	72	72	71	66	63	60	58	56	54	52	50	48	47	46	44	43
5	72	72	72	72	68	64	64	64	59	57	54	52	50	48	47	45	43	42	41	39	38
6	72	72	72	66	62	59	59	58	54	52	49	47	46	44	43	41	39	38	37	36	35
7	72	72	67	61	58	54	54	54	50	48	46	44	42	41	39	38	37	35	34	33	32
8	72	68	63	57	54	51	51	50	47	45	43	41	39	38	37	36	34	33	32	31	30
9	68	64	59	54	51	48	48	47	44	42	40	39	37	36	35	34	32	31	30	29	28
10	64	61	56	51	48	46	46	45	42	40	38	37	35	34	33	32	31	30	29	28	27
11	61	58	54	49	46	43	43	43	40	38	36	35	34	33	31	30	29	28	27	27	26
12	59	56	51	46	44	42	42	41	38	37	35	34	32	31	30	29	28	27	26	25	25
13	56	54	49	45	42	40	40	39	37	35	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	24
14	54	52	48	43	41	38	38	38	35	34	32	31	30	29	28	27	26	25	24	24	23
15	53	50	46	42	39	37	37	37	34	33	31	30	29	28	27	26	25	24	24	23	22
16	51	48	44	40	38	36	36	36	33	32	30	29	28	27	26	25	24	23	23	22	21
17	49	47	43	39	37	35	35	34	32	31	29	28	27	26	25	24	23	23	22	21	21
18	48	46	42	38	36	34	34	34	31	30	28	27	26	25	25	24	23	22	21	21	20
19	47	44	41	37	35	33	33	33	30	29	28	27	26	25	24	23	22	22	21	20	20
20	46	43	40	36	34	32	32	32	30	28	27	26	25	24	23	22	22	21	20	20	19

S = Superficie de la carga levantada en m<sup>2</sup>

- En presencia de escarcha o nieve, cuando está presente un sobrepeso por acumulación en la estructura o dificulte el descenso del gancho o accesorio según el equipo.
- En presencia de neblina y/o lluvia cuando el operador pierde visibilidad o esta es insuficiente para un buen manejo de las cargas, adicionando que no existiese una buena comunicación de apoyo entre rigger y operador (comunicación radial).
- En caso de existir proximidad de tormenta eléctrica.

