



GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE NAVES INDUSTRIALES

 **INSL** Instituto Navarro
de Salud Laboral

 Universidad Pública
de Navarra
*Nafarroako
Unibertsitate Publikoa*

GUÍA PARA LA CONFECCIÓN

DE UN PLAN DE SEGURIDAD

Y SALUD EN EL MONTAJE

DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

DE NAVES INDUSTRIALES



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

RELACIÓN DE AUTORES

AUTORES

Daniel Narro Bañares (Universidad Pública de Navarra)
Jesús Ignacio Calvente Velloso (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. 84-235-2436-1
Depósito Legal NA.2.448/2003

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

0.- PRESENTACIÓN:	7
1.- MEMORIA:	9
1.1. OBJETO DEL PLAN DE SEGURIDAD	9
1.2. DATOS GENERALES DE OBRA	10
1.3. ELEMENTOS DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA.	13
1.4. OPERACIONES BÁSICAS EN EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.	15
1.5. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MEDIDAS PREVENTIVAS.	16
1.6. REQUERIMIENTOS PSICO-FÍSICOS DE LOS MONTADORES.	27
1.7. REGLAS DE SEGURIDAD.	28
1.8. LISTAS DE COMPROBACIÓN.....	34
2.- PRESUPUESTO	36
3.- PLIEGO DE CONDICIONES	39
3.1. NORMATIVA	39
3.2. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	40
3.3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD: CONDICIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS, INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS.	42
4.- PLANOS	60

0.- PRESENTACIÓN:

El montaje de las estructuras metálicas constituye una de las actividades de mayor riesgo en la construcción de naves industriales. Las empresas de montaje suelen ser de tipo medio o pequeño con un número de trabajadores reducido. Las operaciones a realizar y los riesgos que conllevan son similares en todas las obras. El Plan de Seguridad en el montaje de las estructuras metálicas constituye una parte del Plan de Seguridad y Salud conjunto de toda la obra.

Es frecuente que en los Planes de Seguridad y Salud, la parte correspondiente a esta actividad quede reflejada de forma incompleta y parcial. Las causas pueden atribuirse a la falta de preparación específica en este tema por parte del redactor del Plan y a los escasos datos que le suministran las empresas de montaje.

Es por ello que hemos sentido la necesidad de elaborar esta guía que tiene dos objetivos principales:

- Servir de modelo a las empresas de montaje medianas y pequeñas para la identificación y evaluación de los riesgos así como las medidas preventivas a tomar.
- La incorporación, con las modificaciones pertinentes, al Plan de Seguridad y Salud general de la obra.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA

OBRA: _____

SITUACIÓN: _____

FECHA: _____

EMPRESA DE MONTAJE:

--

Modificaciones		
Fecha	Renovación	Descripción

1.- MEMORIA:

■ 1.1. - OBJETO DEL PLAN DE SEGURIDAD

El presente plan de Seguridad y Salud sirve para el análisis y cumplimiento del Estudio de Seguridad y Salud elaborado por el Autor del Proyecto o del Coordinador de Seguridad. La obligatoriedad de la elaboración del Plan de Seguridad y Salud se estipula en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Plan de Seguridad y Salud debe ser aprobado por el Coordinador de Seguridad antes del inicio de la obra. Si no hubiera Coordinador por no ser ello necesario, la aprobación debe ser asumida por la Dirección Facultativa.

El Plan es el instrumento para desarrollar los tres conceptos siguientes:

- Identificación de los riesgos que puedan evitarse.
- Evaluación de los riesgos que no puedan eliminarse.
- Planificación de la actividad preventiva.

En el Plan se chequea la existencia de riesgos en cada uno de las fases del montaje, así como en los medios auxiliares y en la maquinaria.

En el presente Plan se encontrará información sobre los siguientes aspectos:

- Información a los operarios sobre los riesgos generales de la obra y las medidas a tomar.
- Información a los operarios sobre los riesgos específicos de su actividad y las medidas de prevención y protección.
- Medidas a tomar en caso de emergencia.
- Protecciones colectivas e individuales.
- Condiciones de seguridad en maquinaria, equipos, instalaciones y herramientas.

