

MANUAL DE FORMACIÓN TEÓRICA

Operador de Puente Grúa y Polipasto

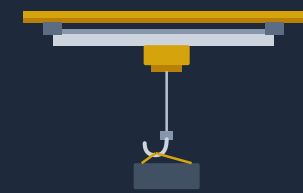
Temario completo de formación teórica para el manejo seguro de grúas tipo puente, pórtico, semipórtico y polipastos, conforme al RD 1215/1997 y a la norma UNE 58140.

RD 1215/1997

UNE 58140

Ley 31/1995

RD 485/1997



Puente Grúa Express

Edición 2026 · v1.0 · Documento de descarga gratuita · puentegruaexpress.com

Cómo usar este manual

Este manual reúne **todo el contenido teórico** que necesitas conocer para manejar con seguridad un puente grúa, una grúa pórtico o un polipasto en un entorno industrial o logístico. Está escrito para leerse de principio a fin en una sola sesión de estudio (entre 90 y 120 minutos) y para servir después como documento de consulta rápida en el puesto de trabajo.

12

Temas

4

Anexos prácticos

20

Preguntas de
autoevaluación

~2 h

Tiempo de estudio

Cómo está organizado

Cada tema se abre con un cuadro de **objetivos de aprendizaje** y se cierra con un bloque de **ideas clave**. A lo largo del texto encontrarás cuatro tipos de cajas destacadas que conviene reconocer:

PROHIBIDO / RIESGO GRAVE

Conductas terminantemente prohibidas o situaciones que han provocado accidentes graves y mortales. Si solo memorizas una parte del manual, que sea esta.

ATENCIÓN

Puntos en los que se concentran la mayoría de los errores de operación: ángulos de eslingado, tiros oblicuos, finales de carrera, balanceo de la carga.

BUENA PRÁCTICA

Procedimientos recomendados que reducen el riesgo y alargan la vida del equipo y de los accesorios de elevación.

NORMATIVA

Referencia legal o técnica concreta (real decreto, artículo, norma UNE o NTP del INSST) que respalda lo que se acaba de explicar.

Advertencia legal importante

En España no existe un «carnet oficial de puente grúa» expedido por el Estado ni por ninguna Administración. Lo que la ley exige es otra cosa: el artículo 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales obliga al empresario a garantizar que cada trabajador reciba *formación teórica y práctica, suficiente y adecuada*, y el artículo 5 del RD 1215/1997 establece que la utilización de un equipo de trabajo que pueda presentar un riesgo específico queda *reservada a los trabajadores designados para ello*.

Este manual y el certificado que puedes obtener tras superar el test acreditan que has recibido y superado la **formación teórica**. No sustituyen a la **formación práctica específica sobre el equipo concreto y el puesto real**, que corresponde impartir a tu empresa, ni a la **autorización expresa de uso** que la empresa debe emitir, ni al reconocimiento médico de aptitud. Este documento no es un título habilitante ni está homologado por ninguna Administración pública.

Las referencias normativas están actualizadas a 2026. La normativa de prevención evoluciona: consulta siempre la versión consolidada en el BOE y las instrucciones del fabricante de tu equipo, que prevalecen sobre cualquier recomendación general de este manual.

Índice de contenidos

01 Marco normativo y obligaciones
Ley 31/1995, RD 1215/1997, UNE 58140, responsabilidades del operador y de la empresa

02 El puente grúa: definición y tipos
Grúa puente, pórtico, semipórtico, ménsula, brazo giratorio, monorraíl y birraíl

03 Componentes y mecanismos
Estructura, testers, carro, polipasto, frenos, alimentación eléctrica y órganos de mando

04 Dispositivos de seguridad
Limitadores, finales de carrera, pestillo, paro de emergencia, avisadores y placa de carga

05 Accesorios de elevación
Eslingas textiles, de cable y de cadena; ganchos, grilletes, pinzas e imanes; marcado y CMU

06 Estrobado y equilibrado de cargas
Centro de gravedad, ángulos entre ramales, factores de modo, cálculo del peso

07 Riesgos y medidas preventivas
Mecánicos, eléctricos, ergonómicos y organizativos; caída de carga y atrapamientos

08 Operación segura paso a paso
Antes, durante y después de la maniobra; los cuatro tiempos del izado; prohibiciones

09 Señalización y señales gestuales
Colores y formas, señalista, código completo del anexo VI del RD 485/1997

10 Maniobras especiales y emergencias
Dos grúas, exteriores y viento, cargas peligrosas, fallo eléctrico, carga bloqueada

11 Mantenimiento, revisiones y documentación
Comprobación diaria, revisiones periódicas, libro de registro y criterios de retirada

12 Equipos de protección individual
Casco, calzado, guantes, protección auditiva, ocular y alta visibilidad

A Anexo A · Lista de comprobación antes de cada jornada

B Anexo B · Glosario de términos del operador

C Anexo C · Normativa y documentación de referencia

D Anexo D · Autoevaluación (20 preguntas con soluciones)

CUANDO TERMINES DE ESTUDIAR

Realiza el test de 10 preguntas en puentegruaexpress.com/test. Es gratuito, no requiere registro y puedes repetirlo tantas veces como necesites sin ninguna penalización. Solo si apruebas y decides emitir tu certificado de formación teórica tendrás que abonar el precio del certificado.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Entender qué exige realmente la ley española para manejar un puente grúa.
- Distinguir entre formación teórica, formación práctica y autorización de uso.
- Conocer las obligaciones del empresario y las del trabajador.
- Identificar las normas técnicas de referencia (UNE) y su carácter voluntario.

1.1 ¿Existe un carnet oficial de puente grúa?

No. A diferencia de lo que ocurre con el permiso de conducción o con el carné de manipulador de fitosanitarios, **ninguna Administración española expide un carné de operador de puente grúa**. No hay registro estatal, ni examen oficial, ni entidad homologadora. Cuando una oferta de empleo pide «carné de puente grúa», lo que está pidiendo en realidad es que acredites documentalmente haber recibido formación como operador.

Ese vacío no significa que cualquiera pueda subirse a la botonera. Significa que la exigencia legal se canaliza por otra vía: la **obligación del empresario de formar y autorizar** a quien maneja el equipo, y la obligación de conservar la prueba documental de esa formación por si la Inspección de Trabajo la requiere.

NORMATIVA · LOS DOS ARTÍCULOS CLAVE

Ley 31/1995, art. 19.1: «En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.»

RD 1215/1997, art. 5.4: «La utilización de los equipos de trabajo que requieran conocimientos o aptitudes especiales, y cuyo uso pueda presentar un riesgo específico para los trabajadores, quedará reservada a los trabajadores designados para ello.» El apartado 5 añade que los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación se reservarán a personal específicamente capacitado.

1.2 Los tres documentos que debe tener un operador

Para que la situación del operador sea correcta ante una inspección, la empresa debe poder mostrar tres cosas. Este manual y su certificado cubren únicamente la primera.

DOCUMENTACIÓN EXIGIBLE AL OPERADOR DE PUENTE GRÚA

Documento	Qué acredita	Quién lo emite
Certificado de formación teórica	Que el trabajador conoce el equipo, los riesgos, la normativa, el eslingado y los procedimientos seguros.	Cualquier entidad formadora privada. No requiere homologación administrativa.
Formación práctica en el puesto	Que el trabajador sabe manejar ese puente grúa concreto, con esa botonera y en esa nave.	La empresa usuaria, con recursos propios o con un formador externo, sobre el equipo real.
Autorización expresa de uso	Que la empresa designa nominalmente al trabajador como operador autorizado de un equipo identificado.	La empresa. Documento firmado, con nombre, equipo, fecha y condiciones de uso.

ATENCIÓN

Un certificado de formación teórica **por sí solo no autoriza a manejar el equipo**. Es el punto de partida y la parte que puedes completar por tu cuenta para llegar preparado al puesto o para presentar en un proceso de selección. La autorización la firma siempre la empresa.

1.3 La norma UNE 58140 y otras normas técnicas

La norma **UNE 58140-1:1994 «Aparatos de elevación. Formación de los operadores»** es la referencia técnica que estructura los contenidos de la formación de operadores de aparatos de elevación en España. Es una norma de *aplicación voluntaria*: no es una ley y no se puede «estar homologado por UNE». Lo que sí puede decirse con rigor es que un programa formativo *sigue los contenidos* de la UNE 58140, que es exactamente lo que hace este manual.

Otras normas técnicas que conviene conocer por su nombre:

NORMAS TÉCNICAS DE REFERENCIA

Norma	Contenido
UNE 58140	Formación de operadores de aparatos de elevación: contenidos teóricos y prácticos.
UNE-EN 15011	Grúas. Puentes grúa y grúas pórtico: requisitos de seguridad en el diseño.
UNE 58132	Aparatos de elevación. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de puentes grúa y pórticos.
UNE-EN 13155	Grúas. Equipos amovibles de elevación de cargas (pinzas, imanes, ventosas, balancines).
UNE-EN 13414 / 1492 / 818	Eslingas de cable de acero, eslingas textiles y eslingas de cadena, respectivamente.
UNE 58...-«NTP» del INSST	Las Notas Técnicas de Prevención 736, 737 y 738 del INSST desarrollan de forma práctica la seguridad en grúas tipo puente. No son normativa obligatoria, pero son el criterio técnico de referencia de la Inspección.

1.4 Obligaciones del empresario

- Adquirir equipos con **marcado CE**, declaración de conformidad y manual de instrucciones en castellano (RD 1644/2008, hoy en transición al Reglamento (UE) 2023/1230 de máquinas).
- Adecuar los equipos anteriores al marcado CE a lo dispuesto en el **Anexo I del RD 1215/1997**.
- Evaluar los riesgos del puesto y planificar la actividad preventiva (RD 39/1997).
- Proporcionar formación teórica y práctica específica, y repetirla cuando cambie el equipo o el proceso.
- Designar por escrito a los operadores autorizados.
- Mantener el equipo, realizar las **comprobaciones iniciales, periódicas y extraordinarias** previstas en el art. 4 del RD 1215/1997 y documentarlas.
- Facilitar los EPI adecuados de forma gratuita (RD 773/1997) y velar por su uso.
- Vigilar la salud del trabajador, incluida la aptitud médica para el puesto (art. 22 Ley 31/1995).
- Coordinar actividades empresariales cuando concurren varias empresas en el mismo centro (RD 171/2004).