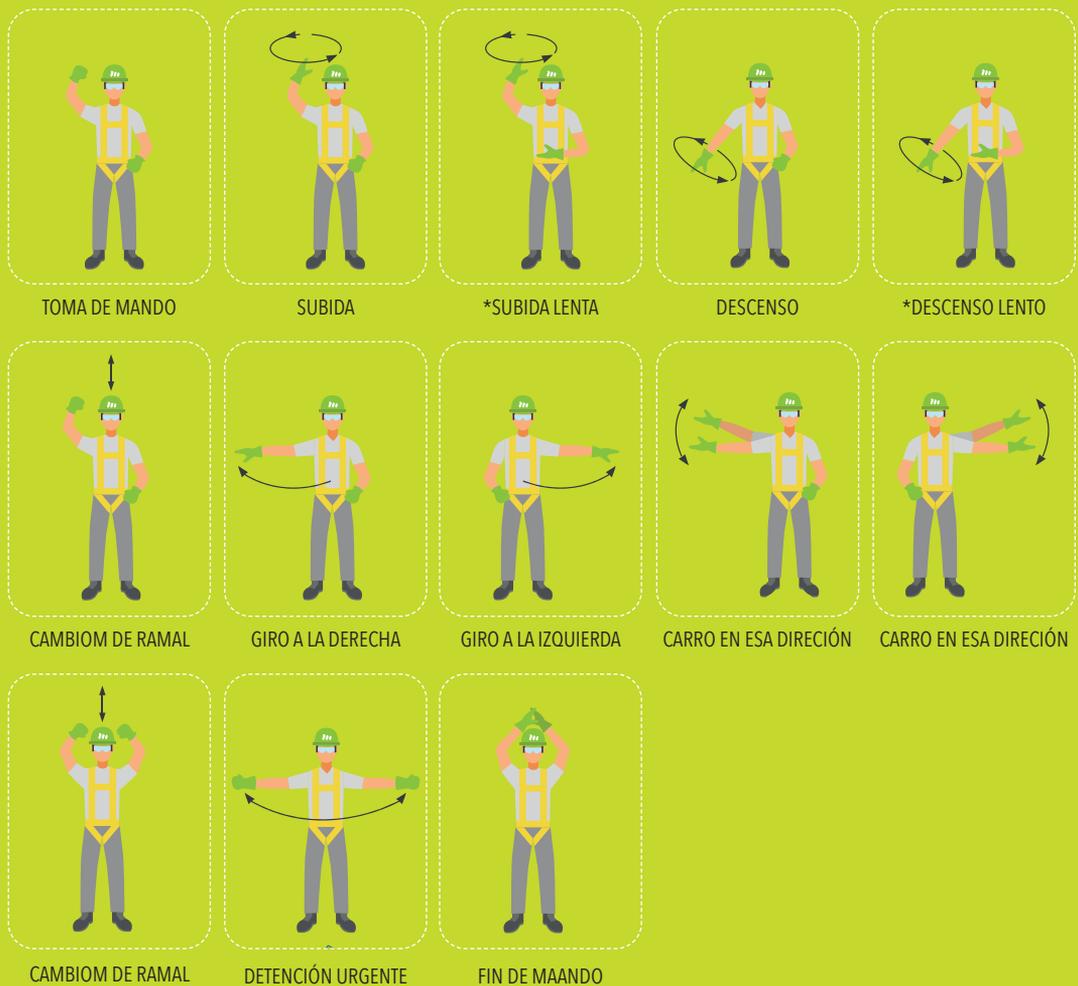


e) Fallas del equipo

- Mal estado del cable de elevación
- Alimentación eléctrica intermitente
- Defectos en el frenado de cualquier mecanismo
- Daños estructurales en el equipo
- Pérdida del plomo de la estructura
- Mal estado de los componentes o accesorios.

10.21. Señales internacionales para el izaje de cargas con grúas torre

Cualquiera sea la orden emanada del señalero, siempre que éste se encuentre con una mano cruzada sobre el vientre, indicará que la maniobra debe efectuarse en forma lenta. Si, por el contrario, la mano está en la cintura, la maniobra se efectuará a una velocidad normal.



## 10.22. Barrido de carga

Cuando existan 2 o más grúas en una obra, se debe crear documento o procedimiento que evidencie la coordinación de maniobras y la debida instrucción a todos los involucrados en los movimientos de las cargas.

- Zona de Barrido: Radio máximo de la parte giratoria de la grúa dado por el largo de pluma.
- Zona de proximidad: espacio de interferencia con otras grúas que precisa tomar medidas de seguridad extremas. Esta coincide en el encuentro de las plumas de cada una de las grúas, considerando lo indicado en el punto 10.7.

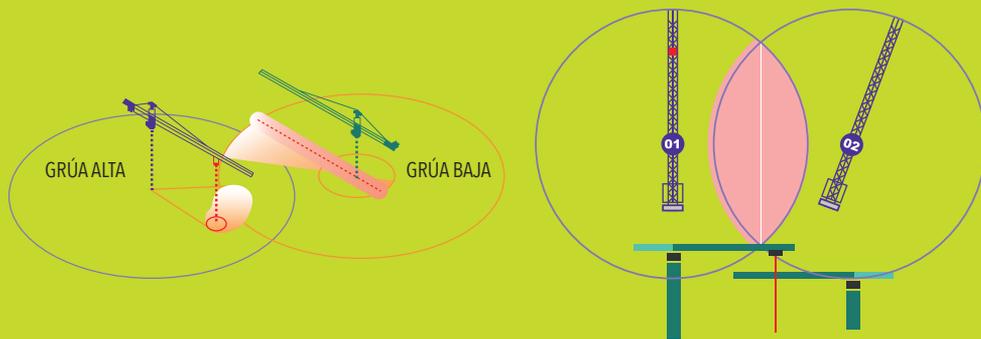


Figura 44.