Puede modificarse el Plan aún cuando se haya iniciado el proceso de construcción; tal modificación depende del proceso de ejecución de la obra, de la evaluación de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan sobrevenir.

■ 1.2 DATOS GENERALES DE OBRA.

1.2.1 PROMOTOR, CONTRATISTA GENERAL, DIRECCIÓN Y COORDINADOR.

Promotor	
Contratista general	
Autor del Proyecto	
Autor del Estudio de Seguridad y Salud	
Dirección de obra	
Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra	
Responsable de la empresa de montaje para la coordinación de la actividad preventiva	
Dimensiones en planta	
Superficie aproximada	
Tipo de estructura	Aporticada <input type="checkbox"/> Cerchas <input type="checkbox"/> Dientes de sierra <input type="checkbox"/> Cubiertas planas <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/>
Peso aproximado de la obra en toneladas	
Altura al alero en metros	
Luces en metros (más significativas)	
Separación entre pilares en metros	

1.2.3 ENTORNO DE LA OBRA.

Población	
Dirección	
Centro de asistencia sanitaria más cercano (nombre y dirección)	
Accesos	
Topografía	Llano y sin inconvenientes <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
Suministro de energía eléctrica	Por contratista general <input type="checkbox"/> Por promotor <input type="checkbox"/> Por empresa de montaje <input type="checkbox"/>
Suministro de agua potable	
Servicios sanitarios (vestuarios y servicios)	Por contratista general <input type="checkbox"/> Por promotor <input type="checkbox"/> Por empresa de montaje <input type="checkbox"/>
Existencia de líneas aéreas eléctricas de alta tensión	
Conducciones enterradas	
Interferencias con otras edificaciones	
Proximidad de ferrocarriles o carreteras	
Presencia de tráfico	

1.2.4 OPERARIOS EN EL MONTAJE.

Número máximo de operarios trabajando simultáneamente	
---	--

1.2.5 MAQUINARIA A EMPLEAR.

	Número	Modelo
Grúa camión de _____ TM.		
Grúa camión de _____ TM.		
Grúa sobre camión de ____ TM.		
Máquinas de soldar.		
Plataformas telescópicas.		
Atornilladoras		
Sierras de disco.		
Herramientas auxiliares.		

■ 1.3 ELEMENTOS DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA.

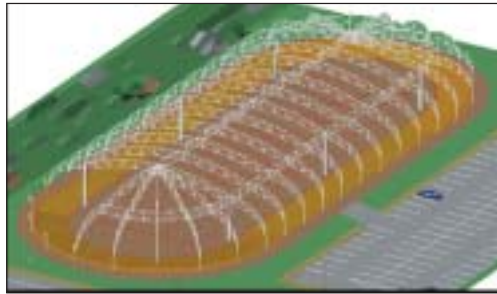
Una estructura metálica se compone de los siguientes elementos básicos:

Elementos horizontales:

Dinteles



Cerchas



Vigas y viguetas



Vigas Carriles



Correas de cubierta



Correas de fachada



Elementos verticales:

Pilares principales



Pilares secundarios



Pilares de oficinas



Elementos complementarios:

Arriostrados de cubierta



Arriostrados de fachada



Otros elementos



■ 1.4 OPERACIONES BÁSICAS EN EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Un resumen de las operaciones básicas en el montaje de estructuras es el siguiente:

- a) Descarga del material y trabajos previos.
- b) Presentación y fijación provisional.
- c) Traslado e izado de piezas.
- d) Fijación definitiva.

a) Descarga del material y trabajos previos.



c) Presentación y fijación provisional.



b) Izado y traslado de piezas.



d) Fijación definitiva.



■ 1.5 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

1.5.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS GENERALES MÁS FRECUENTES.

RIESGOS GENERALES

01. Caída de personas a distinto nivel (trabajo en alturas).
02. Caída de personas al mismo nivel (obstáculos y falta de limpieza).
03. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
04. Caída de objetos en manipulación.
05. Caída de objetos desprendidos.
06. Pisadas sobre objetos.
07. Choques y golpes contra objetos inmóviles.
08. Choques y golpes contra objetos móviles.
09. Golpes y cortes por objetos y herramientas.
10. Proyección de fragmentos y partículas.
11. Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
12. Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
13. Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas.
15. Contactos térmicos.
16. Contactos eléctricos.
17. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
18. Exposición a radiaciones.
19. Explosión.
20. Incendio.
21. Atropellos o golpes con vehículos.