1.5 Obligaciones del trabajador

El artículo 29 de la Ley 31/1995 convierte al trabajador en sujeto activo de la prevención, no en mero destinatario. Sus obligaciones son exigibles y su incumplimiento puede ser sancionado disciplinariamente.

- Usar correctamente el equipo y no manejarlo si no está autorizado.
- Utilizar los EPI facilitados y no anular los dispositivos de seguridad.

- Informar de inmediato de cualquier anomalía, defecto o situación de riesgo.
- Cooperar con el empresario y con el servicio de prevención.
- Velar por su propia seguridad y por la de las personas a las que pueda afectar su trabajo.

CONSECUENCIAS DE ANULAR UNA SEGURIDAD

Puentear un final de carrera, atar el pulsador de hombre muerto o inutilizar el pestillo del gancho no es «un atajo»: es una infracción que traslada la responsabilidad al trabajador y que, en caso de accidente, puede dar lugar a responsabilidad administrativa, civil e incluso penal (arts. 316 a 318 del Código Penal).

IDEAS CLAVE DEL TEMA 1

- No hay carné oficial: hay **formación acreditada + autorización de empresa**.
- La base legal es la Ley 31/1995 (art. 19) y el RD 1215/1997 (art. 5).
- La UNE 58140 ordena los contenidos formativos; es voluntaria, no habilitante.
- El operador tiene obligaciones propias, no solo derechos.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Definir con precisión qué es una grúa tipo puente y qué la diferencia de otros aparatos de elevación.
- Reconocer los cinco tipos normalizados y sus variantes constructivas.
- Identificar los tres movimientos básicos y su nomenclatura correcta.
- Saber leer las características de un equipo en su placa y su manual.

2.1 Definición

Una **grúa tipo puente** es un aparato de elevación de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y desplazar cargas suspendidas de un gancho o de otro accesorio de aprehensión, dentro de un área rectangular delimitada y con movimientos guiados sobre caminos de rodadura fijos. Es decir: eleva y transporta cargas *por el aire*, dentro de un recinto concreto, sin ocupar el suelo.

Los tres elementos que definen el sistema son: una **estructura portante** (el puente) que se desplaza longitudinalmente sobre dos vías elevadas; un **carro** que recorre transversalmente ese puente; y un **mecanismo de elevación** (polipasto) que sube y baja la carga. La combinación de los tres permite alcanzar cualquier punto del volumen de trabajo.

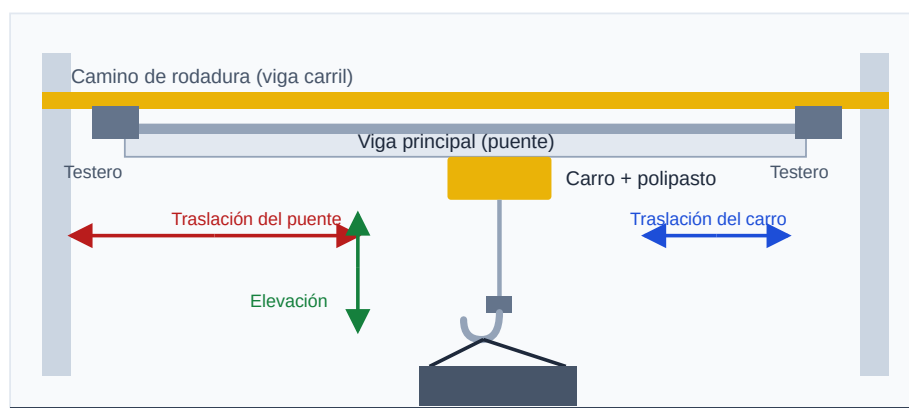


Figura 2.1 · Esquema general de un puente grúa birraíl apoyado y sus tres movimientos básicos.

2.2 Los tres movimientos

NOMENCLATURA DE LOS MOVIMIENTOS

Movimiento	Elemento que se mueve	Eje	Mando habitual
Elevación / descenso	Polipasto (gancho)	Vertical (Z)	Subir / Bajar
Traslación del carro	Carro sobre la viga	Transversal (Y)	Izquierda / Derecha
Traslación del puente	Puente sobre las vías	Longitudinal (X)	Adelante / Atrás

Muchos equipos incorporan **doble velocidad** en cada movimiento (una primera posición lenta de precisión y una segunda de aproximación rápida) mediante pulsadores de dos escalones. En equipos modernos con variador de

frecuencia la velocidad es progresiva. La regla operativa es siempre la misma: *rápido en vacío o en aproximación, lento al recoger y al depositar*.

2.3 Tipos de grúas tipo puente

La NTP 736 del INSST clasifica los aparatos de este grupo en cinco familias:

a) Grúa puente propiamente dicha

El puente se desplaza sobre dos vías elevadas soportadas por la propia estructura de la nave o por ménsulas sobre los pilares. Es el equipo más común en industria y talleres. Dos variantes:

- **Monorraíl (monoviga):** una sola viga principal; el carro suele ir suspendido bajo ella. Estructura ligera y económica, adecuada para cargas de hasta unas 10-16 t. Menor altura de gancho aprovechable.
- **Birraíl (biviga):** dos vigas principales paralelas con el carro apoyado encima. Mayor capacidad (hasta cientos de toneladas), mayor altura de elevación útil, mayor rigidez y posibilidad de incorporar pasarelas de mantenimiento.

Por su forma de apoyo se distinguen además el tipo **apoyado** (los testers ruedan sobre carriles situados encima de las vigas carril) y el tipo **suspendido** (el puente cuelga del ala inferior de las vigas carril o directamente de la cubierta, lo que permite recorridos que sobrepasan los pilares).

b) Grúa pórtico

La estructura no se apoya en el edificio, sino en **dos patas con ruedas que circulan por carriles a nivel del suelo**. Es autoportante: no necesita una nave. Se usa en parques de acopio, astilleros, puertos, plantas de prefabricados y exteriores. Al trabajar a la intemperie requiere medidas adicionales frente al viento (mordazas de anclaje, anemómetro).

c) Grúa semipórtico

Híbrido: un extremo se apoya en una viga carril elevada (normalmente sobre la pared o los pilares) y el otro en una pata con ruedas a nivel de suelo. Se emplea cuando solo existe estructura resistente en un lateral.

d) Grúa ménsula (o grúa de pared)

Estructura fijada a un muro o a una hilera de pilares, con un brazo horizontal por el que circula el carro. Cubre una franja de trabajo y suele complementar a un puente grúa principal sin interferir con él.

e) Grúa de brazo giratorio (pluma giratoria)

Columna fija —anclada al suelo o a un pilar— sobre la que gira un brazo con polipasto. Cubre un área circular o sectorial. Muy habitual junto a máquinas-herramienta, bancos de montaje y zonas de carga.

COMPARATIVA RÁPIDA DE TIPOS

Tipo	Capacidad típica	Dónde se usa	Punto débil
Monorraíl	0,5 – 16 t	Talleres, logística, líneas de montaje	Menor altura útil y rigidez
Birraíl	5 – 500 t	Acerías, fundiciones, industria pesada	Coste e instalación complejos
Suspendido	0,25 – 10 t	Naves de poca altura, espacios reducidos	Exige cubierta con capacidad portante
Pórtico	5 – 100 t y más	Puertos, astilleros, parques de acopio	Sensible al viento; requiere carriles en suelo
Sempiórtico	2 – 40 t	Naves con estructura resistente en un lado	Recorrido limitado por la pata en suelo
Ménsula / brazo giratorio	0,1 – 5 t	Puestos de trabajo individuales	Radio de acción muy limitado

2.4 Grúas de proceso

Son puentes grúa diseñados para una operación industrial concreta y con un ciclo de trabajo muy intenso: grúas de colada para acero líquido (con doble freno y cabina protegida térmicamente), grúas de bobinas con pinza en C, grúas de chatarra con electroimán o pulpo, grúas de mantenimiento de centrales. Exigen formación adicional específica que este manual no sustituye.

ATENCIÓN · CADA EQUIPO ES DISTINTO

Dos puentes grúa de la misma capacidad pueden tener botoneras, velocidades, inercias y limitadores completamente diferentes. **Antes de operar un equipo nuevo para ti, lee su manual de instrucciones y haz pruebas en vacío.** La familiarización con el equipo concreto es parte de la formación práctica obligatoria.

IDEAS CLAVE DEL TEMA 2

- Puente grúa = estructura + carro + polipasto; tres movimientos ortogonales.
- Monorraíl frente a birraíl; apoyado frente a suspendido.
- Pórtico y sempiórtico se apoyan (total o parcialmente) en el suelo.
- Las grúas de proceso requieren formación adicional específica.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Nombrar correctamente cada componente del equipo y su función.
- Comprender cómo trabajan los mecanismos de elevación y traslación.
- Saber qué información aporta la placa de características.
- Distinguir los sistemas de mando y sus implicaciones de seguridad.

3.1 Estructura portante

- **Viga carril (camino de rodadura):** las dos vigas fijas de la nave sobre las que apoya o de las que cuelga el puente. Llevan **topes de final de recorrido** en sus extremos.
- **Viga principal o puente:** una (monorraíl) o dos (birraíl) vigas que salvan la luz entre carriles. La **luz** es la distancia entre ejes de los carriles; la **contraflecha** es la curvatura ascendente que el fabricante da a la viga para compensar la deformación bajo carga.
- **Tester**os: las cabezas del puente, con las ruedas motrices y libres que apoyan en los carriles. Incorporan los **rascadores o quitapiedras** y los tacos de tope.
- **Topes y amortiguadores:** elementos elásticos (poliuretano, muelle o hidráulicos) que frenan el impacto al final del recorrido. No son un sistema de parada, son la última barrera.