### 10.22.1 Medidas a implementar

- Señalizar en terreno, mediante banderines, el ingreso a la zona de interferencia. Para esto, la administración de la obra deberá instalar unos banderines a cada lado de la zona de interferencia o barrido de carga, para que los operadores y los señaleros o riggers tengan una referencia visual del punto de conflicto.
- Toda maniobra que se realice se deberá planificar junto con un señalero o rigger calificado al momento de izar y transportar carga.
- Implementar el uso de radios de comunicación entre señaleros o riggers y operadores con frecuencia única para ellos, con el fin de coordinar los movimientos y avisar de estos antes de su inicio.
- Para prevenir los barridos de carga, es necesario que exista un estándar de trabajos con grúas múltiples, el cual debe tener la planificación de cuales van a ser las medidas que se deberán tomar para evitarlos.

## 11. INSPECCIÓN TÉCNICA

### 11.1. FASE 1: Inspección técnica previo al montaje.

- Pruebas en vacío de mecanismos

En esta fase se realiza la inspección técnica en el taller del proveedor de la grúa torre, donde se deben realizar las pruebas en vacío los mecanismos con los que será montada la grúa. Por ejemplo: mecanismo de elevación, mecanismo de carro y mecanismo de giro.



- Revisión estructural

También se deberá realizar la revisión de la estructura de torre, de contrapluma y pluma.







## 11.2. FASE 2: Inspección técnica antes de la entrada en operación

### 11.2.1 ¿Qué revisar?

En esta etapa, un profesional de la empresa proveedora del equipo o un tercero, deberá realizar una revisión del equipo. En 13 puntos resumimos los principales aspectos que se deben revisar:

1. CUMPLIMIENTO OPERADOR NCh 2437
Edad mínima 18 años
Nivel de escolaridad suficiente: 4° medio o equivalente rendido satisfactoriamente
Condiciones psicósomáticas adecuadas al desempeño de esta función
Salud compatible con esta actividad laboral, demostrable mediante un examen médico (ausencia de enfermedades incompatibles con el trabajo de un operador de grúa torre, sensibilidad al vértigo, reflejos, visión, y capacidad auditiva)
Test psicotécnico, equivalente al de conductor clase A2, aprobado
Certificados de capacitaciones realizadas a la fecha
Registro de recepción Procedimiento de Operación grúa torre
EPP Operador
Certificación

2. CUMPLIMIENTO SEÑALERO O RIGGER NCh 2437
Procedimiento de Carga y descarga
Procedimiento de Montaje
Procedimiento jaula de telescopaje
Procedimiento de Calibración
Procedimiento de cambio de simple a doble ramal
Procedimiento de colocación de arriostramiento
Procedimiento de Telescopaje
Procedimiento de Mantenimiento
Procedimiento de destelescopaje
Procedimiento de desmontaje de arriostramiento
Procedimiento de Desmontaje
Procedimiento de Operación de grúa
Procedimiento revisión y cambio cable elevación
Procedimiento reparaciones de emergencia

