

# TÉCNICA, SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL MANEJO DE PUENTES-GRÚA



Contenidos adecuados a las Notas Técnicas de Prevención  
del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo



FORMACIÓN INDUSTRIAL  
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES



Estimado alumno:

Dentro de las actividades industriales que se desarrollan en nuestra sociedad, la **producción, almacenaje, transporte y distribución de mercancías** ocupa un espacio cada vez más amplio e importante, por lo que se ha convertido en los últimos años en un sector con una fuerte demanda de empleo.

Entre la maquinaria más utilizada en este sector, **el Puente-Grúa** es uno de las más comunes. Ahora bien, el que esta herramienta se maneje con las debidas condiciones de efectividad y seguridad depende evidentemente de la persona que la maneje; esto es, del **OPERADOR DE PUENTE-GRÚA**.

El R.D. 1215/97 define que el operador es **"el trabajador encargado de la utilización de un equipo de trabajo"**, y en su anexo II, apartado 2.1., establece que "el manejo de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores **que hayan recibido una formación específica** para la conducción segura de estos equipos de trabajo".

Por otra parte, la NTP 737 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales establece que "las grúas únicamente deben ser manejadas por operadores que, además de reunir las condiciones personales exigidas para su manejo, hayan sido **debidamente formados y entrenados y estén en posesión de una acreditación expresa**".

El objetivo por tanto de este curso es el de proporcionar un mejor conocimiento de la herramienta de trabajo (**EL PUENTE GRÚA**), que permita llevar a cabo el trabajo de una manera efectiva, y de las normas de prevención de riesgos laborales que le permitan además realizar el trabajo de forma **SEGURA**.

Este curso está dirigido, por tanto, a todos los empleados en la categoría profesional de operador de puente grúa y a todos aquellos trabajadores que, por circunstancias, puedan ocasionalmente hacer uso del puente grúa, ya que esta ocasionalidad no les exime de las obligaciones previstas por la ley.

Tras la realización de este curso, y si es considerado APTO, recibirá el correspondiente **CERTIFICADO DE REALIZACIÓN DEL CURSO y EL CARNET DE OPERADOR DE PUENTE-GRÚA**, con el que podrá acreditar la realización de la formación establecida en la ley.

Desde FADECOM le deseamos toda suerte de éxitos en su trayectoria profesional.



Carlos Rodríguez Medina  
Director – FADECOM DESARROLLO, S.L.



# ÍNDICE

|            |                                          |
|------------|------------------------------------------|
| 1ª Unidad  | INTRODUCCIÓN                             |
| 2ª Unidad  | COMPONENTES                              |
| 3ª Unidad  | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ESTRUCTURALES |
| 4ª Unidad  | OPERACIONES                              |
| 5ª Unidad  | CARACTERÍSTICAS                          |
| 6ª Unidad  | UTILIZACIÓN                              |
| 7ª Unidad  | SEÑALES GESTUALES                        |
| 8ª Unidad  | ACCESORIOS DE IZAJE                      |
| 9ª Unidad  | MANTENIMIENTO DE LOS PUENTE GRÚA         |
| 10ª Unidad | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL         |

## 1. INTRODUCCIÓN

### Normativa

Según Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, la formación del personal que maneje puentes grúa es obligatoria.

Anexo II, Pto 2.1 "la conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de esos equipos de trabajo".

Artículo 5.1 "El empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo,..."

#### ¿Qué es un puente grúa? Definición

**Grúa:** máquina de funcionamiento discontinuo destinada a elevar y distribuir las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de prensión.



**Grúa puente:** los puentes - grúa son aparatos destinados al transporte de materiales y cargas en desplazamientos verticales y horizontales en el interior y exterior de industrias y almacenes. Grúa que consta de un elemento portador formado por una o dos vigas móviles, apoyadas o suspendidas, sobre las que se desplaza el carro con los mecanismos elevadores.



**Puente grúa monorraíl:** Los puente grúa monorraíles ofrecen la mejor relación prestaciones/precio.



**Puente grúa birraíl:** Este modelo es ideal para cargas elevadas o para naves con una luz media o grande. La capacidad total de carga puede alcanzar las 100 Tm.



**Grúa pórtico:** Grúa cuyo elemento portador se apoya sobre un camino de rodadura por medio de patas de apoyo. Se diferencia de la grúa puente en que los raíles de desplazamiento están en un plano horizontal muy inferior al del carro (normalmente apoyados en el suelo). El pórtico es ideal cuando no se desea construir una estructura soporte o la nave no soporta las cargas que debemos levantar. Ideal para trabajos con grandes cargas en exterior, canteras muelles...