3.2 Carro (trole)

Bastidor que rueda sobre (o bajo) la viga principal y que aloja el mecanismo de elevación. Puede ser **monocarril** (suspendido bajo el ala inferior, típico de monovigas) o **birraíl** (apoyado sobre los dos carriles del puente). Incluye su propio motorreductor de traslación con freno, ruedas y, en muchos casos, el final de carrera de traslación transversal.

3.3 Mecanismo de elevación: el polipasto

Es el corazón del equipo. Sus elementos son:

- **Motor de elevación**, generalmente con dos velocidades o variador de frecuencia.
- **Reductor** que adapta par y velocidad.
- **Freno de elevación:** freno electromagnético *de seguridad positiva*, es decir, que actúa por muelle y se libera con corriente. Si falta tensión, el freno cae y la carga queda retenida. Nunca debe «patinar» ni permitir descensos.
- **Tambor y cable de acero** (o **rueda de cadena y cadena calibrada** en polipastos ligeros). El cable se enrolla en el tambor formando ranuras helicoidales; deben quedar siempre al menos **dos vueltas de seguridad** en el tambor con el gancho en su punto más bajo.
- **Poleas y aparejo:** el número de ramales de cable que sostienen el gancho («2/1», «4/1») multiplica la capacidad y divide la velocidad.
- **Gancho** montado sobre rodamiento axial para que pueda girar, con **pestillo de seguridad** y, en equipos grandes, motón o trócola.

NORMATIVA · COEFICIENTES DE TRABAJO

Los cables de acero de elevación se dimensionan con un coeficiente de seguridad mínimo del orden de 5 sobre la carga de rotura, y las cadenas calibradas de grado 8 con coeficiente 4. Ese margen es para absorber efectos dinámicos, no para «poder cargar de más».

3.4 Mecanismos de traslación

Cada movimiento horizontal cuenta con su motorreductor y su **freno de traslación**. En equipos grandes se emplean dos motores sincronizados (uno por testero) para evitar que el puente marche en diagonal («abarquillamiento» o *skewing*), que desgasta pestañas de rueda y carriles. La **inercia** de un puente cargado es notable: la parada nunca es instantánea y hay que anticiparla.

3.5 Alimentación eléctrica

- **Líneas de contacto (blindobarra)** con frotadores: el sistema más habitual en naves.
- **Festón de cable** sobre guía: cable plano que se pliega en carros deslizantes.
- **Enrollador de cable** motorizado, típico en pórticos.
- **Seccionador general con enclavamiento por candado**, obligatorio para consignar el equipo en mantenimiento.

PROHIBIDO

Acceder a pasarelas, carriles o zonas próximas a la blindobarra sin haber **consignado** el equipo (corte, bloqueo con candado y señalización). Las líneas de contacto están desnudas y a tensión de red.

3.6 Órganos de mando

SISTEMAS DE MANDO Y SUS IMPLICACIONES

Sistema	Descripción	Riesgos y precauciones
Cabina	Puesto fijo suspendido del puente, con palancas o joysticks.	Acceso seguro por escalera fija; visibilidad limitada de la vertical de la carga; requiere señalista.
Botonera colgante	Pulsadores de acción mantenida («hombre muerto») en un cable suspendido del carro.	El operador camina con la carga: riesgo de tropiezo y de atrapamiento. Caminar mirando al frente, nunca de espaldas.
Radiomando / telemando	Emisor por radio con display, seta de emergencia y selector de equipo.	Permite situarse en el mejor punto de visión. Riesgo de confundir de equipo: verificar siempre el número de grúa antes de accionar. Vigilar batería y zona de alcance.

En todos los casos los mandos deben estar **identificados de forma legible** con el movimiento y el sentido que provocan, y responder al principio de *acción mantenida*: al soltar el pulsador, el movimiento cesa.

3.7 La placa de características

Toda grúa lleva una placa (y una marca visible de carga máxima, normalmente pintada en la viga) con, al menos:

- Fabricante, modelo y número de serie.
- **Carga máxima de utilización (CMU)** en toneladas o kilogramos.
- Grupo de clasificación / servicio (por ejemplo, FEM 2m, ISO M5), que indica la intensidad de uso prevista.
- Año de fabricación y marcado CE.
- Luz, altura de elevación y velocidades nominales.

ATENCIÓN · LA CMU INCLUYE LOS ACCESORIOS

La carga máxima indicada es la que puede colgar del gancho, e incluye el peso de eslingas, balancines, pinzas, cadenas y cualquier útil intermedio. Si el balancín pesa 300 kg, restas 300 kg a tu capacidad disponible.

IDEAS CLAVE DEL TEMA 3

- Freno de elevación de seguridad positiva: sin corriente, frena.
- Dos vueltas de cable en el tambor como mínimo en la posición más baja.
- El radiomando exige comprobar siempre a qué grúa se está mandando.
- La CMU de la placa incluye el peso de los accesorios de elevación.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Identificar cada dispositivo de seguridad y saber qué protege.
- Comprobar su funcionamiento antes de la jornada.
- Entender por qué un limitador nunca debe usarse como tope de trabajo.

4.1 Limitador de carga

Impide elevar una carga superior a la CMU (habitualmente corta la maniobra de subida entre el 100 % y el 110 % de la capacidad). Puede ser mecánico (célula de resorte) o electrónico (célula de carga). **No es un instrumento de pesaje**: su misión es proteger la estructura, no decirte cuánto pesa la carga.

PROHIBIDO

Usar el limitador de carga como sistema habitual para «tantear» si una carga puede subirse. Cada disparo del limitador somete a la estructura y al cable a un esfuerzo máximo. El peso se determina *antes*, con documentación o cálculo.

4.2 Finales de carrera

- **De elevación (superior)**: detiene la subida antes de que el gancho o el motón golpeen el carro. Es el más crítico: el «golpe de motón» rompe cables y provoca caídas de carga. Muchos equipos incorporan un segundo final de carrera de emergencia redundante.
- **De descenso (inferior)**: evita que el cable se desenrolle por completo y se invierta el arrollamiento.
- **De traslación** del puente y del carro: reducen la velocidad y detienen el movimiento antes de los topes.
- **Antichoque / anticolidión**: en naves con dos grúas en el mismo camino de rodadura, sensores que impiden el impacto entre ellas.

ATENCIÓN

Los finales de carrera son **dispositivos de emergencia, no topes de trabajo**. Llegar rutinariamente al final de carrera superior en cada ciclo es una mala práctica que acelera el desgaste y enmascara un fallo cuando llega.

4.3 Pestillo de seguridad del gancho

Lengüeta con muelle que cierra la boca del gancho e impide que la eslinga se descuelgue al destensarse. Debe cerrar por sí solo y apoyar en la punta del gancho. Un gancho con el pestillo roto, deformado o ausente **queda fuera de servicio**.

4.4 Paro de emergencia

Seta roja sobre fondo amarillo, de enclavamiento mecánico, presente en la botonera, el radiomando y la cabina. Corta la alimentación de todos los movimientos. Se rearma girando la seta, nunca antes de haber identificado y resuelto la causa de la parada.

4.5 Avisadores y señalización del equipo

- **Bocina o zumbador** accionable desde el mando; en muchas instalaciones suena automáticamente durante la traslación.
- **Baliza luminosa** intermitente y, en equipos modernos, **proyector de línea roja** que dibuja en el suelo la zona bajo la carga.
- **Marcado de la carga máxima** en caracteres grandes y visibles desde el suelo.
- **Franjas amarillas y negras** en testeros, esquinas y elementos salientes (RD 485/1997).

4.6 Otros dispositivos

- **Antiaflojamiento de cable:** detecta el destensado del cable y bloquea el descenso para evitar que el cable salte de la garganta de la polea.
- **Dispositivo antidescarrilamiento y rascadores** en los testeros.
- **Mordazas contra el viento** y anclajes en grúas de exterior.
- **Enclavamiento de puertas de acceso** a pasarelas y cabina: al abrirlas se corta el movimiento.
- **Selector de mando** cabina/botonera/radio, que impide que dos puestos manden a la vez.

COMPROBACIÓN DE DISPOSITIVOS: QUÉ MIRAR CADA DÍA

Dispositivo	Comprobación rápida en vacío
Paro de emergencia	Pulsar la seta: todos los movimientos deben quedar muertos. Rearmar.
Final de carrera superior	Subir el gancho despacio hasta que corte, sin llegar a golpear. Bajar de inmediato.
Freno de elevación	Elevar ligeramente y soltar el pulsador: el gancho debe quedar inmóvil, sin deslizamiento.
Pestillo del gancho	Abrir con el dedo y soltar: debe volver solo y apoyar en la punta.
Bocina y baliza	Accionar y comprobar que se oye y se ve desde la zona de trabajo.
Correspondencia de mandos	Cada pulsador debe provocar el movimiento y el sentido rotulados en él.

IDEAS CLAVE DEL TEMA 4

- Ningún dispositivo de seguridad se anula, se puentea ni se «ata».
- Los finales de carrera son emergencia, no límite de trabajo.
- Gancho sin pestillo operativo = equipo fuera de servicio.
- La comprobación en vacío al inicio de jornada es obligación del operador.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Conocer los tipos de eslingas y sus ventajas e inconvenientes.
- Leer correctamente la etiqueta y el marcado de un accesorio.
- Aplicar los criterios de retirada por deterioro.
- Seleccionar el accesorio adecuado a cada carga.

5.1 Qué es un accesorio de elevación

Es todo elemento que se interpone entre el gancho de la grúa y la carga: eslingas, cadenas, estrobos, grilletes, ganchos, argollas, balancines, pinzas, imanes, ventosas, cucharas y bastidores. Todos son **productos con marcado CE** sujetos a la Directiva de Máquinas y deben ir acompañados de su **declaración de conformidad** y de su certificado.

El dato fundamental de cualquier accesorio es su **CMU (Carga Máxima de Utilización)**, también llamada WLL (*Working Load Limit*). Es la carga máxima que el accesorio puede soportar en las condiciones de uso indicadas; nunca se supera, ni «un poco», ni «solo esta vez».

