



GUÍA PARA LA ADECUACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN Puentes GRÚA

 **INSL** Instituto Navarro
de Salud Laboral



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

GUÍA PARA LA ADECUACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN PUENTES GRÚA



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

AGRADECIMIENTOS

La presente Guía para la Adecuación y Evaluación en Puentes Grúa ha sido realizada con la colaboración de empresas en las que los Puentes son elementos principales de trabajo

- Caldenor
- Aceralia
- VAW Inasa S.A.
- Fotografía (Ignacio Calvente)

RELACIÓN DE AUTORES

AUTORES

Jorge San Miguel Induráin (Universidad Pública de Navarra)
Javier Ojer Olcoz (Universidad Pública de Navarra)
Jesús Pintor Borobia (Universidad Pública de Navarra)
Fco. Javier Vitrián Ezquerro (Instituto Navarro de Salud Laboral)

IMPRIME

Ona Industria Gráfica

© Instituto Navarro de Seguridad Laboral
Prohibida la reproducción total o parcial
y por cualquier medio, del contenido de la presente
publicación, sin la autorización expresa del
propietario del copyright
I.S.B.N. 84-235-2434-5
Depósito Legal NA. 2.447/2003

Promociona y distribuye:
Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra
Dirección General de Comunicación
C/ Navas de Tolosa, 21
Teléfono: 848 427 121
Fax: 848 427 123
Correo e.: fondo.publicaciones@cfnavarra.es
Internet: <http://www.cfnavarra.es/publicaciones/>
31002 PAMPLONA

Índice

1.- INTRODUCCIÓN	6
2.- DESCRIPCIÓN DEL PUENTE GRÚA	7
3.- NORMATIVA DE REFERENCIA	10
4.- MANIPULACIÓN DE PUENTES GRÚA	11
5.- ELEMENTOS DE SEGURIDAD	13
• CHECK - LIST	13
• ELEMENTOS PRINCIPALES DE SEGURIDAD DE LOS PUENTES GRÚA	15
6.- REQUERIMIENTOS PSICO-FÍSICOS DE LOS OPERARIOS	19
7.- REGLAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DE PUENTES GRÚA	20
8.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	23
9.- MÉTODO Y CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DEL RIESGO	24
10.- EVALUACIÓN DE RIESGOS EN PUENTES GRÚA	27
11.- MANTENIMIENTO DE LOS PUENTES GRÚA	30
12.- TEST DE EVALUACIÓN DE OPERARIOS	32
13.- RESPUESTAS AL TEST DE EVALUACIÓN	34

1.- INTRODUCCIÓN:

La prevención de riesgos laborales tiene por objeto eliminar o reducir los riesgos derivados de las condiciones de trabajo o sus consecuencias.

Se entiende por **riesgo laboral** la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.

Se consideran **daños derivados del trabajo** las enfermedades, patologías y lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

No todos los riesgos producen los mismos daños y cuando se desencadenan pueden producir:

- Accidentes de Trabajo.
- Enfermedades Profesionales.
- Malestar y enfermedad en la persona como fatiga, estrés estados depresivos, etc.

Las técnicas preventivas son actuaciones y medidas que se deben llevar a cabo en todas las

actividades de empresa, para eliminar o reducir los riesgos o disminuir sus consecuencias en caso de que estos se desataran.

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

De acuerdo con el artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, el empresario deberá consultar a los representantes de los tra-

bajadores, o a los propios trabajadores en ausencia de representantes, acerca del procedimiento de evaluación a utilizar en la empresa o centro de trabajo.

En cualquier caso, si existiera normativa específica de aplicación, el procedimiento de evaluación deberá ajustarse a las condiciones concretas establecidas en la misma.

La evaluación inicial de riesgos deberá hacerse en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa, teniendo en cuenta:

- a) Las condiciones de trabajo existentes o previstas
- b) La posibilidad de que el trabajador que lo ocupe sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, a alguna de dichas condiciones.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PUENTE GRÚA:

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.



Constan de una o dos vigas móviles sobre carriles, apoyadas en columnas, consolas, a lo largo de dos paredes opuestas del edificio rectangular.

El bastidor del puente grúa consta de dos vigas transversales en dirección a la luz de la nave (vigas principales) y de uno o dos pares de vigas laterales (testeros), longitudinales en dirección a la nave y que sirven de sujeción a las primeras y en donde van las ruedas.

Para grandes luces y cargas elevadas se sustituyen las vigas de palastro de alma llena, por las más ligeras de celosía o en cajón rectangular.

Componentes de un puente - grúa

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

- a) El puente. Se desplaza a lo largo de la nave.
- b) El carro. Se desplaza sobre el puente y recorre el ancho de la nave.
- c) El gancho. Va sujeto al carro mediante el cable principal, realizando los movimientos de subida y bajada de las cargas.

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.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PUENTES - GRÚA

Además de los aspectos indicados anteriormente en la clasificación de los puentes - grúa, existen una serie de datos básicos dependiendo del tipo de grúa - puente:

1. 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.

2. Motores de accionamiento

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

Básicamente 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 (en la actualidad su existencia está muy limitada a puentes - grúa ya instalados).