**Grúa semipórtico:** grúa cuyo elemento portador se apoya sobre un camino de rodadura, directamente en un lado y por medio de patas de apoyo en el otro. Se diferencia de la grúa puente y de la grúa pórtico en que uno de los raíles de desplazamiento está aproximadamente en el mismo plano horizontal que el carro, y el otro raíl de desplazamiento está en otro plano horizontal muy inferior al del carro (normalmente apoyado en el suelo).

Ideal para naves con zonas de trabajo separadas.

Cuando solo disponemos de un muro de apoyo en el que instalar la viga de desplazamiento. Delimita la zona de trabajo.



**Grúa ménsula:** Grúa fijada a un muro, o susceptible de desplazarse a lo largo de un camino de rodadura aéreo fijado a un muro o a una estructura de obra. Se diferencia de la grúa puente en que los raíles de desplazamiento están en un mismo plano vertical.

Eliminando las patas que van al suelo permiten disponer de mayor espacio útil en la nave. Capacidades desde 1 Ton hasta 25 Ton.



**Grúa de brazo giratorio (o de palomilla):** Grúa capaz de girar sobre una columna fijada por su base a la fundación, o fijada a una columna giratoria sobre un soporte empotrado.

Solución ideal para el movimiento de cargas en una zona circular próxima al puesto de trabajo.

Grúas pluma marinas o de puerto desde 1 ton hasta 20 Ton, concebidas específicamente para el movimiento de embarcaciones en puerto.

## Requisitos para ser operador de puente grúa

Con el fin de garantizar en todo momento la seguridad de las personas y/o bienes, las grúas únicamente deben ser manejadas por operadores que además de reunir las condiciones personales que para su manejo, han sido debidamente formados y entrenados y están en posesión de una acreditación extendida por la empresa. La acreditación debe extenderse de manera inequívoca identificando nominativamente al/a los operario/s formados.

1.- Además de la acreditación, el operador deberá tener la autorización expresa del empresario para operar el o los tipos de grúas que deba manejar.

2.- Aptitudes y conocimientos previos.

- Edad mínima 18 años.
- Capacidad para la comprensión de las instrucciones verbales, escritas y la simbología empleada para la circulación de las grúas.
- Plena capacidad física, psíquica y sensorial, constatada mediante examen médico, con certificado de aptitud para los requerimientos de la tarea.

3.- Condiciones físicas.

- Agudeza visual suficiente, campo de visión lateral, visión espacial, buen oído, buena movilidad de pies y brazos.
- Inexistencia de enfermedades, o de incapacidades contraindicadas para este trabajo.

4.- Condiciones psíquicas.

- Responsabilidad, fiabilidad, precaución y consideración para los demás.
- Emotividad.
- Equilibrio mental.

5.- La formación. Parte teórica, temas a tratar:

- El operador.
- Aptitudes y responsabilidades.
- Su función dentro del equipo de manutención.
- La tecnología de los aparatos de elevación.
- La utilización de los aparatos de elevación y las normas de seguridad.
- Manipulación de materiales.
- Controles, mantenimiento y averías.

6.- La formación. Parte práctica, temas a tratar:

- Ejercicios de manipulación.
- Utilización de los mandos, ayudas a la manipulación y aparatos de control.
- Ejecución de maniobras (en vacío y en carga).
- Manipulación de cargas.
- Ejercicios de guiado de cargas.
- Combinación de maniobras (en vacío y en carga).
- Control y reducción del balanceo de la carga.
- Ejercicios de señalización de mando.

7.- La formación. Evaluación:

Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante examen de aptitud. Esta evaluación estará compuesta por una parte teórica, mediante una batería de preguntas tipo test y unos ejercicios prácticos de elevación, traslado y ubicación de cargas del tipo estándar que normalmente vaya a manejar en la empresa.

## 2. COMPONENTES



Desde el punto de vista de seguridad se consideran **tres partes diferenciadas**:

**El puente.** Se desplaza a lo largo de la nave.

**El carro.** Se desplaza sobre el puente y recorre el ancho de la nave.

**El gancho.** Va sujeto al carro mediante el cable principal, realizando los movimientos de subida y bajada de las cargas.