Protecciones colectivas.

- Orden y limpieza en zonas de trabajo.
- Redes.
- Andamios de protección.
- Barandillas.
- Carcasas y resguardos de protección de maquinaria.

Equipos y medios auxiliares.

- Plataformas elevadoras telescópicas.
- Plataformas de descarga de material.
- Escaleras de acceso peldañeada y protegida.
- Escaleras de mano.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Guantes.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Pantalla y otros equipos de soldador.
- Ropa de trabajo.

Maquinaria y herramientas.

- Grúas autoportantes.
- Grúas sobre camión.
- Equipos de soldadura eléctrica.
- Atornilladoras.
- Sopletes de oxicorte.
- Herramientas auxiliares.

Señalización.

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización de zanjas.

1.5.2 CALIFICACIÓN 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 (B)	1	Irregularmente

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.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo.

$$NP = NE \times ND$$

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de eficiencia	10				
	6	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	2	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Determinación del Nivel de Consecuencias

NIVEL DE CONSECUENCIAS	NC	SIGNIFICADO	
		DAÑOS PERSONALES	DAÑOS MATERIALES
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil de renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción 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

Significado del Nivel de Intervención

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.

1.5.3 ANÁLISIS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

La valoración de los riesgos es orientativa. Ha de realizarse una valoración particular para cada obra

OPERACIÓN	RIESGOS			MEDIDAS PREVENTIVAS	Calificación del Riesgo					
	Código	Riesgo	Condiciones de trabajo		Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel de consecuencias	Nivel de riesgo	Nivel de intervención
Descarga de materiales y trabajos previos	01	Caída de personas a distinto nivel.	Caída desde la cama del camión. Caída en zanjas, huecos, etc.	Información, señalización y balizado. Instalación de protección vertical.	2	3	6	60	360	II
	02	Caída de personal al mismo nivel.	Zanjas y desniveles del suelo. Restos y materiales sobre el suelo.	Señalización y balizado. Orden y limpieza.	2	3	6	25	150	II
	03	Caída de objetos por derrumbamientos.	Cadenas, eslingas, ganchos.	Revisión, mantenimiento y marcado CE. Tensar los cables una vez enganchada la carga. Comprobar la capacidad resistente de las cadenas. No manipular los cables en la puesta en tensión. Permanecer alejado del radio de acción de las máquinas o bajo cargas suspendidas.	2	3	6	60	360	II
	06	Pisadas sobre objetos.	Restos y materiales sobre el suelo.	Orden y limpieza.	2	3	6	60	360	II
	11	Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	Enganche de piezas y colocación en el suelo	No manipular los cables en el momento de su puesta en tensión. Retener la carga mediante cables o cuerdas. Soportar la carga sobre calzos. Equipos de protección individual (guantes y botas) con marcado CE.	2	3	6	60	360	II

OPERACIÓN	RIESGOS			MEDIDAS PREVENTIVAS	Calificación del Riesgo					
	Código	Riesgo	Condiciones de trabajo		Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel de consecuencias	Nivel de riesgo	Nivel de intervención
Descarga de materiales y trabajos previos	12	Atrapamiento y aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.	Estado del suelo. Cercanías a zanjas y terraplenes. Apoyo de las patas de las grúas.	Señalización y balizado. Evitar el estacionamiento cerca de terraplenes y zanjas. Utilizar estabilizadores de máquinas y, en general, de acuerdo a las normas del Manual de Instrucciones de la máquina que debe llevar marcado CE o adecuación al Real Decreto 1215/1997. Nivelación y compactación de suelos antes de utilizar maquinaria de elevación.	2	3	6	60	360	II
	13	Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas.	Manipular piezas pesadas.	Uso de la maquinaria, formación e información.	2	3	6	25	150	II
	14	Exposición a temperaturas ambientes extremas.	Trabajos a la intemperie.	Protección individual: ropa adecuada.	2	2	4	10	40	III