Algunos de los motores que se utilizan en estos casos son: motor en serie, en shunt y compoud.

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

Motor asíncrono de rotor bobinado: es el más utilizado en la actualidad; la regulación de la velocidad se efectúa por resistencias robóticas, de modo que a medida que van eliminándose las resistencias aumenta la velocidad del motor.

Motor de rotor en cortocircuito: basado en la práctica en el principio de rotor deslizante, consiguen la regulación de la velocidad en función de la frecuencia de la red a partir de un convertidor de la red, primero a corriente continua y después a alterna con la frecuencia regulada.

3. 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

a) 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.

b) Mando suspendido del carro.

El conductor está próximo a la carga y puede guiarla manualmente.

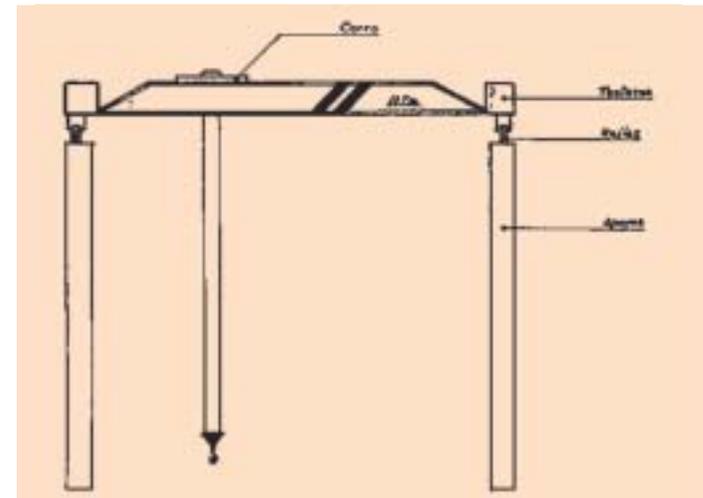
Adecuado para trabajos de mantenimiento y montaje.

- c) 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.
- d) 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

- a) 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.
- b) Cabina desplazable a lo largo del puente. Muy empleada en el transporte de materiales muy voluminosos.
- c) Cabina abierta/cerrada, fija en un extremo del puente

Esquema de los elementos principales del Puente Grúa



3.- **NORMATIVA DE REFERENCIA:**

La normativa Española más importante que regula las condiciones de seguridad que deben reunir los Puentes grúa:

- **Real Decreto 1435/1992**, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- **Real Decreto 56/1995**, de 20 de Enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/92, de 27 de Noviembre.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de Julio, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

(Transposición de la directiva del Consejo 89/655/CEE).

NORMATIVA U.N.E RELACIONADA CON LOS PUENTES GRÚA

Estructuras

- UNE 58-102-74
- UNE 58-117-83

Cabinas

- UNE 59-105-75

Ganchos

- UNE 58-509-79
- UNE 58-515-82
- UNE 27.108-74

Cables

- UNE 36-710-73
- UNE 27-169
- UNE 27-171, 172

Cabinas

- UNE 27-176-75

4.- MANIPULACIÓN DE PUENTES GRÚA:

A continuación indicamos las normas fundamentales para llevar a cabo una manipulación segura de los puentes grúa para evitar los riesgos que se derivan de una incorrecta manipulación e imprudencias cometidas por los operarios:

- ❑ Antes de elevar la carga realizar una pequeña elevación para comprobar su estabilidad y en caso de carga inclinada descender y realizar un eslingado que asegure una carga estable



- ❑ Elevar la carga siempre con el carro y el puente alineados con la misma tanto horizontal como verticalmente para evitar balanceos. La carga se debe encontrar suspendida horizontalmente para un desplazamiento seguro



- ❑ El operario debe acompañar siempre a la carga para un mayor control de las distancias y observar en todo momento la trayectoria de la misma, evitando golpes contra obstáculos fijos.



- ❑ No colocarse nunca debajo de ninguna carga suspendida ni transportarla por encima de trabajadores y se ha de llevar siempre la carga por delante.



- ❑ La colocación de los elementos de elevación como cadenas y eslingas deben colocarse asegurándose un perfecto amarre de la carga. Tarea de compromiso para el operario.



Carga y descarga de camiones

- ❑ En operaciones de elevación y transporte de cargas de gran complejidad y elevado riesgo debido al mayor volumen de la carga transportadas o a su volumen en las que se precise el empleo de dos puentes grúa se deberá seguir un plan establecido para dichas operaciones y contar además de un encargado de señales. Esto se puede dar en trabajos como los que a continuación se indican:



Manipulación de vigas



5.- ELEMENTOS DE SEGURIDAD / CHECK-LIST:

A continuación presentamos un Check-List en el que se indican los elementos de seguridad indispensables para una utilización segura