### Mecanismo de elevación

Conjunto de motores y aparejos (sistema de poleas y cables destinados a variar fuerzas y velocidades) que se aplican en el movimiento vertical de la carga.

### Mecanismo de traslación del carro

Conjunto de motores que se aplican en el movimiento longitudinal del carro (sistema mecánico con los mecanismos de elevación).



### Mecanismo de traslación del puente

Conjunto de motores que incluye los testers como estructuras portantes que incorporan este mecanismo para el movimiento longitudinal de la grúa.

### Camino de rodadura

Elemento estructural por el que se desplaza longitudinalmente la grúa.

### Mecanismo de giro

Conjunto mecánico que realiza el desplazamiento angular del brazo o bien de la posición de los ganchos de un carro.

### Botonera

Dispositivo eléctrico o electrónico unido físicamente mediante una manguera de cables eléctricos a la grúa, para el manejo de la misma desde el exterior de la cabina.

### Telemando

Dispositivo electrónico inalámbrico (sin unión física a la grúa), para el manejo de la grúa.

### Accesorios o útiles de prensión

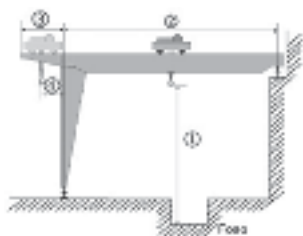
Elementos auxiliares cuya función es la de sujetar la carga, tales como:



- Pinzas
- Pulpos
- Electroimanes
- Ventosas
- Cucharas

### 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ESTRUCTURALES

#### Normativa



#### 1. Altura máxima de recorrido del gancho

Distancia vertical entre el nivel más bajo del suelo (incluido el foso, si existe) y el gancho de carga, cuando éste se encuentra en la posición más elevada de trabajo.

#### 2. Luz

Es la distancia horizontal entre los ejes de los carriles de la vía de rodadura.

#### 3. Voladizo total

Distancia máxima horizontal entre el eje del camino de rodadura más próximo al voladizo y el extremo de la estructura emplazada sobre el voladizo.

#### 4. Voladizo útil

Distancia máxima horizontal entre el eje del camino de rodadura más próximo al voladizo y el eje del elemento de prensión emplazado sobre el voladizo.

#### 5. Carga nominal o máxima

Valor de la carga fijado por el fabricante e indicado en la placa de características (incluye los accesorios de elevación y aprehensión originales).

#### 6. Carga útil

Carga bajo el aparejo o accesorios si los hay.

#### 7. Placa de características

Fija en cada grúa indica: el fabricante, año de fabricación, número, carga nominal y útil en función de los alcances, si le es aplicable. Si la grúa dispone de varios mecanismos de elevación, se indicarán las características de cada uno.

### 4. OPERACIONES

#### Montaje de la grúa

Es el proceso de izar y posicionar la grúa sobre su emplazamiento y fundaciones para que pueda prestar su cometido.

#### Puesta en servicio

Es el conjunto de comprobaciones y maniobras que deben ejecutarse en una grúa instalada por completo en su emplazamiento, sometida a las solicitaciones establecidas para que pueda pasar inmediatamente a la condición de servicio, si las circunstancias lo permiten.

#### Ensayo estático

Ensayo de la grúa por aplicación al dispositivo de aprehensión de una carga estática que exceda en un porcentaje fijado a su carga nominal, tal y como se detalla en el epígrafe 4.1.2.3 del RD 1435/1992.

#### Ensayo dinámico

Ensayo de los movimientos de trabajo de la grúa, realizados con una carga que sobrepase un porcentaje fijado su carga nominal, tal como se detalla en el epígrafe 4.1.2.3 del RD 1435/1992.

#### Verificaciones

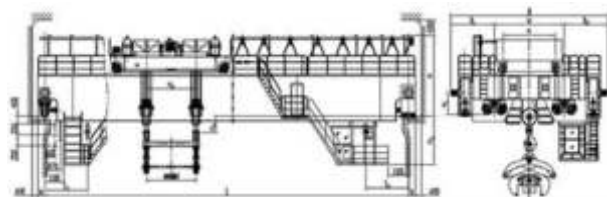
Consisten en la realización, por personal autorizado, del conjunto de comprobaciones básicas que se detallan en la UNE EN 12644-1(2001)-2(2000). Estas pueden ser previas a la puesta en marcha de la grúa o de carácter periódico para garantizar el mantenimiento de las condiciones de trabajo y seguridad fijadas por el fabricante.