5.2 Eslingas textiles (planas y redondas)

Fabricadas en poliéster, poliamida o polipropileno. Son ligeras, flexibles y no dañan superficies delicadas (inoxidable, pintura, aluminio). Se identifican por el **código de colores normalizado** según la CMU del ramal simple:

CÓDIGO DE COLORES DE ESLINGAS TEXTILES (UNE-EN 1492)

Color	CMU ramal simple	Color	CMU ramal simple
Violeta	1.000 kg	Rojo	5.000 kg
Verde	2.000 kg	Marrón	6.000 kg
Amarillo	3.000 kg	Azul	8.000 kg
Gris	4.000 kg	Naranja	10.000 kg y superiores

Etiqueta obligatoria (si falta o es ilegible, la eslinga se retira): material, CMU, longitud, número de serie, fabricante, norma de referencia y marcado CE.

Criterios de retirada: cortes o desgarros en bordes o superficie, costuras rotas o deshilachadas, deformación por calor (zonas brillantes o fundidas), ataque químico, abrasión generalizada, nudos, etiqueta ausente o ilegible.

ATENCIÓN

Las eslingas textiles se cortan con facilidad sobre aristas vivas. Emplea siempre **cantoneras, fundas o protectores de arista**. Un corte transversal del 10 % del ancho de la banda ya es motivo de retirada.

5.3 Eslingas de cable de acero

Formadas por uno o varios cables con terminales en gaza (casquillo prensado o trenzado). Resistentes a la abrasión y al calor moderado, pero pesadas y con riesgo de pinchazo por hilos rotos: se manipulan siempre con guantes.

Criterios de retirada de una eslinga de cable (según NTP 866 del INSST):

- Marcado o identificación ilegible.
- **6 o más hilos rotos** distribuidos al azar en una longitud de 6 veces el diámetro del cable (o 14 en una longitud de 30 diámetros).
- **3 o más hilos rotos contiguos en un mismo cordón.**
- Reducción del diámetro nominal igual o superior al **10 %** por desgaste.
- Corrosión avanzada con fragilización o picaduras.
- Daños por calor (decoloración azulada o pardeada de los alambres).
- Deformaciones: acodamientos o «cocas», aplastamientos, jaulas de pájaro, salida de alma, ondulaciones.
- Cualquier daño en gazas, casquillos o guardacabos.

5.4 Eslingas de cadena

Cadena calibrada de acero aleado, normalmente **grado 8** (a veces 10 o 12). Son las más resistentes al calor, a la abrasión y a los ambientes agresivos, y se pueden acortar con garras. Llevan una **placa de identificación** con grado, CMU, número de ramales y fabricante.

Criterios de retirada: alargamiento de un eslabón superior al 5 %, desgaste de sección superior al 10 %, eslabones doblados, torcidos, con muescas, fisuras o soldaduras, corrosión con picaduras profundas, ganchos con la boca abierta más allá de la marca del fabricante.

PROHIBIDO

Reparar por cuenta propia cualquier accesorio de elevación: soldar un eslabón, sustituir un gancho, hacer un nudo en una eslinga textil o «apretar» una gaza con grapas improvisadas. Las reparaciones solo puede hacerlas el fabricante o una empresa autorizada, con emisión de nuevo certificado.

5.5 Ganchos, grilletes y anillas

- **Gancho:** siempre con pestillo. La carga se aloja en el *fondo* del gancho, nunca en la punta. Si la boca se ha abierto o la punta está doblada, se retira.
- **Grillete:** el bulón debe estar completamente roscado y asentado. Se carga en el eje del cuerpo; no se carga lateralmente ni se usa como punto de giro.
- **Anillas y cáncamos:** roscados a fondo sobre superficie plana; los cáncamos giratorios permiten tiro en cualquier dirección, los fijos solo en su plano.

5.6 Útiles especiales

- **Balancines y pórticos:** reparten el esfuerzo y mantienen los ramales verticales. Su peso propio resta capacidad al equipo.
- **Pinzas:** para chapa, bobinas, bidones o palés. Solo funcionan en la posición y el espesor para los que están diseñadas.
- **Imanes permanentes o electroimanes:** exigen superficie limpia, plana y del espesor mínimo indicado. **Nunca se pasa una carga imantada por encima de personas** ni se trabaja con ella sin batería de respaldo en el electroimán.
- **Ventosas:** para vidrio y chapa lisa; sensibles a suciedad, humedad y porosidad.
- **Cucharas y pulpos:** para granel; se comprueba el cierre antes de elevar.

5.7 Almacenamiento y conservación

- Colgar los accesorios en soportes o percheros, **nunca dejarlos en el suelo** donde puedan ser pisados o atropellados por carretillas.
- Lugar seco, ventilado, protegido del sol directo (rayos UV en textiles) y de productos químicos.

- Cables engrasados según indicación del fabricante; nunca engrasar eslingas textiles.
- Inspección visual **antes de cada uso** por el propio operador y **revisión en profundidad al menos anual** por persona competente, con registro documental.
- Los accesorios retirados se **inutilizan y se retiran físicamente del lugar de trabajo** para que nadie vuelva a usarlos.

IDEAS CLAVE DEL TEMA 5

- Sin etiqueta legible no hay CMU conocida: el accesorio se retira.
- Colores normalizados de eslingas textiles: violeta 1 t, verde 2 t, amarillo 3 t, gris 4 t, rojo 5 t.
- Regla de los hilos rotos: 6 al azar en 6·d, o 3 contiguos en un cordón.
- Nunca se repara un accesorio por cuenta propia.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Estimar el peso de una carga antes de elevarla.
- Localizar el centro de gravedad y prever el comportamiento de la carga.
- Calcular el efecto del ángulo entre ramales sobre la tensión de cada eslinga.
- Elegir el modo de amarre correcto y aplicar los factores de modo.

6.1 Determinar el peso de la carga

Elevar sin saber lo que pesa es la causa raíz de una parte importante de los accidentes con grúa. El peso se obtiene, por este orden de fiabilidad:

1. **Documentación:** albarán, plano, ficha técnica o marcado de la propia pieza.
2. **Pesaje** en báscula o con dinamómetro/pesa electrónica intercalada en el gancho.
3. **Cálculo:** volumen $\times$ densidad del material.

DENSIDADES ORIENTATIVAS PARA EL CÁLCULO RÁPIDO

Material	kg/m ³	Material	kg/m ³
Acero / fundición	7.850	Hormigón armado	2.500
Aluminio	2.700	Ladrillo	1.800
Cobre / bronce	8.900	Madera de pino	600
Plomo	11.300	Agua	1.000

BUENA PRÁCTICA · EJEMPLO DE CÁLCULO

Plancha de acero de 2,0 m $\times$ 1,5 m $\times$ 20 mm $\rightarrow$ volumen = 2,0 $\times$ 1,5 $\times$ 0,02 = 0,06 m³. Peso = 0,06 $\times$ 7.850 = **471 kg**.
Se redondea siempre al alza (500 kg) y se suma el peso de los accesorios.

6.2 El centro de gravedad

El gancho debe quedar **en la vertical del centro de gravedad** de la carga. Si no lo está, al elevar la carga bascula bruscamente buscando el equilibrio: es el momento en el que se producen los golpes, los atrapamientos de manos y los descuelgues de eslinga.

- En piezas simétricas y homogéneas, el centro de gravedad coincide con el centro geométrico.
- En piezas irregulares (motores, máquinas, conjuntos soldados), se desplaza hacia la zona más pesada. Se localiza por tanteo, elevando **unos pocos centímetros** y observando.
- El punto de amarre debe estar **por encima** del centro de gravedad para que la carga sea estable; si queda por debajo, la carga tiende a volcar.
- Cargas con líquidos o materiales sueltos tienen centro de gravedad **móvil**: se transportan despacio y sin cambios bruscos.

6.3 El ángulo entre ramales: el error más caro

Cuando una carga cuelga de dos o más ramales inclinados, cada ramal no soporta simplemente «el peso dividido entre el número de ramales». La inclinación introduce una componente horizontal que **aumenta la tensión real** de cada eslinga. Cuanto más abierto es el ángulo, mayor es el esfuerzo.

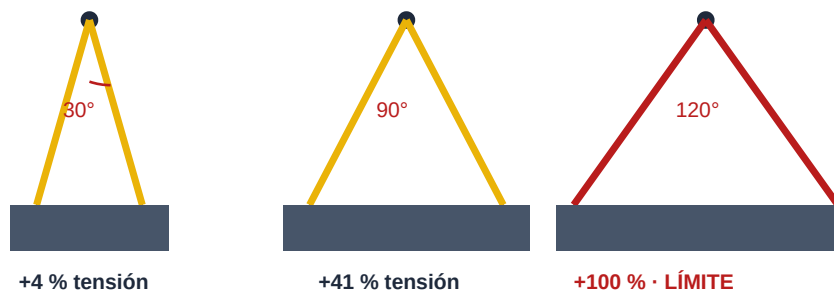


Figura 6.1 · Efecto del ángulo entre ramales sobre la tensión que soporta cada eslinga. Por encima de 120° el montaje queda prohibido.

TENSIÓN EN CADA RAMAL DE UNA ESLINGA DE DOS RAMALES

Ángulo entre ramales	Ángulo con la vertical	Factor sobre P/2	Ejemplo: carga de 1.000 kg
0° (ramales verticales)	0°	1,00	500 kg por ramal
30°	15°	1,04	518 kg por ramal
60°	30°	1,16	578 kg por ramal
90°	45°	1,41	707 kg por ramal
120°	60°	2,00	1.000 kg por ramal
Más de 120°	Más de 60°	PROHIBIDO — la tensión crece de forma explosiva	

REGLA DE ORO

El ángulo entre ramales **nunca debe superar los 120°** (60° respecto a la vertical). A 120° cada ramal soporta el peso total de la carga. Si necesitas abrir más, usa eslingas más largas o un balancín.