		SI	NO
1	La botonera se encuentra correctamente identificada en los mandos de control		
2	El mando de control cuenta con un dispositivo de parada de emergencia que corta la corriente del puente excepto de dispositivos de toma de carga		
3	La parada de emergencia no puede ser rearmada involuntariamente		
4	Los aparatos mandados desde el suelo deben detenerse automáticamente cuando se abandona el órgano de control		
5	Existe en el mando de control un bloqueo de seguridad para evitar la utilización por personal no especializado		
6	El puente grúa cuenta con dispositivos de final de carrera superior e inferior		
7	El puente grúa cuenta con dispositivos de final de carrera de traslación del carro		
8	El puente grúa cuenta con dispositivos de final de carrera de traslación del puente		
9	Existencia de dispositivo limitador de sobrecarga y de par admisibles		
10	Existencia de un dispositivo de seguridad a la salida del motor que detecte fallos para evitar la caída de la carga durante el descenso		
11	Todas las piezas bajo tensión se encuentran aisladas o protegidas en toda su longitud		

		SI	NO
12	Los ganchos disponen de pestillo de seguridad		
13	El estado de los cables no presenta desgaste, rotura de alambres, cocas...		
14	Los cables de los puentes se encuentran correctamente enrollados		
15	Los cables de los puentes no presentan corrosión		
16	El puesto de control dispone de una visibilidad suficiente en todas las direcciones		
17	Existencia de zonas de circulación de la carga		
18	Los pasillos de circulación se encuentran libres de obstáculos y señalizados		
19	La carga no es transportada por encima de los trabajadores		
20	El operador acompaña la carga durante su manipulación		
21	Los trabajos sin carga se realizan a altura		
22	Figura una indicación claramente visible de su carga nominal		
23	Los accesorios de elevación están marcados de forma que se pueden identificar las características esenciales		
24	Existencia de barandillas y pasarelas adecuadas en pasos elevados		
25	Existencia de carteles de advertencia de riesgos		

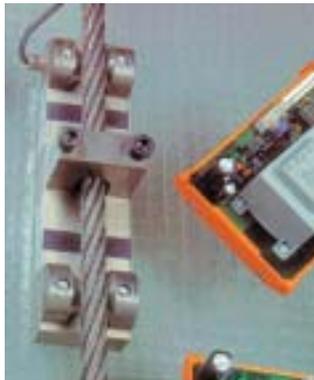
ELEMENTOS PRINCIPALES DE SEGURIDAD DE LOS PUENTES GRÚA:

Los principales elementos de seguridad que deben estar presentes en los Puentes Grúa son los siguientes

❑ **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 MINIMO DE TRASLACIÓN DEL CARRO
- FINAL DE CARRERA DE TRASLACIÓN DEL PUENTE

DINAMÓMETRO: Dispositivo para conocer la carga a manipular



❑ MANDOS DE CONTROL

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

MANDO DESDE EL SUELO

- Mando por cable
- Mando por control remoto **Más nivel de Seguridad**



MANDO DESDE LA CABINA: La cabina se desplaza horizontalmente con por una de las vigas carriles. Se mejora la visión de la planta de la nave, pero se dificultan trabajos que requieren precisión

- ❑ Todos los ganchos deberán contar con un pestillo de seguridad siempre por dentro del mismo para evitar la salida del sistema de eslingado



- ❑ Se deberá tener conocimiento de las capacidades mecánicas de aparejos de elevación como cadenas, eslingas...

TIPO CADENA	CARGA	SECCION	DIAMETRO
7 mm	1500 Kg	2.200 Kg	1100 Kg
8 mm	3.200 Kg	4.800 Kg	2340 Kg
10 mm	5.400 Kg	8.100 Kg	4.120 Kg
12 mm	9.200 Kg	13.800 Kg	7.840 Kg

- ❑ Las cadenas contarán con una chapa unida a las mismas en la que figure tanto su capacidad, numeración y marcado CE



- ❑ Para un eslingado de las cargas más seguro se deberá contar con elementos de adaptación de la carga como cantoneras que evitan su deterioro y posibilitan una mejor sujeción



- ❑ Elementos de sujeción de cargas como mordazas proporcionan un elevado nivel de seguridad



- ❑ Se deberá contar con un lugar específico y adecuado para dejar el mando de control cuando no se utilice



- ❑ Deberá figurar una indicación claramente visible de la capacidad nominal del puente grúa



- ❑ Los cables de tensión deberán encontrarse aislados y protegidos a lo largo de toda su longitud



- ❑ Al final de las vigas carriles es necesaria la existencia de un tope para evitar que el puente se salga de las vías de rodadura. La seguridad aumenta con la presencia de finales de carrera



6.- REQUERIMIENTOS PSICO-FÍSICOS DE LOS OPERARIOS:

La figura clave de la seguridad durante la utilización de la máquina es evidentemente el gruista o conductor; debe cumplir unas determinadas condiciones profesigráficas:

Defectos físicos o psíquicos incapacitantes.

- Limitación excesiva de la capacidad visual.
- Limitación excesiva de la capacidad auditiva.
- Vértigo.
- Enfermedades cardiorespiratorias.
- Alta puntuación en escalas de paranoia, depresión, etc.

Condiciones físicas o psíquicas determinantes.