#### Epígrafe 4.1.2.3 del RD 1435/1992.

Las máquinas y los accesorios de elevación deberán diseñarse y fabricarse de modo que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas. El cálculo deberá tener en cuenta los valores del coeficiente de prueba estática seleccionado de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; dicho coeficiente tendrá, como norma general, los siguientes valores:

Máquinas movidas por la fuerza humana y accesorios de elevación: 1,5.

Otras máquinas: 1,25.



#### Movimientos de un puente - grúa

Los tres movimientos que realiza un puente grúa son:

1. Traslación del puente. En dirección longitudinal a la nave. Se realiza mediante un grupo moto-reductor único, que arrastra los rodillos motores por medio de semiárboles de transmisión.
2. Orientación del carro. Traslado de carro a lo largo del puente.
3. Elevación - descenso. La carga es subida o bajada por efecto del motor que sujeta el gancho con la ayuda de un cable principal.

## 5. CARACTERÍSTICAS

#### Velocidades de traslación

Es imprescindible que exista una relación correcta entre la velocidad de traslación final y los valores de aceleración y deceleración correspondientes. Para garantizar un servicio eficaz del puente - grúa, el tiempo de traslación a plena velocidad, será un 85 por 100 de la marcha total.

#### Motores de accionamiento

Según el tipo de empleo que vaya a tener el puente - grúa, será el tipo de motor.

Estos son:

Motores de corriente continua. Con su correspondiente equipo de regulación de velocidad. Se trata de equipos caros, muy delicados y que necesitan mucho mantenimiento.

Motores de corriente alterna. A base de los motores siguientes:

- Motor asíncrono de rotor bobinado
- Motor de rotor en cortocircuito

## Tipos de mando de puentes – grúa

Según el tipo de condiciones de servicio, la utilización del sistema de mando en los puentes – grúa puede ser:

### Mando desde el suelo

- Desplazable a lo largo del puente, permite guiar la carga manualmente y permite mantener una distancia de seguridad entre el conductor y la carga. Se recomienda para velocidades máximas de traslación de 63 m/minuto.
- Mando suspendido del carro.
- El conductor está próximo a la carga y puede guiarla manualmente. Adecuado para trabajos de mantenimiento y montaje.
- Mando suspendido de un punto fijo del puente. Solo utilizable en puentes – grúa de luz reducida. Tampoco debe utilizarse en velocidades de traslación superiores a 63 m/minuto.
- Mando por radio. Se utilizará cuando el conductor no pueda acompañar a la grúa (centrales de energía nuclear, instalaciones de depuración de aguas, talleres de decapado y galvanización, etc.)
- Mando suspendido de un punto fijo del puente. Solo utilizable en puentes – grúa de luz reducida. Tampoco debe utilizarse en velocidades de traslación superiores a 63 m/minuto.
- Mando por radio. Se utilizará cuando el conductor no pueda acompañar a la grúa (centrales de energía nuclear, instalaciones de depuración de aguas, talleres de decapado y galvanización, etc.)

### Mando desde la cabina

- Cabina montada en el centro del puente. Este sistema se utiliza para puentes – grúa de gran luz, al objeto de conseguir una buena visibilidad para el conductor.
- Cabina desplazable a lo largo del puente. Muy empleada en el transporte de materiales muy voluminosos.
- Cabina abierta/cerrada, fija en un extremo del puente.

## 6. UTILIZACIÓN

### Reglas de seguridad para los operarios

1. Cualquier tipo de grúas sólo podrá ser manejada por operarios autorizados y suficientemente formados.
2. En ningún caso se superará la carga máxima útil que corresponda a cada posición de trabajo de la grúa. Del mismo modo, nunca se superará la carga máxima señalada en las especificaciones de sus elementos auxiliares, ganchos, cables, cadenas, eslingas, etc.
3. Las grúas estarán equipadas, obligatoriamente, con los correspondientes limitadores de carga y de recorrido de sus diferentes movimientos.
4. Antes de conectar el interruptor de los aparatos de izar se verificará que los mandos se encuentran en punto muerto.
5. Antes de mover las cargas se comprobará su completa estabilidad y buena sujeción. Si una vez iniciada la maniobra se observa que la carga no está correctamente colocada, el maquinista deberá interrumpir la operación y bajarla lentamente para su arreglo.