OPERACIÓN	RIESGOS			MEDIDAS PREVENTIVAS	Calificación del Riesgo					
	Código	Riesgo	Condiciones de trabajo		Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel de consecuencias	Nivel de riesgo	Nivel de intervención
Izado y traslado de piezas	01	Caída de a distinto nivel.	Caída en zanjas, huecos, etc.	Señalización y balizado. Instalación de protección vertical.	2	3	6	60	360	II
	02	Caída de personas al mismo nivel.	Zanjas y desniveles del terreno. Restos y materiales sobre el suelo.	Señalización y balizado. Orden y limpieza.	2	3	6	25	150	II
	03	Caída de objetos por derrumbamiento.	Amarre, izado y traslado de las piezas desde la zona de almacenamiento hasta el lugar de montaje.	Manejo de la grúa por personas especializadas. Evitar recorrido de la grúa cerca de terraplenes. Pestillos de seguridad en ganchos. Revisión de cadenas. Marcado CE de accesorios y elementos (cables, eslingas, ganchos). Tensión previa de los cables una vez enganchada la carga. Elevar la carga lo suficiente para evitar obstáculos. Realizar el recorrido a velocidad moderada. Dirigir la carga mediante cables o cuerdas. No situarse ningún operario debajo de la carga. Adecuación de los equipos de trabajo al Real Decreto 1215/97. Seguir los manuales de trabajo de los fabricantes de los equipos.	2	3	6	60	360	II
	05	Caída de objetos desprendidos.	Herramientas, casquillos y otros objetos sobre pieza principal.	Revisión de la pieza antes del izado. Acotar zona de trabajo.	2	3	6	60	360	II
	06	Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	Restos y materiales sobre el suelo.	Orden y limpieza	2	3	6	60	360	II

OPERACIÓN	RIESGOS			MEDIDAS PREVENTIVAS	Calificación del Riesgo					
	Código	Riesgo	Condiciones de trabajo		Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel de consecuencias	Nivel de riesgo	Nivel de intervención
Izado y traslado de piezas	11	Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	Enganche de la pieza.	No manipular el cable en el momento de la puesta en tensión. Retener y dirigir la carga mediante cables o cuerdas. Equipos de protección individual: guantes y botas.	2	3	6	60	360	II
	12	Atrapamiento y aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.	Estado del suelo. Recorrido de la grúa cercano a terraplenes y/o zanjas.	Verificar el estado de compactación del suelo. Evitar el recorrido cercano a zanjas, terraplenes, taludes y fosos. Utilizar estabilizadores de máquinas y, en general, de acuerdo a las normas del Manual de Instrucciones de la máquina que debe llevar el marcado CE o adecuación al Real Decreto 1215/97.	2	3	6	60	360	II
	14	Exposición a temperaturas extremas.	Trabajos a la intemperie. Lluvia,...	Protección individual: ropa adecuada. Interrupción de los trabajos.	2	2	4	10	40	III
	21	Atropello o golpes con vehículos.	Recorrido de la grúa.	Área de trabajo señalizada y despejada. Acompañamiento de un operario a pie con conocimiento de señales.	2	3	6	60	360	II

OPERACIÓN	RIESGOS			MEDIDAS PREVENTIVAS	Calificación del Riesgo					
	Código	Riesgo	Condiciones de trabajo		Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel de consecuencias	Nivel de riesgo	Nivel de intervención
Presentación de las piezas y fijación provisional	01	Caída de personas a distinto nivel.	Trabajos en altura en la unión de piezas verticales y horizontales: dinteles- pilares; cerchas-pilares; correas-dinteles; vigas carril-pilares.	Utilización de plataformas elevadoras. Amarre del operario con cinturón de seguridad en maniobras peligrosas. Verificación del suelo sobre el que se apoya la plataforma. Protección individual: cinturones, cascos, guantes. Marcado CE de todos los equipos de protección individual.	2	3	6	60	360	II
	03	Caída de objetos por derrumbamiento.	Posible caída de piezas por fijación provisional deficiente.	Señalización y balizado de las zonas de trabajo en altura. Acotar los niveles de la zona de trabajo. Especificación clara de mínimos en tornillos y cordones de soldadura para que la unión sea resistente al peso propio y al viento. Colocación de elementos provisionales como cables, puntales, etc., para garantizar la estabilidad. Marcado CE de los equipos y accesorios de trabajo. Manejo de la grúa por persona especializada con carnet de gruista.	2	3	6	60	360	II
	05	Caída de objetos desprendidos.	Posible caída de herramientas, pinzas de soldar, atornilladoras, llaves.	Señalización, balizado y acotado de los niveles inferiores de las zonas de trabajo. Amarre de las herramientas a la plataforma. Uso de cinturones portaherramientas.	2	3	6	60	360	II
	07	Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Golpes contra alguna de las piezas a ensamblar.	Protecciones individuales: guantes, botas, cascos. Marcado CE de todos los equipos de protección individual.	2	3	6	25	150	II