## CONSTRUCCIÓN

**3. PROCEDIMIENTOS RELATIVOS AL EQUIPO**

Procedimiento de Carga y descarga

Procedimiento de Montaje

Procedimiento jaula de telescopaje

Procedimiento de Calibración

Procedimiento de cambio de simple a doble ramal

Procedimiento de colocación de arriostramiento

Procedimiento de Telescopaje

Procedimiento de Mantención

Procedimiento de destelescopaje

Procedimiento de desmontaje de arriostramiento

Procedimiento de Desmontaje

Procedimiento de Operación de grúa

Procedimiento revisión y cambio cable elevación

Procedimiento reparaciones de emergencia

**4. PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA OBRA**

Procedimiento de Operación Grúas Múltiples

Procedimiento grúa auxiliar

Procedimiento de emergencias

Procedimiento de trabajo sin luz natural

**5. PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA FUNDACIÓN**

Validación Estudio Mecánica de Suelos

Validación fundación por profesional universitario competente



## 6. INFORMES Y CERTIFICADOS

Informe mantención previo al montaje

Certificado de Operatividad

Certificado de Condiciones Estructurales y de Seguridad con vigencia de 2 años por un organismo competente (Representante o Tercero)

Informe de Montaje

Certificado cable de elevación

Informe ITET

Matriz IPER

Acta Entrega

Informe de Calibración

Programa de Mantención

Informe de Mantención

Informe de telescopaje y colocación de arriostramiento

Informe de Desmontaje y retiro de arriostramiento

Otros informes relativos a trabajos en la obra

## 7. ESTRUCTURA

Chasis o empotramiento

Pasadores del chasis

Elementos de Torre

Pasadores, pines y chavetas de torre

Pluma

Pasadores y chavetas de pluma

Contrapluma

Pasadores y chavetas de contrapluma

## 8. REVISIÓN COMANDOS

Bocina de advertencia

Energización y parada de emergencia

Hombre muerto

Revisión Comandos (Joystick - bloqueo de giro)

## CONSTRUCCIÓN

**9. SISTEMA ELÉCTRICO**

Revisión tablero de alimentación grúa

Revisión conexión a tierra

Revisión braker base grúa

Revisión cable de alimentación

Voltaje y amperaje con carga

Voltaje y amperaje sin carga

Revisión cable de alimentación mecanismo de carro

Revisión tablero eléctrico grúa

Revisión balizas

**10. LIMITADORES DE SEGURIDAD**

Par o Momento máximo

Velocidad elevación

Carga Máxima

Limitador de recorrido alto del gancho de elevación

Limitador de recorrido bajo del gancho de elevación

Limitador de vueltas mínimas en el tambor

Verificación de mecanismos de recorrido adelante del carro

Verificación de mecanismos de recorrido atrás del carro

Verificación ballesta de seguridad (corte de cables de carro)

Revisión limitador de giro izquierda-derecha



11. VERIFICACIÓN DE MECANISMOS	
Mecanismo elevación	Verificación enrollamiento cable elevación
	Verificar cable elevación
	Verificar nivel de aceite
	Verificación freno
	Revisión de poleas de elevación
	Revisión sistema auxiliar de bajada de cargas
	Destorcedor cable elevación
	Fijación de motorreductor
	Revisión ventilador
	Revisión gancho elevación
	Revisión seguro gancho elevación
	Verificación pintura reflectante gancho
Mecanismo carro de traslación de carga	Verificación tope mecánico atrás
	Verificación tope mecánico adelante
	Revisión de polines
	Revisión de polines laterales (si existen)
	Revisión que impide que se caiga el carro al romperse un polín
	Verificación de freno
	Revisión de nivel de aceite
	Revisión de poleas de carro
	Fijación de motorreductor
	Revisión ventilador
	Revisión cable de carro
Cambio de simple a doble ramal	
Mecanismo de Giro	Revisión de niveles de aceite
	Revisión de pernos corona de giro
	Revisión lubricación corona de giro
	Revisión que permite liberar el giro para que la grúa quede en veleta
	Verificación freno de giro
	Convertidor de torque o similar
	Fijación de motorreductor
	Revisión ventilador