6. Todos los desplazamientos de las cargas se harán lentamente evitando siempre los movimientos bruscos.
7. Las cargas se desplazarán a la menor altura posible. Los movimientos sin carga se harán con el gancho elevado.
8. Se prohíbe elevar cargas que no se encuentren completamente libres. Nunca se utilizarán las grúas para arrancar o desenclavar objetos, en la recuperación de apoyos o soportes se aflojará suficientemente el terreno.
9. La elevación y el descenso de las cargas se hará siempre en sentido vertical. Si ello es materialmente imposible, el encargado o jefe de trabajo, deberá responsabilizarse y dirigir la operación, tomando cuantas medidas adicionales sean precisas para evitar riesgos a trabajadores e instalaciones.
10. No deben utilizarse varios aparatos para elevar la misma carga. Cuando sea absolutamente imprescindible, se hará bajo la dirección y responsabilidad del encargado o jefe de trabajo, quien deberá tomar además, en este caso, cuantas medidas complementarias sean necesarias para evitar riesgos a trabajadores e instalaciones.
11. Queda totalmente prohibido el transportar cargas por encima de personas.
12. Se prohíbe el paso o la permanencia de los trabajadores bajo cargas izadas.
13. Cuando se utilicen las grúas el encargado o jefe de trabajo, despejará suficientemente la zona de peligro y tomará las medidas oportunas para que dicha zona no pueda ser invadida por los trabajadores u otras personas durante el tiempo que dure la operación.
14. Queda absolutamente prohibida el transporte de personas sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.
15. Cuando no pueda evitarse que los objetos transportados giren, se guiarán en su desplazamiento utilizando cuerdas desde un lugar seguro.
16. Queda prohibido dejar los aparatos de izar con las cargas suspendidas. El operador nunca dejará el puesto de mando con el aparato en carga.
17. Nunca se efectuarán contramarchas, salvo en caso de emergencia.
18. Cuando los movimientos de los aparatos estén limitados por contactos fin de carrera, se procurará no apurar los recorridos con el fin de evitar el desgaste prematuro de los contactos.
19. Se evitará que los ganchos de las grúas apoyen sobre el suelo u otros objetos, para que el cable no pierda tensión.
20. Antes de iniciar el uso de los aparatos de elevación se comprobará la inexistencia de obstáculos en su campo de acción. De existir, se tomarán las medidas precisas para limitar su movimiento e impedir posibles choques.
21. Cuando existan líneas eléctricas en la proximidad del campo de acción de los aparatos de elevación, se activarán los mecanismos de limitación de movimientos y se observará alguna de las siguientes precauciones.
  - Corte de corriente.
  - Instalación de pantallas protectoras suficientemente resistentes.
  - Guardar distancias de seguridad, que serán, como mínimo, de 10 metros para tensiones de 50kV. o más, y de 5 metros para menos de 50 kV.
22. Como norma general, se suspenderá el trabajo cuando la velocidad del viento alcance los 50 Km/h, salvo que en el manual de instrucciones facilitado por el fabricante del aparato, se señale una velocidad diferente, o cuando se haya llevado a cabo un montaje especial para trabajar en condiciones más desfavorables realizado por empresa especializada y autorizada, que facilitará el correspondiente certificado.
23. Cuando no se utilicen los aparatos de elevación, se tomarán las medidas precisas para imposibilitar que el personal no autorizado pueda utilizarlos (cabinas cerradas con llave, bloqueo de interruptores, etc.).



## Elementos principales de seguridad de los puentes- grúa

**Limitadores de carga:** Dispositivo para evitar sobrepresiones

- Limitador de carga Electrónico

Limitador de carga de alta precisión y seguridad, que evita accidentes y protege de averías por sobre carga de puentes-grúa y polipastos. Es aplicable también a ascensores, montacargas, sistemas para tensión de cables y en general a cualquier equipo o instalación donde se someta un cable metálico a tracción y se desee limitar la tensión máxima. Mejora la precisión y fiabilidad de la alternativa tradicional de limitación por carga de motor.



- Limitador de carga Tensiométrico

Ha sido diseñado para prevenir las sobrecargas que habitualmente se producen en los aparatos de elevación, como grúas, puente grúa, montacargas, elevadores, etc...

Evita roturas de cables, ganchos, ruedas, deformación de vigas y raíles y en general todos los accidentes derivados de cargar por encima de los límites.



**Finales de carrera:**



Final de carrera superior e inferior del movimiento de elevación.