OPERACIÓN	RIESGOS			MEDIDAS PREVENTIVAS	Calificación del Riesgo					
	Código	Riesgo	Condiciones de trabajo		Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel de consecuencias	Nivel de riesgo	Nivel de intervención
Presentación de las piezas y fijación provisional	09	Golpes y cortes por objetos y herramientas.	Utilización de herramientas manuales.	Protección individual: guantes, cascos, botas,... Marcado CE de todos los equipos de protección individual.	2	3	6	25	150	II
	11	Atrapamiento y aplastamiento entre objetos.	Presentación y ajuste de piezas.	Protección individual: guantes, cascos, botas,... Marcado CE de todos los equipos de protección individual.	2	3	6	60	360	II
	13	Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas.	Posturas forzadas al presentar las piezas. Esfuerzos en el atornillado.	Uso de maquinaria adecuada: atornilladora eléctrica.	2	3	6	25	150	II
	14	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Trabajo a la intemperie. Lluvia.	Protección individual: ropa adecuada. Interrupción de los trabajos.	2	2	4	10	40	III
	15	Contactos térmicos.	Temperatura elevada de los cordones de soldadura.	No tocar superficies calientes. Protección individual: guantes.	2	2	4	10	40	III
	16	Contactos eléctricos.	Utilización de soldadura y atornilladora. Contactos eléctricos con líneas aéreas de alta tensión.	Revisión de cables, conexiones y protecciones. Interrupción de los trabajos si la distancia a la línea de alta tensión es inferior a 6 metros.	2	3	6	60	360	II
	18	Exposición a radiaciones.	Operación de soldadura.	Protección individual: caretas, guantes, mandíbulas.	2	3	6	25	150	II

OPERACIÓN	RIESGOS			MEDIDAS PREVENTIVAS	Calificación del Riesgo					
	Código	Riesgo	Condiciones de trabajo		Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel de consecuencias	Nivel de riesgo	Nivel de intervención
Fijación definitiva de piezas (tornillado o soldadura)	01	Caída de personas a distinto nivel.	Trabajos en altura en la unión de piezas verticales y horizontales: dinteles-pilares; cerchas-pilares; correas-dinteles; correas-pilares; viga carril-pilares.	Utilización de plataforma elevadora. Amarre de los operarios a la barandilla de la plataforma, en posturas peligrosas. Verificación del suelo sobre el que se apoya la plataforma. Protección individual en altura: cinturones, cascos, guantes. Marcado CE de todos los equipos de protección individual.	2	3	6	60	360	II
	05	Caída de objetos desprendidos.	Caída de herramientas, pinzas de soldar, electrodos, atornilladoras, llaves dinamo-métricas.	Señalización y balizado de las zonas de las zonas de trabajo. Amarre de herramientas a barquilla de plataforma.	2	3	6	60	360	II
	07	Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Golpes contra la pieza a unir.	Protección individual: cinturón, cascos, botas, guantes. Marcado CE de todos los equipos de protección individual.	2	3	6	25	150	II
	09	Golpes y cortes por objetos y herramientas.	Utilización de herramientas.	Protección individual: cinturón, cascos, botas, guantes.	2	3	6	25	150	II
	13	Sobreesfuerzos posturas inadecuadas.	Esfuerzos en el atornillado final.	Uso de maquinaria: atornilladora eléctrica. Apretado de los tornillos por dos operarios	2	2	6	25	150	IIX
	14	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Trabajo a la intemperie. Lluvia.	Protección individual: ropa adecuada. Interrupción de los trabajos.	2	2	4	10	40	III