## CONSTRUCCIÓN

12. REVISIONES ESPECÍFICAS
Manual de montaje disponible en idioma español y al acceso del personal de montaje (NCh of.1999 2438)
Distanciamiento mínimo exigido a los cables eléctricos
Distanciamiento con 2 o más grúas
Revisión nivel base grúa
Cerco inferior grúa - Espacio libre para desplazamiento
Verificación lastres basales
Letrero inferior base grúa
Cuerda de vida vertical y horizontal
Escalas de acceso y plataformas
Revisión posición jaula de telescopaje
Anillos y Riostras
Cabina
Vidrios cabina
Limpia parabrisas
Revisión letreros y planos de deriva
Letreros indicativos de carga pluma
Verificación Lastres Aéreos
Varios

13. REVISIÓN DE ACCESORIOS
Capachos de hormigón
Porta Pallet
Cunas
Eslingas: sintéticas, de cadenas y de cables

El cumplimiento de los 13 puntos debe ser positivo en su totalidad, de lo contrario, la grúa torre no debe quedar operativa.

#### 11.2.2 Informe ITET

Es el informe técnico específico para grúas torre, desarrollado por el SEREMI – MINISTERIO DE SALUD. Es un protocolo de seguridad, montaje, operación y desmontaje.

Será solicitado tanto al propietario de la grúa, de quien será la responsabilidad de su existencia, como al usuario del equipo, quien tiene la obligación de informarse de los riesgos de operación de éste a través de su mutualidad.

Este informe reúne los antecedentes generales del proveedor, del equipo y del proyecto, además de las características de la grúa torre, las condiciones de montaje y desmontaje, las condiciones de operación y las condiciones de mantención.



## CARACTERÍSTICAS DE GRUA TORRE

		1. 2.	FISCALIZADOR
Marca de la Grúa:	Año de Fabricación:		
Tipo, según forma de Apoyo:	Número de Serie y/o código interno: Configuración:		
Modelo 1: Modelo 2:	Altura de autonomía: Largo de pluma: Carga máxima:		
Grúa en autonomía Acrode a catálogo del fabricante	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Grúa arriestrada	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Distancia entre arriostramientos Número de arriostramientos	Pisos Ubicación:		
Cuenta con estudio de cálculo: <input type="checkbox"/> Mecánica de suelo <input type="checkbox"/> Planos de empotramiento	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NC Ing. Calculista: _____		
Características de los lastres aéreos y basales (Indique)	Estado externo <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente		
Instalación Eléctrica normalizada o certificada (SEC o eléctrico competente)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Existe grupo generador: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Capacidad _____ Hay automático independiente para grúa: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Existe interruptor manual: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Existe disyuntor: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Existe conexión a tierra: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Revisión de limitadores de recorrido (de giro, carro, gancho, carga máxima y traslación)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Chequeo de sistema de frenos (giro, carro y elevación)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Informe de calibración	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NC
Capacitación personal, para la actividad	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Experto práctico____ (Carta respaldo empresa)		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Procedimiento de trabajo seguro, escrito (Propio y/o externo)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Trabajadores con aptitud física para el cargo (sin enfermedades crónicas o de riesgo)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Trabajadores con exámenes ocupacionales (altura física, optometría, audiometría, etc.)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

### 11.3. FASE 3: Inspección técnica con la grúa torre operando

De acuerdo con la NCh2431, punto 8.2 Control y mantención: “El control y mantención de las grúas torre se debe efectuar con la frecuencia recomendada por el fabricante en el manual de operación del equipo, o a lo menos, una vez al mes. Durante esta operación se debe controlar y registrar, especialmente, el correcto funcionamiento y calibración de los dispositivos de seguridad. Los controles se deben efectuar con personal debidamente calificado y siguiendo las instrucciones contenidas en el manual del fabricante.

Los controles y mantenciones según el manual del proveedor del equipo, varían según la marca y modelo de la grúa, por lo cual es de suma importancia usar el manual que corresponde a la grúa (marca y modelo).