- Rapidez de decisión.
- Coordinación muscular.
- Reflejos.
- Aptitud de equilibrio.
- Normalidad de miembros.
- Agudeza visual, percepción de relieve y color.
- Edad (superior a 20 años)

Asimismo debe ser capacitado para maniobrar la grúa con seguridad mediante una instrucción teórico-práctica adecuada que debe además reforzarse cada uno o dos años (reciclaje).

Respecto al uso de un aparato concreto, el conductor debe conocerla documentación que le acompañará y que según UNE 59-105-76 estará compuesta por:

- El manual de consignas de explotación.
- Las normas de conducción del aparato.
- El mantenimiento del mismo (en lo que a él atañe)

7.- REGLAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DE PUENTES GRÚA:

Normas generales:

- a) Cualquier tipo de grúas sólo podrá ser manejada por operarios autorizados y suficientemente formados.
- b) 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.
- c) Las grúas estarán equipadas, obligatoriamente, con los correspondientes limitadores de carga y de recorrido de sus diferentes movimientos.
- d) Antes de conectar el interruptor de los aparatos de izar se verificará que los mandos se encuentran en punto muerto.
- e) 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.
- f) Todos los desplazamientos de las cargas se harán lentamente evitando siempre los movimientos bruscos.
- g) Las cargas se desplazarán a la menor altura posible. Los movimientos sin carga se harán con el gancho elevado.
- h) 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.
- i) 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.
- j) 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.
- k) Queda totalmente prohibido el transportar cargas por encima de personas.
- l) Se prohíbe el paso o la permanencia de los trabajadores bajo cargas izadas.
- m) 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.
- n) Queda absolutamente prohibida el transporte de personas sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.
- o) Cuando no pueda evitarse que los objetos transportados giren, se guiarán en su desplazamiento utilizando cuerdas desde un lugar seguro.
- p) Queda prohibido dejar los aparatos de izar con las cargas suspendidas. El operador nunca

dejará el puesto de mando con el aparato en carga.

- q) Nunca se efectuarán contramarchas, salvo en caso de emergencia.
- r) 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.
- s) Se evitará que los ganchos de las grúas apoyen sobre el suelo u otros objetos, para que el cable no pierda tensión.
- t) 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.
- u) 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.

- v) 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.
- w) Cuando no se utilicen los aparatos de elevación, se tomarán las medidas precisas para imposibilitar que el personal no autorizado pueda utilizarlos (cabines cerradas con llave, bloqueo de interruptores, etc.).

Aparejos de izar:

a) Ganchos:

Su factor de seguridad mínimo será cuatro para la carga nominal máxima. Cuando se

empleen para el transporte de materiales peligrosos, el factor de seguridad será cinco. 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% de la distancia normal entre el vástago y el punto más cercano al extremo abierto).

b) Cadenas:

Su factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima. 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.

c) Cables:

Su factor de seguridad no será inferior a seis. Los ajustes de los ojales y lazos para ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.

Cuando a entrar en contacto con ángulos y aristas vivas se colocarán cantoneras de protección. Se desecharán los que presenten nudos, hilos rotos y deformaciones permanentes.

d) Cuerdas:

Su factor mínimo de seguridad será diez. 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.

d) Almacenamiento:

Cuando 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.

Eslingado de cargas:

a) Sólo se llevará a cabo por trabajadores suficientemente formados y adiestrados en este tipo de operaciones.

b) Los trabajadores que manejan las cargas irán provistos de casco, guantes y botas de seguridad con puntera reforzada, con independencia de que, además, deban emplear otros equipos de protección individual.

c) Antes de su utilización, se inspeccionarán cuidadosamente las eslingas para comprobar que se encuentran en buen estado.

d) Nunca se sobrecargarán las eslingas por lo que se elegirán las adecuadas en función de las cargas a soportar.

e) Cálculo de la carga efectiva:

- La carga efectiva de trabajo se calculará multiplicando el peso de la carga por un coeficiente corrector en función del ángulo que formen los ramales.

f) Cuando se utilicen varios ramales se tomarán siempre el ángulo mayor formado por ramales opuestos.

g) La carga de maniobra de una eslinga de 4 ramales se calcula partiendo del supuesto de que el peso es sustentado por

- 3 ramales, en cargas flexibles
- 2 ramales, si la carga es rígida.

h) Si se desconoce el peso de la carga se obtendrá una aproximación por exceso, cubicándola y multiplicando el resultado por su densidad.

Densidades relativas de algunos materiales:

- Madera: 0.8 kg/dm³
- Piedra y hormigón: 2.5 kg/dm³
- Acero y hierro: 8 kg/dm³

i) Siempre que sea posible, el ángulo entre ramales no deberá superar los 90°, para lo que se elegirá la longitud adecuada.

j) La carga quedará sujeta de forma que no pueda deslizarse, debiendo emplearse distanciadores si es preciso. En la elevación de piezas de gran longitud deberán emplearse pórticos.

k) Se evitará subir a las cargas para su amarre.

l) Los ramales de las eslingas distintas no montarán una sobre otra en el gancho.

m) Las eslingas nunca apoyarán sobre aristas vivas, para lo cual se intercalarán cantoneras o escuadras de protección.