6.4 Reparto entre ramales: el mito de los cuatro ramales

Aunque una eslinga tenga tres o cuatro ramales, **en la práctica solo se puede garantizar que trabajan dos** cuando la carga es rígida, porque las mínimas diferencias de longitud hacen que dos ramales tomen casi toda la tensión. Por eso las tablas de CMU de eslingas de 3 y 4 ramales se calculan de forma conservadora. Solo se considera reparto real entre los cuatro si el conjunto es flexible o si se emplean ramales regulables.

6.5 Modos de amarre y factores de modo

FACTORES DE MODO DE UTILIZACIÓN (REFERENCIA NTP 866)

Modo de amarre	Factor	Observaciones
Ramal simple vertical	1,0 × CMU	Referencia. Tiro directo en la vertical.
Lazo o ahorcado (nudo corredizo)	0,8 × CMU	Reduce la capacidad por el estrangulamiento. Da buena sujeción a cargas cilíndricas o atados.
Doble lazo / doble ahorcado	1,6 × CMU	Dos puntos de estrangulamiento; estabiliza cargas largas.
Cesta o braga (gazas flexibles)	1,4 × CMU	La eslinga pasa por debajo de la carga y ambas gazas van al gancho. Exige ángulos controlados.
Dos eslingas idénticas en cesta	2,1 × CMU	Solo con ángulos dentro del rango declarado por el fabricante.

Los valores anteriores son de referencia general: **la etiqueta del fabricante prevalece siempre**. En eslingas multirramal la etiqueta indica CMU distinta para el rango 0°–45° y para el rango 45°–60°.

6.6 Reglas prácticas de estrobo

- ✓ Proteger todas las aristas con cantoneras.
- ✓ Comprobar que las eslingas no queden retorcidas ni cruzadas en el gancho.
- ✓ Alojar las gazas en el fondo del gancho, alineadas y sin montarse unas sobre otras.
- ✓ Usar cuerdas de retenida (vientos) para guiar cargas largas, nunca las manos.
- ✓ Verificar que no queda nada suelto sobre la carga (herramientas, calzos, restos).
- ✓ Comprobar que la carga no está anclada, atornillada, congelada o pegada al suelo.
- ✗ Anudar eslingas para alargarlas o acortarlas.
- ✗ Cargar el gancho en la punta.
- ✗ Mezclar eslingas de distinto tipo, longitud o CMU en un mismo montaje.
- ✗ Utilizar el cable de elevación de la grúa como eslinga, rodeando la carga con él.
- ✗ Hacer **tiro oblicuo**: arrastrar lateralmente la carga con el puente en vez de situar el gancho en su vertical.

ATENCIÓN · EL TIRO OBLICUO

Arrastrar una carga en diagonal somete la estructura a esfuerzos laterales para los que no está diseñada, hace que la carga «salga disparada» en péndulo al despegar del suelo y puede descarrilar el carro o sacar el cable de la polea. Es una de las prohibiciones más repetidas y más incumplidas.

IDEAS CLAVE DEL TEMA 6

- Nunca elevar sin conocer el peso: documentación, pesaje o cálculo.
- Gancho en la vertical del centro de gravedad; punto de amarre por encima de él.
- Máximo 120° entre ramales; a 120° cada ramal soporta el 100 % de la carga.
- Factores de modo: ahorcado 0,8 · cesta 1,4 · doble ahorcado 1,6.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Identificar los riesgos propios del manejo de puente grúa.
- Relacionar cada riesgo con sus causas habituales y sus medidas preventivas.
- Reconocer los factores organizativos y humanos que multiplican el riesgo.

7.1 Panorama de riesgos

RIESGOS, CAUSAS Y MEDIDAS

Riesgo	Causas habituales	Medidas preventivas
Caída de la carga	Eslingado incorrecto, accesorio deteriorado, sobrecarga, rotura de cable, fallo del freno, golpe de motón, descuelgue por falta de pestillo.	Inspección de accesorios, cálculo del peso, ángulos correctos, pestillo operativo, prueba de despegue a pocos centímetros.
Golpes y atrapamientos por la carga	Balanceo, giro inesperado, guiado con las manos, permanecer entre la carga y un obstáculo fijo.	Velocidad lenta, arranques y paradas suaves, cuerdas de retenida, mantenerse a distancia y nunca entre carga y estructura.
Aplastamiento por caída sobre personas	Paso de cargas sobre zonas ocupadas, ausencia de acotado, falta de aviso.	Prohibición absoluta de pasar sobre personas; acotar y señalizar; bocina y baliza; trayectorias planificadas.
Contacto eléctrico	Blindobarra accesible, cables deteriorados, botonera con la carcasa rota, trabajos sin consignación.	Protección de líneas, revisión de aislamientos, consignación con candado, prohibición de abrir cuadros.
Choque contra estructuras	Traslación rápida, campo visual obstaculizado, altura de carga insuficiente, dos grúas en el mismo camino.	Elevar a altura suficiente, anticollisión, velocidad adecuada, señalista cuando no hay visión directa.
Caída de personas a distinto nivel	Acceso a pasarelas, cabina o carriles para mantenimiento.	Accesos fijos protegidos, líneas de vida, arnés, consignación previa del equipo.
Riesgos ergonómicos	Postura forzada con botonera pesada, cuello extendido mirando arriba, movimientos repetitivos, caminar hacia atrás.	Botonera equilibrada y a altura correcta, radiomando cuando sea posible, pausas, rotación de tareas.
Ruido, iluminación y ambiente	Nave ruidosa que impide oír avisos, iluminación insuficiente, polvo, calor radiante.	Protección auditiva compatible con la comunicación, iluminación mínima de la zona, señales luminosas además de acústicas.

7.2 Los factores humanos y organizativos

La mayoría de los accidentes graves con grúa no se deben a un fallo mecánico sino a una **cadena de decisiones**: prisa, confianza excesiva por la repetición, improvisación de un amarre, falta de comunicación entre el operador y el señalista, o presión por terminar un pedido. Los más frecuentes:

- **Exceso de confianza:** «llevo veinte años haciéndolo así». La repetición sin incidentes no valida un método inseguro.
- **Prisa:** eliminar el tanteo de despegue, no buscar cantoneras, no esperar a que la zona quede libre.

- **Distracción:** uso del móvil durante la maniobra, conversaciones, interrupciones.
- **Fatiga, alcohol o medicación** que altere reflejos o percepción.
- **Comunicación ambigua** con el señalista: gestos improvisados en lugar del código normalizado.

BUENA PRÁCTICA · LA REGLA DE LOS TRES «NO»

- **No** elevo si no sé lo que pesa.
- **No** muevo si hay alguien en la trayectoria o bajo la carga.
- **No** continuo si algo no me convence: paro, deposito la carga y pregunto.

7.3 Zona de influencia de la carga

El área de riesgo no es solo la vertical de la carga: incluye el **radio de balanceo** y la zona a la que la carga podría desplazarse si se rompe un ramal. Como referencia práctica, mantén libre un círculo cuyo radio sea, al menos, la altura a la que está suspendida la carga. Nadie debe situarse ahí, incluido el propio operador.

IDEAS CLAVE DEL TEMA 7

- Caída de carga, atrapamiento y aplastamiento son los riesgos de consecuencias más graves.
- La prisa y la confianza son las causas raíz más habituales.
- La zona de riesgo incluye el balanceo, no solo la vertical.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Ejecutar la secuencia completa de una maniobra segura.
- Aplicar los cuatro tiempos del izado.
- Memorizar las prohibiciones absolutas.

8.1 Antes de empezar la jornada

1. Comprobar que estás **autorizado** para ese equipo concreto y que te encuentras en condiciones físicas adecuadas.
2. Colocarte los **EPI**: casco, calzado de seguridad, guantes, alta visibilidad y protección auditiva si procede.
3. Antes de conectar a red, verificar que **todos los mandos están en posición neutra** y que ningún pulsador ha quedado enclavado.
4. Inspección visual del equipo desde el suelo: cable o cadena, gancho y pestillo, poleas, fugas, elementos sueltos, estado de la botonera y de su cable de suspensión.
5. Prueba **en vacío** de todos los movimientos, del freno, del paro de emergencia, de los finales de carrera y de la bocina.
6. Comprobar que los mandos se corresponden con los movimientos rotulados. En radiomando, verificar que estás gobernando **la grúa correcta**.
7. Revisar la zona de trabajo: suelo despejado, trayectoria libre, iluminación suficiente, lugar previsto para depositar la carga.
8. Inspeccionar los **accesorios de elevación** que vas a usar y comprobar su CMU y su etiqueta.

SI ALGO FALLA

Cualquier anomalía detectada en la comprobación inicial obliga a **no utilizar el equipo**, señalizarlo como fuera de servicio y comunicarlo de inmediato al responsable. No es decisión del operador «apañarse» con un defecto conocido.

8.2 Los cuatro tiempos del izado

Toda elevación se descompone en cuatro momentos. Respetarlos es lo que separa una maniobra profesional de un accidente.

SECUENCIA NORMALIZADA DE IZADO

#	Fase	Qué se hace y qué se comprueba
1	Amarre	Situar el gancho en la vertical del centro de gravedad. Colocar las eslingas, proteger aristas, cerrar el pestillo.
2	Tensado sin elevar	Tensar los ramales <i>sin</i> despegar la carga. Verificar que las eslingas asientan bien, que no hay retorcidos y que nada queda pinzado.
3	Despegue de tanteo	Elevar 10–20 cm y detener. Comprobar equilibrio, ausencia de basculamiento, que el limitador no salta y que el freno retiene. Retirarse de la zona.
4	Elevación y traslado	Subir a altura suficiente para librar todos los obstáculos y trasladar con movimientos suaves, a velocidad controlada, avisando con la bocina.