## 12. FACTORES CRÍTICOS

### 12.1. Cables de acero.

Control de enrollamiento del cable de elevación en el tambor y su lubricación si parecen secos.

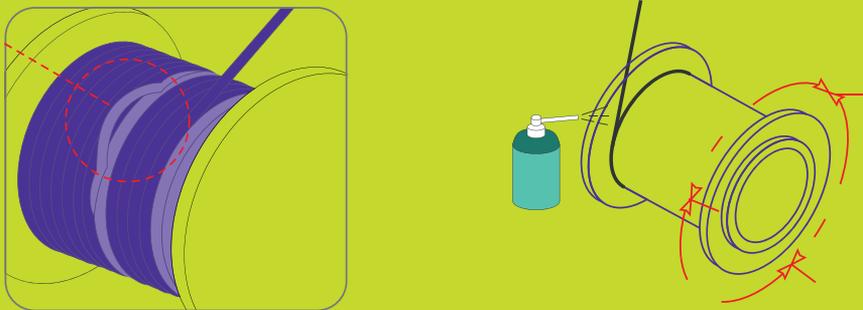


Figura 45.

Además, se debe verificar que el cable de elevación no presente:

- Desgaste
- Deformaciones
- Aflojamientos
- Aplastamientos
- Ruptura de un torón
- Aparición de nidos

## CONSTRUCCIÓN

## 12.2. Frenos

En los frenos de cada mecanismo se debe verificar que el cable de elevación no presente:

- Verificación entrehierro
- Verificación balata
- Verificación plato móvil
- Verificación par de frenado

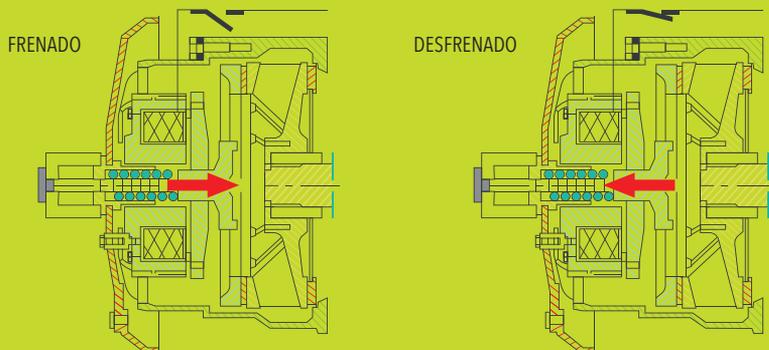


Figura 46.

## 12.3. Destorcedor o fin de cable

- Controlar la fijación segura de las prensas de cable.
- Controlar chavetas de acoplamiento con el destorcedor.

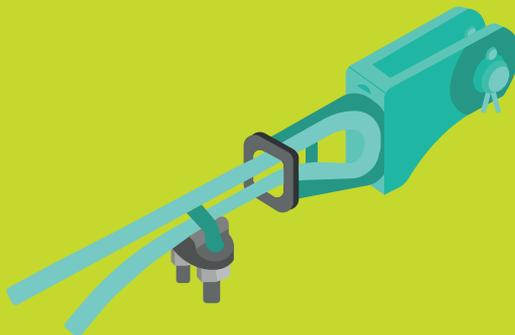


Figura 47.



## ANEXOS

### ACCESORIOS DEL GANCHO HACIA ARRIBA

Existen accesorios complementarios que pueden venir incorporados en las grúas torres o pueden ser incorporarlos, permitiendo una operación más segura del equipo. Dentro de estos accesorios destacan:

#### 1. Sistema anticoliisión

Es un sistema de seguridad adicional a los tradicionales que vienen de fábrica en cada grúa torre, que se utiliza en el caso de existir 2 o más grúas trabajando en zonas cercanas. Evita que el cable de elevación o la carga de la grúa más alta, colisione con cualquier elemento de la grúa más baja.