8.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

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

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:

- El Casco de Seguridad



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



9.- MÉTODO Y CRITERIOS PARA REALIZAR LA VALORACIÓN DEL RIESGO:

Determinación del Nivel de Deficiencia

NIVEL DE DEFICIENCIA	ND	SIGNIFICADO
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Determinación del Nivel de Exposición

NIVEL DE EXPOSICIÓN	NE	SIGNIFICADO
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo.
Esporádica (EO)	1	Irregularmente

$$NP = NE \times ND$$

		NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)			
		4	3	2	1
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Significado de los Niveles de Probabilidad

NIVEL DE PROBABILIDAD	NP	SIGNIFICADO
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo.

Determinación del Nivel de Consecuencias

NIVEL DE CONSECUENCIAS	NC	SIGNIFICADO	
		DAÑOS PERSONALES	DAÑOS MATERIALES
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil de renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (Compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Determinación del Nivel de Riesgo y Nivel de Intervención

$$NR = NP \times NC$$

		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)			
		40 - 24	20 - 10	8 - 6	4 - 2
NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	100	I 4000 - 2400	I 2000 - 1200	I 800 - 600	I 400 - 200
	60	I 2400 - 1440	I 1200 - 600	I 480 - 360	II 240 III 120
	25	I 1000 - 600	II 500 - 250	II 200 - 150	III 100 - 50
	10	II 400 - 240	II 200 III 100	III 80 - 60	III 40 IV 20

Determinación del Nivel de Riesgo y Nivel de Intervención

$$NR = NP \times NC$$

NIVEL DE INTERVENCIÓN	NR	SIGNIFICADO
I	4000 - 600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

CRITERIO SEGUIDO EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ESTE ESTUDIO

Para la realización de la evaluación de riesgos generados de la utilización de los puentes grúa a través del método indicado anteriormente ha sido necesario tener en cuenta todos los parámetros a evaluar:

- Nivel de Deficiencia: ND
- Nivel de Exposición: NE
- Nivel de Probabilidad: NP
- Nivel de Consecuencias: NC
- Nivel de Riesgo: NR
- Nivel de Intervención: NI

Ha sido necesaria la colaboración de empresas cuyo transporte de cargas se realice principalmente con puentes grúa para recoger la información necesaria para definir estos niveles:

- ▶ **ND:** Se ha tenido en cuenta si las medidas preventivas existentes frente al riesgo mantenían el riesgo controlado, generan riesgo de poca importancia, generan riesgo de importancia a considerar o si de lo contrario resultan totalmente ineficaces.
Para la comprobación de las medidas preventivas utilizadas hemos tenido en cuenta el Real Decreto 1215/97 que dicta las disposiciones mínimas que deben cumplir los equipos de trabajo realizando una estadística de los correspondientes elementos de seguridad y medidas preventivas existentes pudiendo establecer el nivel de deficiencia frente a cada riesgo.
- ▶ **NE:** Para determinar la exposición a la que están sometidos los trabajadores se ha tenido en cuenta la utilización por los trabajadores a lo largo de la jornada laboral de cada uno de los puentes grúa estudiados teniendo en cuenta si el empleo de cada uno era continuo, frecuente, ocasional o esporádico.
- ▶ **NC:** La determinación del nivel de consecuencias generadas por cada uno de los riesgos detectados se ha realizado teniendo en cuenta la experiencia de los técnicos de seguridad de las empresas visitadas, a las que desde aquí agradecemos su colaboración.
- ▶ El resto de los parámetros de la evaluación son obtenidos siguiendo el método descrito anteriormente:

$$= NE \times ND$$

$$NR = NP \times NC$$

10.- EVALUACIÓN DE RIESGOS EN PUENTES GRÚA:

Código	Riesgo	ND	NE	NP	NC	NR	NI	MEDIDAS PREVENTIVAS
01	<input type="checkbox"/> Caída del operario del puente o de la vía de rodadura en operaciones de mantenimiento	6	2	A 12	M 100	1200	I	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalación de barandillas y pasarelas adecuadas. ▶ Instalación de Líneas de Vida a lo larga del puente y de las vías de rodadura
02	<input type="checkbox"/> Golpes contra objetos depositados en el suelo, caída a nivel de suelo	2	3	M 6	L 10	60	III	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mantener los pasillos de circulación libres de obstáculos y claramente señalizados
03	<input type="checkbox"/> Rotura del sistema de elevación por sobrecarga y daños en la estructura del puente	10	1	A 10	G 25	250	II	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalación de un dispositivo limitador de sobrecarga y de par máximo admisible ▶ Indicar claramente la capacidad nominal del puente en un lugar visible
	<input type="checkbox"/> Caída de la carga por rotura del cable	2	2	B 4	MG 60	240	II	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verificación periódica del estado de los cables (desgaste, rotura de alambres, cocas...) ▶ Comprobación del correcto enrollamiento de los cables en el tambor ▶ Sustitución de aquellos cables que presenten corrosión
	<input type="checkbox"/> Rotura de accesorio de elevación y caída de la carga	6	3	A 18	MG 60	1080	I	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Realizar un marcado de las características esenciales en todos los accesorios de elevación
04	<input type="checkbox"/> Caída de la carga en el descenso	10	2	A 20	G 25	500	II	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalación de un dispositivo de seguridad a la salida del motor que detecte fallos para evitar la caída de la carga durante el descenso
	<input type="checkbox"/> Golpes con la carga o caída por oscilaciones originadas al chocar con los topes	6	3	A 18	G 25	450	II	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalación de dispositivo de final de carrera superior e inferior ▶ Dispositivo de final de carrera de traslación del carro