8.3 Durante la maniobra

- ✓ Movimientos **suaves y progresivos**: los arranques y frenazos bruscos generan péndulo y sobrecargas dinámicas.
- ✓ Mantener la carga a la **menor altura compatible** con librar los obstáculos.
- ✓ No combinar movimientos bruscos simultáneos; si el equipo lo permite, combinar solo a velocidad lenta.
- ✓ Acompañar la carga **por un lateral**, nunca debajo ni delante, y caminar siempre mirando hacia donde se anda.
- ✓ Avisar con bocina al iniciar la traslación y al aproximarse a zonas con personal.
- ✓ Si la carga empieza a balancearse, **corregir siguiendo el movimiento** con pequeños desplazamientos en el sentido del péndulo, nunca frenar en seco ni empujar con las manos.
- ✓ Mantener contacto visual permanente con la carga; si no es posible, trabajar con señalista.
- ✓ Depositar la carga sobre calzos o durmientes que permitan retirar las eslingas sin pillarse las manos.
- ✓ Aflojar las eslingas solo cuando la carga esté **completamente estable** sobre su apoyo.

8.4 Prohibiciones absolutas

NUNCA, BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA

- **Transportar o elevar personas** con el gancho, con la carga o sobre ella.
- **Pasar la carga por encima de personas** o de puestos de trabajo ocupados.
- Permanecer o permitir que alguien permanezca **bajo la carga suspendida**.
- Dejar una **carga suspendida sin vigilancia**, ni siquiera un instante.
- Realizar **tiros oblicuos** o arrastres laterales.
- Intentar elevar **cargas ancladas, atornilladas, enterradas, congeladas o adheridas**.
- **Sobrepasar la CMU** del equipo o de cualquier accesorio.
- Anular, puentear o inutilizar cualquier dispositivo de seguridad.
- Usar la grúa para **tirar de vehículos, destrabar piezas o dar tirones**.
- Emplear el **final de carrera como tope** habitual de trabajo.
- Manejar el equipo bajo los efectos de alcohol, drogas o medicación que altere la capacidad de reacción.
- Distraerse con el teléfono móvil durante la maniobra.

8.5 Al finalizar

1. Depositar la carga en lugar estable y seguro. **Nunca dejar nada colgando.**
2. Retirar las eslingas y guardarlas en su soporte.
3. Elevar el gancho vacío a una altura que no interfiera con el paso de personas ni de vehículos (sin llegar al final de carrera).
4. Llevar el puente y el carro a la **zona de aparcamiento** prevista, normalmente un extremo de la nave.
5. Pulsar el paro de emergencia y cortar la alimentación según el procedimiento del centro.
6. **Retirar la llave** del mando o del selector y guardarla; en radiomando, apagarlo y depositarlo en su cargador.
7. Comunicar por escrito cualquier anomalía observada durante la jornada.

IDEAS CLAVE DEL TEMA 8

- Cuatro tiempos: amarrar, tensar, despegar 10–20 cm y comprobar, elevar y trasladar.
- Nunca personas bajo la carga, nunca carga sobre personas, nunca carga sin vigilancia.
- El balanceo se corrige acompañando el péndulo, no frenando en seco.
- Al terminar: gancho arriba y vacío, grúa aparcada, llave retirada.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Interpretar los colores y las formas de las señales de seguridad.
- Conocer la figura del señalista y sus reglas de actuación.
- Dominar el código gestual completo del anexo VI del RD 485/1997.

9.1 Colores y formas de las señales

SEÑALIZACIÓN EN PANEL (RD 485/1997)

Tipo	Forma y color	Ejemplos en zona de grúa
Prohibición	Círculo, fondo blanco, borde y banda diagonal rojos, pictograma negro	Prohibido el paso bajo cargas suspendidas; prohibido a personas no autorizadas.
Advertencia	Triángulo, fondo amarillo, borde y pictograma negros	Peligro cargas suspendidas; riesgo eléctrico; caída a distinto nivel.
Obligación	Círculo, fondo azul, pictograma blanco	Uso obligatorio de casco, calzado de seguridad, guantes y chaleco.
Salvamento	Rectángulo o cuadrado, fondo verde, pictograma blanco	Salidas de emergencia, botiquín, punto de reunión.
Contra incendios	Rectángulo o cuadrado, fondo rojo, pictograma blanco	Extintores, BIE, pulsador de alarma.

Se completan con **señalización de vías y zonas** (frangas amarillas y negras para riesgo permanente, rojas y blancas para obstáculos y zonas temporales) y con el **acotado del área de carga**. La señalización complementa, pero nunca sustituye, a las medidas técnicas y organizativas de prevención.

9.2 El señalista

Cuando el operador no tiene visión directa y completa de la carga y de su recorrido, la maniobra debe dirigirse mediante un **encargado de señales** (señalista). Reglas del anexo VI del RD 485/1997:

- El señalista dirige la maniobra y **se dedica exclusivamente a ello**: no participa en otras tareas mientras señala.
- Debe situarse donde **vea todo el desarrollo de la maniobra sin quedar amenazado por ella**.
- Debe ser **perfectamente identificable**: chaqueta, chaleco, manguitos, brazal o casco de color vivo, de uso exclusivo suyo, y raquetas si es necesario.
- Solo puede haber **un señalista** dando órdenes a la vez. Si la visibilidad es insuficiente se añaden señalistas auxiliares que se comunican entre sí.
- **El operador debe interrumpir la maniobra** si no comprende una orden, si la pierde de vista o si no puede ejecutarla con garantías de seguridad, y pedir nuevas instrucciones.
- La señal de **PELIGRO / parada de emergencia la puede dar cualquier persona**, no solo el señalista, y el operador debe obedecerla siempre.

9.3 Código gestual normalizado

Los gestos deben ser precisos, simples, amplios, fáciles de realizar y de comprender, y claramente distinguibles entre sí. Cuando se usan los dos brazos, el movimiento debe ser simétrico y para una sola señal.

A · Gestos generales

COMIENZO · Atención · Toma de mando

Los dos brazos extendidos en horizontal, con las palmas de las manos hacia adelante.

ALTO · Interrupción · Fin del movimiento

El brazo derecho extendido hacia arriba, con la palma de la mano derecha hacia adelante.

FIN de las operaciones

Las dos manos juntas a la altura del pecho.

B · Movimientos verticales

IZAR (subir)

Brazo derecho extendido hacia arriba, con la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.

BAJAR

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

DISTANCIA VERTICAL

Las manos indican la distancia, separadas en vertical.

C · Movimientos horizontales

AVANZAR

Los dos brazos doblados, con las palmas de las manos hacia el interior; los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.

RETROCEDER

Los dos brazos doblados, con las palmas de las manos hacia el exterior; los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.

HACIA LA DERECHA (respecto al señalista)

El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, con la palma de la mano derecha hacia abajo, haciendo pequeños movimientos lentos que indican la dirección.

HACIA LA IZQUIERDA (respecto al señalista)

El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, con la palma de la mano izquierda hacia abajo, haciendo pequeños movimientos lentos que indican la dirección.

DISTANCIA HORIZONTAL

Las manos indican la distancia, separadas en horizontal.

D · Peligro

PELIGRO · Alto o parada de emergencia

Los dos brazos extendidos hacia arriba, con las palmas de las manos hacia adelante.

RÁPIDO

Los gestos codificados que ordenan movimientos se hacen con rapidez.

LENTO

Los gestos codificados que ordenan movimientos se hacen muy lentamente.

ATENCIÓN · DERECHA E IZQUIERDA

Las indicaciones «hacia la derecha» y «hacia la izquierda» se refieren **siempre a la posición del señalista**, no a la del operador ni a la de la carga. Antes de empezar, señalista y operador deben acordar y verificar la referencia.

9.4 Comunicación por radio

Cuando se emplean emisoras, la comunicación sustituye o complementa a los gestos y debe cumplir las mismas reglas de claridad: mensajes cortos, vocabulario acordado de antemano («izar», «bajar», «alto», «despacio»), confirmación de cada orden por parte del operador y **canal exclusivo** para la maniobra. El silencio no es una orden: ante la pérdida de comunicación, el operador detiene el movimiento.

IDEAS CLAVE DEL TEMA 9

- Un solo señalista, identificable, dedicado exclusivamente a dirigir.
- IZAR: brazo derecho arriba describiendo un círculo. BAJAR: brazo derecho abajo describiendo un círculo.
- ALTO: brazo derecho arriba, palma al frente. PELIGRO: los *dos* brazos arriba.
- Ante duda, pérdida de visión o pérdida de comunicación: detener la maniobra.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Reconocer las maniobras que exigen procedimiento escrito y supervisión.
- Reaccionar correctamente ante fallos y situaciones anómalas.

10.1 Maniobra con dos grúas (izado en tándem)

Elevar una misma carga con dos puentes grúa es una operación excepcional que exige:

- **Procedimiento escrito y plan de izado** aprobado por el responsable técnico.
- Un **único responsable de la maniobra** que dirija a los dos operadores.
- Reducción de la capacidad utilizable de cada grúa (habitualmente al 75–80 % de su CMU) para absorber los desequilibrios de reparto.
- Movimientos **estrictamente sincronizados** y a velocidad mínima; uso de balancín siempre que sea posible.
- Ramales verticales: cualquier inclinación transfiere carga de una grúa a otra de forma imprevisible.

10.2 Trabajo en exteriores y viento

Aplicable sobre todo a grúas pórtico. El viento aumenta el balanceo, empuja la carga y puede desplazar el equipo sobre sus carriles:

- Suspender las operaciones cuando se supere la velocidad de viento indicada por el fabricante (frecuentemente del orden de 50–72 km/h, según equipo y carga).
- Extremar precauciones con **cargas de gran superficie** (paneles, chapa, encofrados), que actúan como vela mucho antes de alcanzar ese límite.
- Al finalizar o ante aviso de temporal, llevar el equipo a la posición de reposo y colocar **mordazas o anclajes antiviento**.
- Evitar trabajar con tormenta eléctrica.

10.3 Cargas especiales

- **Metal fundido, ácidos, materias peligrosas:** exigen grúa de proceso homologada, doble freno, trayectorias señalizadas y evacuación de la zona.
- **Cargas largas** (perfiles, tubos): usar balancín y cuerdas de retenida en ambos extremos; nunca girarlas con las manos.
- **Cargas a granel o con partes sueltas:** contenerlas en cestas o bateas cerradas; no elevar palés con material inestable.
- **Bobinas y cargas cilíndricas:** amarre en doble ahorcado o pinza específica; no rodarlas con la grúa.
- **Cargas con líquido:** el centro de gravedad se desplaza; movimientos muy lentos y sin cambios de sentido bruscos.