OPERACIÓN	RIESGOS			MEDIDAS PREVENTIVAS	Calificación del Riesgo					
	Código	Riesgo	Condiciones de trabajo		Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel de consecuencias	Nivel de riesgo	Nivel de intervención
Fijación definitiva de piezas (tornillado o soldadura)	15	Contactos térmicos.	Temperatura elevada de los cordones de soldadura.	No tocar superficies calientes. Protección individual: guantes.	2	2	4	10	40	III
	16	Contactos eléctricos.	Utilización de soldadura y atornilladora.	Revisión de cables, conexiones y protecciones. Marcado CE de todos los equipos de protección individual.	2	3	6	60	360	II
	18	Exposición a radiadores.	Utilización de soldadura.	Protección individual: caretas, gafas, guantes, botas, mandiles. Marcado CE de todos los equipos de protección individual.	2	3	6	25	150	II

■ 1.6 REQUERIMIENTOS PSICO-FÍSICOS DE LOS MONTADORES.

El montaje de estructuras metálicas es un trabajo “duro” y arriesgado. Los operadores deben tener unas mínimas aptitudes psico-físicas.

Requerimientos de los montadores

Aptitudes físicas:

- Visión: 7/10 como mínimo para cada ojo con o sin corrección.
- Oído: Oír claramente las palabras pronunciadas a una distancia de siete metros en un tono moderado.
- Corazón: No tener ningún tipo de lesión o deficiencia.
- Carecer de algún tipo de hernia.
- Campo visual: Medida precisa del ángulo de visión.
- Reflejos.

Aptitudes psíquicas:

- | | |
|---------------------------------|--------|
| • Rapidez de percepción | normal |
| • Habilidad manual | normal |
| • Coordinación bimanual | normal |
| • Coordinación visomanual | normal |
| • Inteligencia general práctica | normal |
| • Capacidad de comprensión | normal |
| • Comprensión espacial | alta |
| • Estabilidad emocional | normal |
| • Agresividad | baja |
| • Responsabilidad | alta |

No deben emplearse en los trabajos en altura personas propensas a mareos, vértigos o que padezcan alguna enfermedad o defecto físico que incremente el riesgo de accidente.

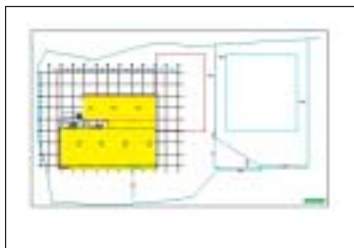
Las personas que vayan a trabajar en altura serán convenientemente instruidas sobre los riesgos que corren y el uso de los medios de protección adecuados para evitarlos.

1.7 REGLAS DE SEGURIDAD.

1.7.1 ANTES DE INICIAR EL MONTAJE.

Estudio de las características de la estructura a montar: plan de montaje; plan de seguridad.

Documentación



Planos generales de estructura.
Planos de montaje.

Fases de montaje



Estudio de fases de montaje.
Planning de montaje.
Planning de maquinaria.

Estudio de piezas



Estimación de pesos de piezas.
Capacidad de carga de las grúas.
Manipulación y enganche de piezas.

Recorrido de grúas.

Herramientas



Llaves dinamométricas.
Llaves inglesas.
Mazos, martillos.
Punzones.

Equipo de montaje



Jefe de montaje.
Número de montadores.
Número de soldadores.

Maquinaria de elevación



Grúas autoportantes.
Grúas sobre camión.
Carnet de gruista.

Otras máquinas



Plataforma elevadora.
Máquina de soldar.
Soplete oxiacetilénico.
Cortadora radial.
Atornilladora eléctrica.
Taladro manual.

Elementos de amarre.



Eslingas, cadenas, cinchas.
Ganchos, pestillos.
Pinzas, mordazas.

Estudio del plan de seguridad.

Plan de seguridad.

Plan de seguridad y salud

Obra:

Situación:

Fecha:

Empresa de montaje:

Estudio del plan de Seguridad.

Protecciones colectivas.



Plataformas telescópicas.
Plataformas de tijera.
Andamios.
Escaleras.