Es un sistema automático que permite la interacción entre 2 o más grúas, detectando cuando una grúa esté sobre otra, identificando la posición y ubicación de los mecanismos (giro, carro y elevación).

Además, se puede delimitar el rango operativo, identificando zonas donde la grúa no puede sobrevolar, como por ejemplo, la instalación de faena.

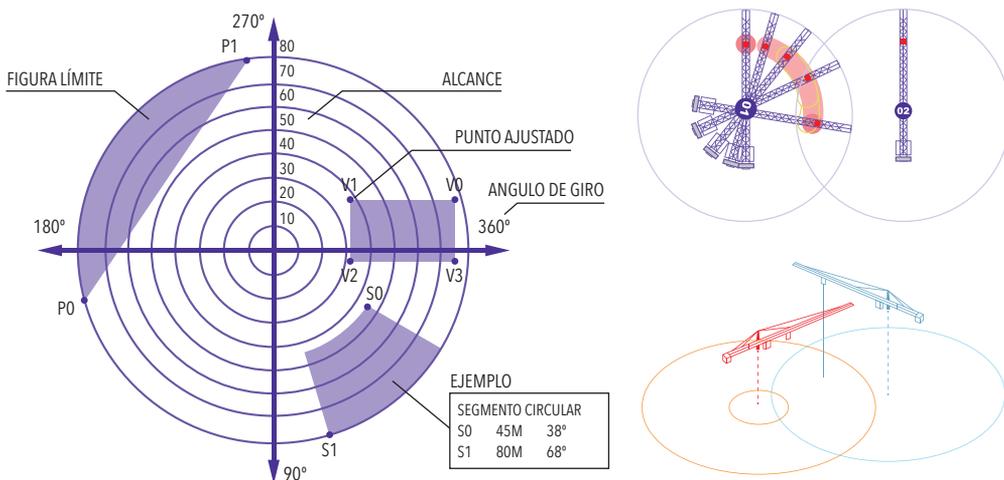
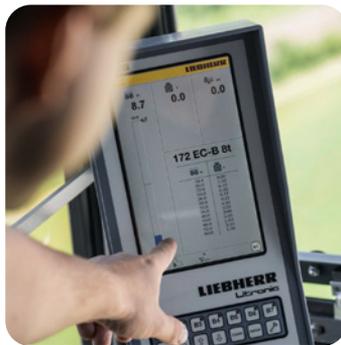


Figura 48.

## 2. Indicadores de movimiento y carga

Permite desde la cabina, la visualización completa de las características de la grúa: carga que se está levantando, radio al que se está operando y altura del gancho de elevación. Además del momento y viento.



## 3. Cámaras de apoyo visual

Instaladas en el carro de distribución de carga, permiten al operador trabajar con más eficacia y seguridad, visualizando, en todo momento, el gancho de elevación y la carga a izar.



## 4. Pararrayos

A través de la instalación de pararrayos, se logra crear en la parte superior de la grúa, un punto altamente ionizado que favorece la captura de los rayos. Cabe recordar que la estructura de la grúa torre debe estar eléctricamente aterrizada.

Adicionalmente la cabina de la grúa torre funciona como jaula de Faraday (efecto por el cual el campo electromagnético en el interior de un conductor en equilibrio es nulo, anulando el efecto de los campos externos).