10.4 Qué hacer ante una emergencia

RESPUESTA ANTE SITUACIONES ANÓMALAS

Situación	Actuación correcta
Corte de corriente con carga suspendida	El freno retiene la carga. Poner todos los mandos a cero, acotar y vigilar la zona bajo la carga e impedir el paso. No intentar descender manualmente sin procedimiento; avisar a mantenimiento.
La carga empieza a deslizarse o una eslinga cede	Dar la señal de PELIGRO, despejar la zona y, si es posible sin riesgo, descender la carga hasta el suelo por el camino más corto . No intentar sujetarla.
Balanceo incontrolado	Reducir a velocidad mínima, acompañar el péndulo con pequeños movimientos en su mismo sentido hasta amortiguarlo, y solo entonces continuar. Nunca frenar en seco.
La grúa no responde a un mando	Detener toda la maniobra, depositar la carga si es posible, accionar el paro de emergencia y comunicar la avería. No insistir accionando repetidamente.
Ruido anormal, olor a quemado o humo	Parada inmediata, corte de alimentación, evacuación de la zona y aviso. No abrir cuadros eléctricos.
Golpe de motón o final de carrera superado	Parar. El equipo queda fuera de servicio hasta revisión del cable y del mecanismo por personal cualificado.
Persona alcanzada por la carga	No mover la carga si agrava la situación. Avisar a emergencias (112), aplicar el protocolo PAS (Proteger, Avisar, Socorrer) y no mover al accidentado salvo peligro inminente.

BUENA PRÁCTICA

Ante cualquier duda, la respuesta segura siempre es la misma: **depositar la carga en el suelo, parar el equipo y consultar**. Ninguna urgencia productiva justifica continuar una maniobra que no se controla.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Distinguir qué corresponde al operador y qué al personal de mantenimiento.
- Conocer el régimen de comprobaciones del RD 1215/1997.
- Saber qué documentación debe existir y quién la conserva.

11.1 Qué hace el operador y qué no

REPARTO DE RESPONSABILIDADES

Corresponde al operador	Corresponde a personal cualificado
Inspección visual diaria y prueba en vacío de mandos, freno, finales de carrera y avisadores.	Revisión y ajuste de frenos, limitadores y finales de carrera.
Comprobar el estado aparente de cable, cadena, gancho y accesorios.	Medición del desgaste del cable, sustitución y engrase técnico.
Mantener limpia la zona y la botonera.	Intervención en cuadros eléctricos, blindobarra y motores.
Comunicar por escrito toda anomalía.	Reparaciones, transformaciones y pruebas de carga.

PROHIBIDO

Que el operador realice cualquier reparación, ajuste o engrase que exija subir a la estructura, abrir carcasas o acceder a zonas con tensión. El art. 5.5 del RD 1215/1997 reserva esos trabajos a personal específicamente capacitado, y siempre con el equipo consignado.

11.2 Tipos de mantenimiento

- **Preventivo:** programado por horas de uso o por calendario, según el grupo de servicio (FEM/ISO) del equipo. Incluye engrases, aprietes, verificación de frenos y de elementos de seguridad.
- **Correctivo:** reparación de averías detectadas. La comunicación del operador es la fuente principal de detección.
- **Predictivo:** basado en mediciones (vibraciones, termografía, desgaste de cable) para anticipar el fallo.

11.3 Comprobaciones exigidas por el RD 1215/1997 (art. 4)

- **Comprobación inicial:** tras la instalación y antes de la puesta en servicio, y también tras cada nuevo montaje o traslado.
- **Comprobaciones periódicas:** con la frecuencia que fije el fabricante o la evaluación de riesgos, para detectar deterioros a tiempo.
- **Comprobaciones extraordinarias:** tras cualquier acontecimiento excepcional (accidente, modificación, periodo prolongado sin uso, fenómenos naturales).

Los resultados deben **documentarse y conservarse a disposición de la autoridad laboral** durante toda la vida del equipo. Las comprobaciones las realiza personal competente.

11.4 Documentación que debe existir

- Manual de instrucciones del fabricante en castellano y declaración CE de conformidad.
- Certificados de los accesorios de elevación.
- Libro o registro de mantenimiento y de revisiones periódicas.
- Registro de formación y **autorización expresa de uso** de cada operador.
- Evaluación de riesgos del puesto y procedimientos de trabajo seguros.
- Parte de incidencias del operador.

11.5 Criterios de sustitución del cable de elevación

Además de los criterios de retirada de eslingas ya vistos, el cable de elevación del propio equipo se sustituye cuando presenta rotura de hilos por encima de los límites del fabricante, reducción de diámetro superior al 10 %, corrosión interna, deformaciones permanentes, daños por calor o cualquier daño en el terminal o en el amarre al tambor. **La sustitución es siempre por un cable de idénticas características**, certificado por el fabricante.

IDEAS CLAVE DEL TEMA 11

- El operador inspecciona y comunica; no repara ni ajusta.
- Comprobaciones inicial, periódicas y extraordinarias, documentadas y conservadas.
- Un parte de incidencias bien redactado es la mejor herramienta preventiva del operador.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Conocer los EPI obligatorios del operador y sus normas de referencia.
- Entender la jerarquía preventiva: el EPI es la última barrera.
- Saber cuándo se retira un EPI de servicio.

12.1 El EPI es la última barrera

El RD 773/1997 define el EPI como cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos. Su uso procede **solo cuando el riesgo no ha podido eliminarse ni reducirse suficientemente** mediante medidas técnicas u organizativas de protección colectiva. El empresario los proporciona gratuitamente, los repone y vela por su uso; el trabajador está obligado a utilizarlos y a conservarlos.

12.2 EPI del operador de puente grúa

EQUIPOS HABITUALES Y SU NORMA DE REFERENCIA

EPI	Norma	Cuándo y por qué
Casco de protección	EN 397	Obligatorio siempre que exista riesgo de caída de objetos. Se sustituye tras cualquier impacto y al agotar la vida útil marcada por el fabricante.
Calzado de seguridad	EN ISO 20345	Puntera resistente a 200 J, suela antiperforación y antideslizante.
Guantes de protección	EN 388	Contra cortes y pinchazos al manejar eslingas de cable y cadena. Nunca guantes holgados cerca de elementos giratorios.
Ropa de alta visibilidad	EN ISO 20471	Obligatoria en zonas con tránsito de carretillas y vehículos. Clase según velocidad y visibilidad del entorno.
Protección auditiva	EN 352	Desde los niveles de acción del RD 286/2006 (80 dB(A)). Atenuación suficiente, pero que permita oír avisos y bocinas.
Protección ocular	EN 166	En ambientes con proyecciones, polvo o chispas, y en trabajos de soldadura próximos.
Arnés anticaídas	EN 361	Solo para acceso a pasarelas, cabina elevada o estructura, con punto de anclaje y equipo consignado.

12.3 Uso, conservación y retirada

- Revisión visual **antes de cada uso**: fisuras, deformaciones, desgaste, elementos de ajuste.
- Uso **personal e intransferible** en casco, calzado, guantes y protección auditiva de inserción.
- Almacenamiento en lugar limpio, seco y alejado del calor y de la luz solar directa.
- Retirada inmediata ante daño, deformación, pérdida de elasticidad, marcado ilegible o superación de la vida útil.
- Prohibido modificar un EPI (perforar un casco, recortar una pantalla, quitar el arnés interior).

IDEAS CLAVE DEL TEMA 12

- El EPI protege al individuo cuando la protección colectiva no basta; no elimina el riesgo.
- Casco, calzado de seguridad, guantes y alta visibilidad son la base del operador.
- Un EPI dañado, caducado o modificado no protege: se retira.

Imprime esta hoja y úsala los primeros días. En pocas semanas la secuencia será automática.

1 · Del operador

- ☐ Estoy autorizado por escrito para manejar este equipo concreto.
- ☐ Me encuentro en condiciones físicas adecuadas (descanso, vista, sin medicación que altere reflejos).
- ☐ Llevo casco, calzado de seguridad, guantes y alta visibilidad; protección auditiva si procede.

2 · Del equipo, antes de conectar

- ☐ Todos los mandos están en posición neutra y ningún pulsador ha quedado enclavado.
- ☐ No hay personas ni trabajos en curso sobre la estructura o en pasarelas.
- ☐ El equipo no tiene tarjeta o señal de «fuera de servicio».

3 · Inspección visual

- ☐ Cable o cadena: sin hilos rotos, cocas, aplastamientos, corrosión ni eslabones deformados.
- ☐ Correcto arrollamiento en el tambor, sin cruces ni salidas de garganta.
- ☐ Gancho: sin deformación ni apertura de boca; gira libremente; **pestillo íntegro y cierra solo**.
- ☐ Poleas y motón sin daños; sin fugas de aceite ni piezas sueltas.
- ☐ Botonera y su cable de suspensión en buen estado, rótulos legibles.
- ☐ Radiomando: batería cargada, seta operativa, número de grúa correcto.

4 · Prueba en vacío

- ☐ Cada pulsador provoca el movimiento y el sentido que indica su rótulo.
- ☐ Freno de elevación: al soltar, el gancho queda inmóvil, sin deslizamiento.
- ☐ Final de carrera superior: corta la subida antes del contacto.
- ☐ Paro de emergencia: deja muertos todos los movimientos. Rearmado correcto.
- ☐ Bocina y baliza funcionan y se perciben desde la zona de trabajo.
- ☐ Traslación de puente y carro suaves, sin ruidos anómalos ni saltos.

5 · Zona de trabajo y accesorios

- ☐ Trayectoria libre de obstáculos, personas y vehículos; iluminación suficiente.
- ☐ Lugar de depósito de la carga previsto, despejado y con calzos si son necesarios.
- ☐ Eslingas y accesorios con etiqueta legible, CMU suficiente y sin criterios de retirada.
- ☐ Cantoneras o protectores de arista disponibles.
- ☐ Peso de la carga conocido y verificado.