Final de carrera máximo y mínimo de traslación del carro.

Final de carrera de traslación del puente.



**Dinamómetro:** Dispositivo para conocer la carga a manipular.

**Pestillo seguridad:** Todos los ganchos deberán contar con un pestillo de seguridad siempre por dentro del mismo para evitar la salida del sistema de eslingado.

## Personas que intervienen en una operación con puente- grúa

- Jefe de maniobra:

persona responsable del equipo de maniobra, que es el que prepara, amarra, estiba, apila, emplaza y transporta las cargas.

- Operador o gruista:

persona responsable de la conducción del puente grúa, bajo las instrucciones del señalista, si este existe.

- Encargado de señales (ayudante de maniobra):

persona que guía al operador, en las grúas dotadas de cabina que lo requieran, para que pueda realizar de forma segura los movimientos en carga o en vacío. Puede ser el propio jefe de maniobra.

- Personal del área de trabajo:

personal del almacén, área de influencia de la grúa o que deba circular periódica o esporádicamente por la misma.

7. SEÑALES GESTUALES

GESTOS GENERALES



Atención Toma de mando  
Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.



Interrupción Fin del movimiento  
El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia delante.



Fin de las operaciones  
Las dos manos juntas a la altura del pecho.

MOVIMIENTOS HORIZONTALES



Avanzar  
Los dos brazos doblados, las palmas hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.



Retrorceder  
Los dos brazos doblados, las palmas hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.



Hacia la derecha: con respecto al encargado de señales.  
El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.



Hacia la izquierda: con respecto al encargado de señales.  
El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.



Distancia horizontal  
Las manos indican la distancia

MOVIMIENTOS VERTICALES



Subir  
Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo un círculo



Bajar  
Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo un círculo



Distancia vertical  
Las manos indican la distancia

PELIGRO



Alto o parada de emergencia  
Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.



Rápido  
Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia atrás, realizando pequeños movimientos



Lento  
Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante, realizando pequeños movimientos

8. ACCESORIOS DE IZAJE

Eslingas

Están constituidas, por cabos (textil), cables o cadenas con elementos de terminación según su uso. Están constituidas por un cuerpo longitudinal provisto en sus extremos por ojales, protegidos con guardacabos con el objeto de evitar deterioro. Pueden llevar otro tipo de terminales.

Se debe tener en cuenta que dadas las formas y condiciones de uso cuando se rompe una de ellas, casi siempre lleva a un accidente grave. Estadísticamente la mayoría de los accidentes con eslingas se deben a errores humanos y no a fallas técnicas o de materiales.

Eslingas de poliéster

Es un tramo relativamente corto de material poliéster flexible y resistente, con extremos en forma de ojales.

Eslingas de cadena

Las cadenas Grado 8 y Grado 10 son utilizadas en los sectores de elevación de carga, pesca, minería, y montajes en general. Son producidas con acero aleado templado y revenido, dando una garantía de alta resistencia, peso ligero, y una larga vida de servicio.

Carga en %

|      |     | 100 % | 200 % | 300 % | 400 % | 500 % |
|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.1  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 1.2  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 2.1  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 2.2  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 3.1  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 3.2  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 4.1  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 4.2  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 5.1  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 5.2  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 6.1  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 6.2  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 7.1  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 7.2  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 8.1  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 8.2  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 9.1  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 9.2  | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 10.1 | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 10.2 | 100 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |

Los Ramales de eslingas de cadena pueden ser unidos a la carga de varias formas:



En tiro directo



En ahorcado

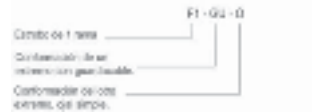
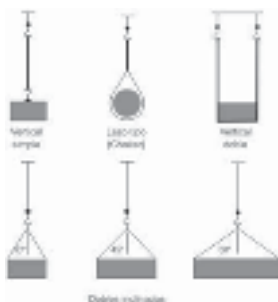


En cesta

## Estrobos de cable de acero

Un estrobo es un tramo relativamente corto de un material flexible y resistente (típicamente cable de acero), con sus extremos en forma de "ojales" debidamente preparados para sujetar una carga y vincularla con el equipo de izaje.