## BIBLIOGRAFÍA

- NCh 12158/1 Of. 97 Equipos de Protección Personal para Trabajos con Riesgo de Caída Parte 1: Requisito y Marcado.
- NCh 1258/2 Of. 2005 Sistemas Personales para Detención de Caída – Parte Estrobo y Amortiguadores de Impacto.
- Norma ANSI / ASME. Estudio desde el Capítulo B30.1 hasta la B.30.24 inclusive.
- NCh02422-1997 Terminología y clasificación.
- NCh02431-1999 Características de Seguridad.
- NCh02437-1999 Condiciones de Operación.
- NCh02438-1999 Requisitos Montaje.
- NSEG 5 E.n. 71 ELECTRICIDAD. Instalaciones de Corrientes Fuertes.
- NCh Elec 4/2003. Instalaciones de consumo en baja tensión (reemplaza a la NCh Elec. 4/84).
- Jaime Prieto Asesorías y Capacitaciones SPA. (septiembre 2021). Procedimientos técnicos para grúas torre. JPCAPACITACIONES.CL, 1, 500. Septiembre 2021, De Jaime Prieto Asesorías y Capacitaciones SPA Base de datos.
- SCS Arquitectos. (2021).Obras-preliminares-solicitud-que-son. Septiembre 2021, de SCS Arquitectos Sitio web: <https://scsarquitecto.cl/obras-preliminares-solicitud-que-son/>
- Municipalidad de la Florida. (2020). Autorización de obras preliminares. Septiembre 2021, de www.laflorida.cl Sitio web: <https://www.laflorida.cl/web/wp-content/uploads/2020/11/PE-765-2020.pdf>

## NOTAS

The page contains a large area for notes, consisting of horizontal dotted lines. A faint watermark logo is visible in the center of this area.



A series of horizontal dotted lines for handwriting practice, with a large, faint watermark of the number '111' in the center.

CONSTRUCCIÓN

Handwriting practice area consisting of horizontal dotted lines. A large, faint watermark of the word 'WU' is visible in the center of the page.







**CENTROS DE ATENCIÓN DE SALUD REGIÓN METROPOLITANA**

LUGAR	DIRECCIÓN	FONO
Hospital Clínico	Av. Libertador O'higgins 4848, Est. Central	12126775000
Quilicura	Panamericana Norte 7500	12128765600
La Florida	Av. Vicuña Mackenna Oriente 6381	12123555800
Lo Espejo	Av. Lo Sierra 03200	12123278200
San Bernardo	Freire 339	12128765900
Melipilla	San Agustín 270	12122704100
Paine	General Baquedano 610 - 620	12128242146
Providencia	Salvador 100, piso 6	12128765700
Vitacura	Av. Las Tranqueras 1327	12122247428
Santiago Centro	Agustinas 1365	12128765700
Puente Alto	Teniente Bello 66	12123555850
Pudahuel	Av. Américo Vespucio 1309, local 110 - A	12127879780
Talagante	Enrique Alcalde 993	12128155108
Maipú	Av. Pajaritos 999	12127879880

**CENTROS DE ATENCIÓN DE SALUD REGIONES**

LUGAR	DIRECCIÓN	FONO
Arica	Av. Argentina 2247	15812206700
Iquique	Riquelme 764	15712408700
Antofagasta	Antonio Toro 709	15512651300
Calama	Av. Central Sur 1813, Villa Aiquina	15512658800
Copiapó	Copayapu 877	5212207500
La Serena	Huanhuali 186	15112421800
Ovalle	Los Peñones 368, Camino a Sotaquí	15312620024
Viña del Mar	Limache 1300	13212571000
San Antonio	Arzobispo Casanova 239	13512280399
Rancagua	Av. República de Chile 390	17212331900
Curicó	Av. España 1191	17512204500
Talca	Dos Poniente 1380	17112206100
Constitución	Mac - Iver 580	17112204700
Linares	Freire 663	17312563800
Chillán	Av. Argentina 742	14212588900
Los Ángeles	Mendoza 350	14312407400
Concepción	Autopista Concepción Talcahuano 8720	14112727300
Temuco	Av. Holandesa 0615	14512206000
Valdivia	Av. Prat 1005	16312268100
Osorno	Guillermo Bühler 1756	16412334000
Puerto Montt	Urmeneta 895	16512328000
Castro	O'higgins 735	16512632784
Coyhaique	Eusebio Lillo 20	16712268600
Punta Arenas	Av. España 01890	16112207800