SI ALGÚN PUNTO FALLA

No utilices el equipo. Señálzalo como fuera de servicio y comunícalo por escrito a tu responsable. Deja constancia de la fecha, la hora y el defecto observado.

Aparejo	Conjunto de poleas y ramales de cable que sostienen el gancho; multiplica la capacidad y reduce la velocidad de elevación.
Blindobarra	Línea de contacto eléctrica protegida por la que la grúa toma corriente mediante frotadores.
Camino de rodadura	Conjunto de vigas carril y raíles sobre los que se desplaza el puente.
CMU / WLL	Carga Máxima de Utilización. Carga máxima admisible de un equipo o accesorio en las condiciones previstas de uso.
Coca	Bucle o acodamiento permanente del cable que lo inutiliza.
Consignación	Procedimiento de corte, bloqueo con candado y señalización de la energía antes de intervenir en el equipo.
Contraflecha	Curvatura ascendente de fábrica de la viga principal que compensa la flecha bajo carga.
Estrobar / eslingar	Amarrar la carga al gancho mediante eslingas o estrobos.
Festón	Sistema de alimentación mediante cable plano plegado sobre carros deslizantes.
Golpe de motón	Impacto del conjunto gancho-motón contra el carro por fallo del final de carrera superior. Daña gravemente el cable.
Hombre muerto	Principio de acción mantenida: el movimiento solo existe mientras se mantiene pulsado el mando.
Luz	Distancia entre los ejes de los dos caminos de rodadura.
Motón / trócola	Conjunto de poleas y gancho que cuelga del cable de elevación.
Polipasto	Mecanismo de elevación completo: motor, reductor, freno, tambor o rueda de cadena y gancho.
Retenida (viento)	Cuerda auxiliar para guiar la carga desde una distancia segura.
Seguridad positiva	Diseño en el que la ausencia de energía lleva al sistema a su estado seguro (el freno cae y retiene).
Señalista	Persona designada e identificable que dirige la maniobra mediante el código gestual normalizado.
Testero	Cabezal del puente que aloja las ruedas de traslación sobre el camino de rodadura.
Tiro oblicuo	Arrastre lateral de la carga por no situar el gancho en su vertical. Maniobra prohibida.

Legislación

Ley 31/1995	De Prevención de Riesgos Laborales. Arts. 14, 15, 17, 18, 19, 22 y 29.
RD 39/1997	Reglamento de los Servicios de Prevención.
RD 1215/1997	Disposiciones mínimas de seguridad para la utilización de los equipos de trabajo. Arts. 3, 4 y 5 y Anexo I y II.
RD 485/1997	Señalización de seguridad y salud en el trabajo. Anexo VI, señales gestuales.
RD 486/1997	Disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.
RD 487/1997	Manipulación manual de cargas.
RD 773/1997	Utilización de equipos de protección individual.
RD 614/2001	Protección frente al riesgo eléctrico.
RD 286/2006	Protección frente al ruido.
RD 171/2004	Coordinación de actividades empresariales.
RD 1644/2008	Comercialización y puesta en servicio de las máquinas (marcado CE), en transición al Reglamento (UE) 2023/1230.
Reglamento (UE) 2016/425	Equipos de protección individual.
Código Penal, arts. 316-318	Delitos contra los derechos de los trabajadores.

Normas técnicas y criterios del INSST

UNE 58140	Aparatos de elevación. Formación de los operadores.
UNE 58132 / UNE-EN 15011	Puentes grúa y grúas pórtico: construcción, instalación y seguridad en el diseño.
UNE-EN 13155	Equipos amovibles de elevación de cargas.
UNE-EN 1492 / 13414 / 818	Eslingas textiles, de cable de acero y de cadena.
NTP 736, 737 y 738 (INSST)	Grúas tipo puente: generalidades, utilización y formación de operadores, y montaje, instalación y mantenimiento.
NTP 841, 861 y 866 (INSST)	Eslingas textiles, eslingas de cadena y eslingas de cable de acero.

Las Notas Técnicas de Prevención del INSST no son normativa de obligado cumplimiento, pero constituyen el criterio técnico de referencia habitualmente empleado por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Las normas UNE son de aplicación voluntaria.

20 preguntas para comprobar que dominas el temario. Las soluciones están al final. El test oficial de la plataforma sigue este mismo formato.

1. En España, para manejar un puente grúa es necesario...

- a. Un carné oficial expedido por la comunidad autónoma.
- b. Formación teórica y práctica acreditada más autorización de la empresa.
- c. Únicamente ser mayor de edad.

3. ¿Cuál es el ángulo máximo admisible entre los ramales de una eslinga?

- a. 90°
- b. 120°
- c. 150°

5. El color de una eslinga textil plana de 2.000 kg de CMU es...

- a. Violeta
- b. Verde
- c. Amarillo

7. El tercer tiempo del izado consiste en...

- a. Elevar la carga a la máxima altura posible.
- b. Elevar 10-20 cm y detenerse para comprobar el equilibrio y el amarre.
- c. Trasladar la carga a velocidad rápida.

9. El gesto de IZAR del código del RD 485/1997 es...

- a. Brazo derecho extendido hacia arriba describiendo lentamente un círculo con la palma hacia adelante.
- b. Los dos brazos extendidos hacia arriba con las palmas hacia adelante.
- c. Las dos manos juntas a la altura del pecho.

11. El tiro oblicuo...

- a. Está permitido si la carga es ligera.
- b. Está prohibido siempre.
- c. Solo puede hacerlo el señalista.

2. El freno de elevación de un polipasto es de seguridad positiva, lo que significa que...

- a. Frena solo cuando recibe corriente.
- b. Frena por muelle y se libera con corriente, de modo que ante un corte eléctrico retiene la carga.
- c. Únicamente actúa por debajo del 50 % de la carga máxima.

4. Una carga de 1.000 kg colgada de dos ramales que forman 120° entre sí produce en cada ramal una tensión de...

- a. 500 kg
- b. 707 kg
- c. 1.000 kg

6. Se debe retirar una eslinga de cable de acero cuando presenta...

- a. 3 o más hilos rotos contiguos en un mismo cordón.
- b. Cualquier mancha de grasa.
- c. Más de un año de antigüedad, en todo caso.

8. El final de carrera superior de elevación es...

- a. El tope normal de trabajo en cada ciclo.
- b. Un dispositivo de emergencia que no debe alcanzarse de forma rutinaria.
- c. Un sistema de pesaje de la carga.

10. Los dos brazos extendidos hacia arriba con las palmas hacia adelante significan...

- a. Comienzo de las operaciones.
- b. Peligro: alto o parada de emergencia.
- c. Fin de las operaciones.

12. La carga máxima de utilización que figura en la placa de la grúa...

- a. Se refiere solo a la pieza, sin contar eslingas ni balancines.
- b. Incluye el peso de todos los accesorios de elevación colgados del gancho.
- c. Puede superarse un 10 % de forma puntual.

13. Si una carga empieza a balancearse durante el traslado, hay que...

- a. Frenar en seco para detener el péndulo.
- b. Sujetarla con las manos.
- c. Acompañar el péndulo con pequeños movimientos en su mismo sentido hasta amortiguarlo.

15. Ante un corte de corriente con la carga suspendida, lo correcto es...

- a. Bajar la carga manualmente sin esperar.
- b. Poner los mandos a cero, acotar la zona bajo la carga, impedir el paso y avisar a mantenimiento.
- c. Abandonar la zona sin avisar.

17. El señalista debe...

- a. Alternar la señalización con otras tareas para aprovechar el tiempo.
- b. Dedicarse exclusivamente a dirigir la maniobra, ser identificable y ver todo su desarrollo sin estar amenazado por ella.
- c. Situarse siempre debajo de la carga para verla mejor.

19. Las comprobaciones de los equipos de trabajo que exige el RD 1215/1997 son...

- a. Inicial, periódicas y extraordinarias, y deben documentarse.
- b. Solo la inicial, en el momento de la compra.
- c. Voluntarias, a criterio del operador.

14. El punto de amarre de una carga debe situarse...

- a. Por encima de su centro de gravedad.
- b. Por debajo de su centro de gravedad.
- c. En el extremo más pesado.

16. El modo de amarre «ahorcado» o en lazo aplica un factor sobre la CMU de...

- a. 0,8
- b. 1,4
- c. 2,0

18. Un gancho cuyo pestillo de seguridad está roto...

- a. Puede usarse si se tiene cuidado.
- b. Puede usarse solo con eslingas textiles.
- c. Deja el equipo fuera de servicio hasta su reparación.

20. Al terminar la jornada, el operador debe...

- a. Dejar la carga suspendida a poca altura para ganar tiempo al día siguiente.
- b. Depositar la carga, subir el gancho vacío, aparcarse la grúa, cortar la alimentación y retirar la llave del mando.
- c. Dejar el equipo tal como está y marcharse.

SOLUCIONES

1-b · 2-b · 3-b · 4-c · 5-b · 6-a · 7-b · 8-b · 9-a · 10-b · 11-b · 12-b · 13-c · 14-a · 15-b · 16-a · 17-b · 18-c · 19-a · 20-b

Ya tienes la parte teórica

Si has respondido correctamente a 16 o más preguntas, estás preparado para el examen. Realiza el test oficial en puentegruaexpress.com/test: 10 preguntas, sin registro, sin email y sin tarjeta, con intentos ilimitados y sin penalización. Solo si apruebas y decides emitir tu certificado de formación teórica tendrás que abonar su precio.

Recuerda: el certificado acredita tu formación teórica. La formación práctica sobre el equipo concreto y la autorización de uso corresponden a tu empresa.

© 2026 Puente Grúa Express · Manual del Operador de Puente Grúa, edición 2026 v1.0. Documento de descarga gratuita. Se permite su impresión y uso personal y formativo. Este manual no constituye asesoramiento jurídico ni sustituye al manual de instrucciones del fabricante del equipo, que prevalece en todo caso.