Código	Riesgo	ND	NE	NP	NC	NR	NI	MEDIDAS PREVENTIVAS
05	<input type="checkbox"/> Caída de la carga por mala sujeción del gancho de elevación	2	3	M 6	G 25	150	II	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Colocación de pestillos de seguridad en los ganchos de elevación por la parte interior del mismo
07	<input type="checkbox"/> Pérdida del control de la carga por no acompañamiento del operario	2	3	M 6	G 25	150	II	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Formación especializada a los operarios dedicados al manejo de puentes grúa
	<input type="checkbox"/> Golpes con ganchos	2	1	B 2	G 25	50	III	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Los trabajos sin carga deben ser realizados a altura
	<input type="checkbox"/> Golpes contra obstáculos durante el guiado de la carga	6	4	MA 24	L 10	240	II	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Correcta identificación de los movimientos del puente en los mandos de control ▶ Instalación de un dispositivo de parada de emergencia de rearme voluntario ▶ Empleo de mandos de control que detengan los movimientos al dejar de ejercer presión sobre la botonera ▶ Mantener el puesto de control con gran visibilidad
08	<input type="checkbox"/> Choques entre puentes que circulan por el mismo camino de rodadura	6	3	A 18	G 25	450	II	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalación de dispositivo de final de carrera de traslación del puente ▶ Células antichoque
11	<input type="checkbox"/> Golpes, atrapamientos o aplastamiento de operarios	6	2	A 12	M 100	1200	I	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Señalización de zonas específicas para la circulación de la carga ▶ La carga no será transportada nunca por encima de los trabajadores
	<input type="checkbox"/> Atrapamiento por ignoración de riesgos	10	2	A 20	MG 60	1200	I	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Colocación de carteles de advertencia de los riesgos derivados de la utilización de un puente grúa en lugares claramente visibles
16	<input type="checkbox"/> Riesgo de contacto eléctrico especialmente en operaciones de mantenimiento	2	1	B 2	G 25	50	III	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aislamiento y protección de todas las piezas bajo tensión a lo largo de toda su longitud

Código	Riesgo	ND	NE	NP	NC	NR	NI	MEDIDAS PREVENTIVAS
24	<input type="checkbox"/> Accionamiento del puente grúa en situaciones de riesgo, por fallo de corriente, exceso de carga	2	1	B 2	G 25	50	III	▶ Instalación de un dispositivo de bloqueo de movimientos de rearme voluntario
	<input type="checkbox"/> Accidentes debidos a la utilización por personal no especializado	6	2	A 12	G 25	300	II	▶ Dispositivo de puesta en marcha que evite la utilización por operarios no especializados en el manejo de puentes grúa

CÓDIGOS DE RIESGOS

- 01 - Caídas a distinto nivel
- 02 - Caídas al mismo nivel
- 03 - Caída objetos por desplome o derrumbamiento
- 04 - Caída objetos en manipulación
- 05 - Caída objetos desprendidos
- 06 - Pisadas sobre objetos
- 07 - Choque contra objetos inmóviles
- 08 - Choque contra objetos móviles
- 09 - Golpes y cortes por objetos o herramientas
- 10 - Proyección partículas / fragmentos
- 11 - Atrapamiento por o entre objetos
- 12 - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos

- 13 - Sobreesfuerzos
- 14 - Exposición a temperaturas extremas
- 15 - Contactos térmicos
- 16 - Exposición a contactos eléctricos
- 17 - Exposición a sustancias nocivas
- 18 - Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- 19 - Exposición a radiaciones
- 20 - Explosiones
- 21 - Incendios
- 22 - Accidentes causados por seres vivos
- 23 - Atropellos o golpes con vehículos
- 24 - Otros

11.- MANTENIMIENTO DE LOS PUENTES GRÚA:

A) 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, aislando el puente y zona de trabajo, tanto con medios de señalización como con calzos y topes en las vías de rodadura.
- Dispositivo que al accionar sobre los patines de toma de corriente, los aisle de la línea correspondiente.
- Si no es posible desconectar el interruptor principal, se bloquearán los mandos del puente - grúa para que nadie pueda actuar sobre ellos.
- Cuando se utilicen gatos hidráulicos; se dispondrán tacos de seguridad que aseguren su posición al material levantado, en previsión de posibles fallos de los gatos.
Los gatos se asentarán sobre piezas de madera para evitar roces entre metales.
- Cada puente - grúa llevará un libro de registro en el que se anoten fechas, revisiones y averías.

- Siempre que esté en reparación un puente - grúa, se pondrá en sitio bien visible "peligro - personal trabajando".