| Estrobo | Extremo en gancho | Extremo en ojal | Extremo en gancho | Extremo en ojal | Extremo en gancho | Extremo en ojal |
|---------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 1       | 438               | 247             | 252               | 141             | 401               | 438             |
| 2       | 762               | 422             | 422               | 241             | 671               | 762             |
| 3       | 1086              | 645             | 645               | 361             | 1011              | 1086            |
| 4       | 1410              | 868             | 868               | 481             | 1336              | 1410            |
| 5       | 1734              | 1091            | 1091              | 601             | 1660              | 1734            |
| 6       | 2058              | 1314            | 1314              | 721             | 1984              | 2058            |
| 7       | 2382              | 1537            | 1537              | 841             | 2308              | 2382            |
| 8       | 2706              | 1760            | 1760              | 961             | 2632              | 2706            |
| 9       | 3030              | 1983            | 1983              | 1081            | 2956              | 3030            |
| 10      | 3354              | 2206            | 2206              | 1201            | 3280              | 3354            |
| 11      | 3678              | 2429            | 2429              | 1321            | 3604              | 3678            |
| 12      | 4002              | 2652            | 2652              | 1441            | 3928              | 4002            |
| 13      | 4326              | 2875            | 2875              | 1561            | 4252              | 4326            |
| 14      | 4650              | 3098            | 3098              | 1681            | 4576              | 4650            |
| 15      | 4974              | 3321            | 3321              | 1801            | 4900              | 4974            |
| 16      | 5298              | 3544            | 3544              | 1921            | 5224              | 5298            |
| 17      | 5622              | 3767            | 3767              | 2041            | 5548              | 5622            |
| 18      | 5946              | 3990            | 3990              | 2161            | 5872              | 5946            |
| 19      | 6270              | 4213            | 4213              | 2281            | 6196              | 6270            |
| 20      | 6594              | 4436            | 4436              | 2401            | 6520              | 6594            |
| 21      | 6918              | 4659            | 4659              | 2521            | 6844              | 6918            |
| 22      | 7242              | 4882            | 4882              | 2641            | 7168              | 7242            |
| 23      | 7566              | 5105            | 5105              | 2761            | 7492              | 7566            |
| 24      | 7890              | 5328            | 5328              | 2881            | 7816              | 7890            |
| 25      | 8214              | 5551            | 5551              | 3001            | 8140              | 8214            |
| 26      | 8538              | 5774            | 5774              | 3121            | 8464              | 8538            |
| 27      | 8862              | 5997            | 5997              | 3241            | 8788              | 8862            |
| 28      | 9186              | 6220            | 6220              | 3361            | 9112              | 9186            |
| 29      | 9510              | 6443            | 6443              | 3481            | 9436              | 9510            |
| 30      | 9834              | 6666            | 6666              | 3601            | 9760              | 9834            |
| 31      | 10158             | 6889            | 6889              | 3721            | 10084             | 10158           |
| 32      | 10482             | 7112            | 7112              | 3841            | 10408             | 10482           |
| 33      | 10806             | 7335            | 7335              | 3961            | 10732             | 10806           |
| 34      | 11130             | 7558            | 7558              | 4081            | 11056             | 11130           |
| 35      | 11454             | 7781            | 7781              | 4201            | 11380             | 11454           |
| 36      | 11778             | 8004            | 8004              | 4321            | 11704             | 11778           |
| 37      | 12102             | 8227            | 8227              | 4441            | 12028             | 12102           |
| 38      | 12426             | 8450            | 8450              | 4561            | 12352             | 12426           |
| 39      | 12750             | 8673            | 8673              | 4681            | 12676             | 12750           |
| 40      | 13074             | 8896            | 8896              | 4801            | 12999             | 13074           |



En estos códigos son utilizados los siguientes símbolos:

|     |                     |      |                               |
|-----|---------------------|------|-------------------------------|
| F:  | Cantidad de ramales | GUM: | Guardacabo macizo             |
| O:  | Ojal simple         | GA:  | Gancho sin traba de seguridad |
| L:  | Extremo libre       | GAT: | Gancho con traba de seguridad |
| A:  | Argolla circular    | GAC: | Gancho corredizo              |
| AP: | Argolla pera        | GAG: | Gancho giratorio              |
| AE: | Argolla eslabón     | SA:  | Socket abierto                |
| GU: | Guardacabo          | SC:  | Socket cerrado                |



## Cuerdas

No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierra, arena o sobre ángulos o aristas cortantes, salvo que vayan protegidas. Se desecharán las que presenten deterioros apreciables.



## Cables

Los ajustes de los ojales y lazos para ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes. Al entrar en contacto con ángulos y aristas vivas se colocarán cantoneras de protección. Se desecharán los que presenten nudos, hilos rotos y deformaciones permanentes.