A) MANTENIMIENTO MECÁNICO (PERIODICIDAD TRIMESTRAL - SEMESTRAL)

En las poleas:

- Verificar el \emptyset de la polea. Si corresponde al cable.
- Si la superficie garganta es lisa.
- Si el \emptyset garganta es el apropiado.

Tambores:

- \emptyset Tambor. Si es el apropiado.
- Si el diámetro ranuras es el que corresponde.
- Ángulo desviación lateral.

Rodillos de apoyo:

- \emptyset Rodillos.
- Si la superficie está en buen estado.

- Si tienen inclinación adecuada.
- Si los cojinetes están desgastados.

Desgaste de las ruedas:

- Comprobar el juego libre de las pestañas de los carriles (> 5 mm).
- Comprobación de las protecciones de mecanismos (engranajes, acoplamientos, etc.).

Comprobación de cables y ganchos:

- Comprobación de defectos (corrosiones, cocas, desgastes, etc.).
- Comprobar el punto de fijación del cable.

Lubricación (según normas del fabricante):

- Engrasar rodamientos de cuatro ruedas de la traslación del carro.
- Engrasar cojinetes polea condensadora (elevación principal).

Otros:

- Reapretar presillas de fijación del cable, tambores.

- Reapretar tornillos de los cuatro acoplamientos de transmisión reductores.
- Etcétera.

C) MANTENIMIENTO ELÉCTRICO (periodicidad trimestral)

- Controles.
- Resistencias de motores.
- Frenos (eldros, electromagnéticos o corrientes parásitas).
- 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.

CONTROLES

Antes de que entre en funcionamiento la grúa, hay que rearmar los relés térmicos de los motores, para que salten en caso de sobrecarga del motor y paren la maniobra.

Se realiza la maniobra de los puntos cero (accionando de palanca de control), verificación física. Al accionar el pulsador de marcha, arranca el contactor general, después de estar todos los contactos a cero.

RESISTENCIA DE LOS MOTORES

Habitualmente, las resistencias van en cuadros enrejados. Se ve de forma visual si están calcinadas.

FRENOS

- a) Eldros: actúan por circuito hidráulico (despegan los ferodos).
- b) Electromagnéticos: actúan por corrientes electromagnéticas.

c) Corrientes parásitas: a medida que se mete la tensión, van frenando.

(Se comprueba si entra el contactor de accionamiento, y se regulan los ferodos).

LIMITADORES FIN DE CARRERA Y CARGA

Se realiza una inspección visual, donde se comprueba si está rotas las palancas de accionamiento y se verifica si funcionan eléctricamente mediante maniobra.

CUADROS MANIOBRA-FUERZA Y PROTECCIÓN

Se verifica el estado general del cuadro y se comprueban los contactos de los contactores. Si están gastados, se liján o se reponen.

RELÉS TÉRMICOS

Se fuerza la maniobra del relé térmico para saber si corta dicha maniobra.

Se saca el relé y la activación de las sondas de temperatura del motor, tiene que cortar la maniobra.

12.- TEST DE EVALUACIÓN DE OPERARIOS:

		V	F		V	F	
1	Los puentes grúa pueden ser manipulados por cualquier miembro de la empresa, con tal de que cumpla con las normas de seguridad.			11	Si no existen carteles de advertencia de riesgo de caída de carga los trabajadores podrán permanecer debajo de las mismas.		
2	La carga máxima que podemos elevar queda determinada por la indicación que figura en el puente.			12	Las zonas de circulación de carga se encontrarán despejadas aunque el operario circule por otra zona.		
3	Si al elevar una carga vemos que no está bien estabilizada la descenderemos y procederemos a un mejor eslingado.			13	Si es necesario elevar a un trabajador para operaciones de mantenimiento deberá contar con un dispositivo especial de sujeción.		
4	Para una mayor seguridad las cargas se desplazarán con la mayor velocidad posible intentando llegar lo antes posible al destino.			14	No se transportarán cargas que giren si no se toman las medidas de seguridad adecuadas aunque sea poca distancia.		
5	Las cargas se han de manipular a la menor altura posible.			15	El gruista puede dejar la carga elevada si está activada la parada de emergencia.		
6	El transporte sin carga también se hará a la menor altura posible para reducir el tiempo de manipulación.			16	Aunque se adquiriera una mayor velocidad de manejo no se realizarán contramarchas.		
7	Si tenemos que desclavar objetos o arrancar objetos que requieren gran fuerza de tracción podremos utilizar un puente grúa.			17	Al acabar la jornada el gancho se dejará apoyado en el suelo para que el puente grúa quede totalmente liberado de cargas.		
8	La elevación y descenso de la carga se realizará siempre con el carro completamente vertical a la misma.			18	Si se dispone de un mando por control sin cable no es necesario que el gruista acompañe a la carga.		
9	Si es necesaria la utilización de varios puentes para la elevación de una misma carga deberemos contar con un encargado que dirija la operación.			19	Para ir abriendo camino a la carga a transportar el conductor debe ir siempre colocado por delante de la misma.		
10	Las cargas se desplazarán por la trayectoria más corta aunque pase por encima de algún trabajador si este lleva casco.			20	El puente grúa debe disponer de un dispositivo que permita el bloqueo cuando no se utilice.		

		V	F			V	F
21	Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento sobre un puente grúa se realizarán con el puente en la posición en que se estropeó.			26	Para un mayor nivel de seguridad los ramales de eslingas distintas deben ir montado uno sobre otro.		
22	Los dispositivos de eslingado de cargas como cadenas, eslingas y demás accesorios se dejarán lo más cerca del gancho de elevación a la vista para que el operario sepa cual tiene que utilizar.			27	En operaciones de mantenimiento es necesaria la señalización de estas labores.		
23	La carga efectiva es independiente del ángulo que forman los ramales de las eslingas e igual al peso de la carga.			28	Al aumentar el ángulo que forman los ramales de las eslingas es menor la carga efectiva que soportan.		
24	El ángulo que formen los ramales de las eslingas no debe ser superior a 90°.			29	Para la elevación de piezas de gran longitud no existen accesorios adecuados por lo que estas operaciones se realizarán con eslingas de mayor capacidad.		
25	Como la carga se manipula con control remoto no es necesaria la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.			30	Para un mejor amarre de las cargas y evitar posturas forzadas para el operario es necesario subir a la pieza pudiendo realizar la operación de eslingado con una mayor comodidad.		

13.- RESPUESTAS AL TEST DE EVALUACIÓN:

1	F	Cualquier tipo de grúas sólo podrá ser manejada por operarios autorizados y suficientemente formados.	10	F	Las cargas nunca se han de transportar por encima de los trabajadores lleven o no lleven casco.
2	F	Queda determinada por el elemento más débil del conjunto elevador. En los accesorios quedará marcada la capacidad nominal de cada elemento.	11	F	Queda totalmente prohibido el paso o la permanencia de trabajadores bajo cargas suspendidas. Se deberá contar con carteles de advertencia de riesgo de caída de cargas.
3	V	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	12	V	Cuando se utilicen las grúas el encargado o jefe de trabajo, despejará suficientemente la zona de peligro dejando las vías de circulación de cargas y personal sin obstáculos que puedan llevar a un choque.
4	F	Todos los desplazamientos de las cargas se harán lentamente evitando siempre los movimientos bruscos.	13	F	Queda absolutamente prohibida el transporte de personas sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.
5	V	Para reducir los riesgos derivados de la caída de una carga se ha de transportar a la menor altura posible sin que entrañe riesgos para los trabajadores.	14	V	Cuando no pueda evitarse que los objetos transportados giren, se guiarán en su desplazamiento utilizando cuerdas desde un lugar seguro.
6	F	El transporte sin carga se hará con el gancho elevado para evitar golpes con los operarios o con estructuras fijas.	15	F	Queda prohibido dejar los aparatos de izar con las cargas suspendidas. El operador nunca dejará el puesto de mando con el aparato en carga.
7	F	Se prohíbe elevar cargas que no se encuentren completamente libres. Nunca se utilizarán las grúas para arrancar o desenclavar objetos.	16	V	Nunca se efectuarán contramarchas, salvo en caso de emergencia.
8	V	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.	17	F	Se evitará que los ganchos de las grúas apoyen sobre el suelo u otros objetos, para que el cable no pierda tensión.
9	V	No deben utilizarse varios aparatos para elevar la misma carga. Cuando sea absolutamente imprescindible, se hará bajo la dirección y responsabilidad de un encargado.	18	F	Para un perfecto guiado de la carga evitando golpes y colisiones el operario deberá acompañar a la carga cualquiera que sea el tipo de mando de control.

19	F	El operario ha ir colocado siempre por detrás de la carga a transportar evitando de esa manera que le golpee en su desplazamiento lo que le permite siempre ver la carga.	25	F	Los trabajadores que manejan las cargas irán provistos de casco, guantes y botas de seguridad con puntera reforzada, con independencia de que, además, deban emplear otros equipos de protección individual.
20	V	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.).	26	F	Los ramales de las eslingas distintas no montarán nunca una sobre otra en el gancho.
21	F	Será necesario 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, aislando el puente y zona de trabajo, tanto con medios de señalización como con calzos y topes en las vías de rodadura.	27	V	Siempre que esté en reparación un puente - grúa, se pondrá en sitio bien visible "peligro - personal trabajando" y se bloquearán los mandos de control.
22	F	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.	28	V	Cuando se utilicen varios ramales se tomarán siempre el ángulo mayor formado por ramales opuestos.
23	F	La carga efectiva de trabajo se calculará multiplicando el peso de la carga por un coeficiente corrector en función del ángulo que formen los ramales.	29	F	En la elevación de piezas de gran longitud deberán emplearse pórticos.
24	V	Siempre que sea posible, el ángulo entre ramales no deberá superar los 90°, para lo que se elegirá la longitud adecuada.	30	F	Se evitará subir a las cargas para su amarre.



Polígono Landaben, Calle E/F - Telf. 848 42 37 00 - Fax 848 42 37 30 - 31012 PAMPLONA
www.cfnavarra.es/insl