## Cadenas

Si llevan anillos, ganchos, eslabones, argollas o cualquier otro complemento, serán del mismo material que la cadena a la que vayan fijados. Se prohíben los empalmes atornillados. Los eslabones desgastados o en mal estado, deben ser cortados y reemplazados de inmediato.

### Almacenamiento de los accesorios

Quando no deban utilizarse, las cadenas, cables, cuerdas y eslingas se almacenarán correctamente enrolladas y en lugares libres de humedad, calor excesivo o presencia de sustancias cáusticas o corrosivas.

Queda prohibida dejarlas tiradas tras su empleo en lugares sucios o húmedos, en zonas de circulación de vehículos, donde puedan recibir golpes o en la proximidad de lugares en los que se realicen trabajos de soldadura y, en general, en cualquier sitio en el que se puedan sufrir deterioros.



### Elementos de unión



### Argollas o cancamos

Se construyen en acero forjado y constan de dos partes el cuerpo o estribo y el eje ajustable o tornillo.

## Anillos

Los anillos pueden tener distintas formas que pueden ir de la circular a la recta, pasando por todas las intermedias.

## Ganchos

Dispondrán siempre de cierre de seguridad u otro dispositivo para evitar que la carga pueda salirse. Se desecharán aquellos que presenten grietas, deformaciones, corrosiones o apertura excesiva (más del 15% entre el vástago y el punto más cercano al extremo abierto).

## Pórticos

Para mover cargas largas o que obliguen a desarrollar ángulos mayores a 90° a las eslingas se sugiere el uso de pórticos.



*Los denominados semi-pórticos son utilizados para elevar cargas que puedan flexionar como caños, barras, etc. por lo que requieren dos o más puntos de apoyo.*

## 9. MANTENIMIENTO DE LOS PUENTES-GRÚA

### Normas generales

- Colocar el puente - grúa en una zona que no entorpezca la marcha o el trabajo del resto de los puentes - grúa que puedan trabajar en los mismos caminos de rodadura.
- Desconectar corriente.
- Se bloquearán los mandos del puente - grúa para que nadie pueda actuar sobre ellos.
- Cuando se utilicen gatos hidráulicos se podrán tacos de goma.
- Cada puente - grúa llevará un libro de registro.
- Siempre que esté en reparación un puente - grúa, se pondrá en sitio bien visible "peligro personal trabajando".



### Mantenimiento mecánico (periodicidad trimestral- semestral)

- En las poleas.
- Tambores.
- Rodillos de apoyo.
- Desgaste de las ruedas.
- Comprobación de cables y ganchos.
- Lubricación (según normas del fabricante).



### Mantenimiento eléctrico (periodicidad trimestral)

- Controles.
- Resistencias de motores.
- Frenos.
- Limitadores de carrera y carga.
- Cuadros de maniobra, fuerza y protección.
- Relés térmicos.
- Comprobación aislamiento.
- Carriles y carbones tomacorrientes.
- Carritos portacables o deslizadores.
- Escobillas de motores y lijado colectores.

## 10. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El operario de Puentes Grúa dispondrá de los siguientes medios de protección personal:



**El Casco de Seguridad**

*Únicamente en el caso de que se maneje la máquina desde el suelo por medio de mando a distancia, implica por sí mismo el uso de una prenda de protección personal.*

*Otras prendas podrían ser necesarias, pero no ya derivadas de los riesgos propios de la máquina hacia su maquinista, sino de otros coexistentes en cada entorno laboral concreto.*



**Aisladores  
acústicos**



**Calzado de  
seguridad**





## *Nuestros cursos:*



**CARRETILLAS  
ELEVADORAS**



**PLATAFORMAS  
ELEVADORAS**



**MANIPULADOR  
ALIMENTOS**



**PREVENCIÓN DE  
RIESGOS LABORALES**



**PUENTE  
GRÚA**



**GRÚA  
AUTOCARGANTE**



**C.A.P. Y MERCANCÍAS  
PELIGROSAS**



**FORMACIÓN INDUSTRIAL  
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

# **91 606 37 82**

**Calle Constitución 124, Nave 6 - 28946 FUENLABRADA - Madrid**

MADRID ■ BARCELONA ■ PAMPLONA ■ SEVILLA ■ VALLADOLID ■ TOLEDO ■ ZARAGOZA