Protecciones individuales.



Cascos, guantes, caretas, polainas, cinturones, gafas, botas, mandiles.

Señalización y balizado.



Panel de señales.
Señalización de zanjas y fosos.
Balizamiento de zonas de trabajo.

Estado inicial del terreno. Instalación eléctrica.

Estado del terreno.



Horizontalidad y compactación del suelo.
Capacidad resistente del terreno.
Presencia de terraplenes.
Presencia de zanjas y fosos.

Áreas de almacenamiento.



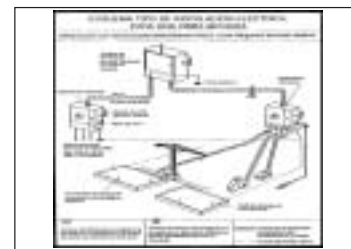
Áreas de almacenamiento general.
Áreas de almacenamiento local.

Orden y limpieza de la obra.



¡¡Orden y limpieza la primera y principal medida de seguridad!!

Instalación eléctrica.



Presencia de líneas de alta tensión.
Puesta a tierra.
Protecciones diferenciales.
Estado de cables.
Estado de máquinas.

1.7.2 VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS.

Grúa camión, grúa sobre camión.



Capacidad de elevación.
Estado de cables.
Libro de mantenimiento.
Ganchos con pestillo.
Gatos hidráulicos de apoyo.
Carnet de gruista de los conductores.

Plataforma telescópica.



Altura máxima de elevación.
Libro de mantenimiento.
Estado de la barquilla.
Pruebas previas.
Marcado CE.

Máquinas de soldar.



Estado de conexiones.
Puesta a tierra.
Estado de pinzas.
Estado de los cables.
Marcado CE.

Pequeña maquinaria.



Estado de conservación.
Estado de conexiones.
Estado de cables.
Marcado CE.

Herramientas manuales.



Estado de conservación.
Fijación de mangos.
Homologación y marcado CE.

Eslingas, cadenas, cinchas.



Verificación de capacidad resistente.
Estado de conservación.
Homologación y marcado CE.

Ganchos, pinzas, mordazas.



Capacidad resistente.
Pestillos en ganchos.
Homologación y marcado CE.

Protecciones individuales.



Homologación y marcado CE.
Estado de conservación.

1.7.3 DESCARGA Y ALMACENAMIENTO DE PIEZAS.

Carga de piezas sobre camión.



Calzos sobre cama del camión.
Empaquetado de pieza pequeña.
Calzos de separación entre
piezas.
Costales en laterales de la cama.
Cadenas envolventes de carga.

Descarga de piezas.



Calzos de madera sobre terreno.
Existencia de pestillos en ganchos.
Durmientes en patas de grúa
camión,...
Gatos estabilizadores de la grúa.

Amarre previo de piezas.



Tensor los cables una vez
enganchada la carga.
Protecciones individuales,
guantes, botas.
Asegurarse de que los cables no
patinen.
Asegurarse de que los cables están
tendidos por igual.

Izado de carga.



Tomas precauciones para evitar la
caída de la carga.
Elevar la carga lentamente para
que adquiera su posición de
equilibrio.
No sujetar nunca los cables en el
momento de su puesta en tensión.

Izado de la carga.



Si el despegue de la carga
presenta una resistencia anormal,
no insistir en ello y observar
dónde está enganchada.

Almacenamiento de la carga.



No apilar en altura.
Altura máxima, aproximadamente
1,5 metros.
Verificar la estabilidad de la carga
apilada.
Apoyo sobre calzos de madera.

1.7.4 IZADO Y TRANSPORTE DE PIEZAS AL PUNTO DE MONTAJE.

Área de trabajo.



Área de trabajo señalizada y despejada.
Comprobar la resistencia del terreno.
Guardar las distancias a terraplenes y zanjas.

Recorrido de la grúa.



Elevar la carga a una altura suficiente para evitar obstáculos.
Realizar el transporte a poca altura y velocidad moderada.
Visibilidad total para el gruista.

Recorrido de la grúa.



Acompañamiento del montador con conocimiento de señales.
Por piezas de gran tamaño dirigir la carga con cuerdas o cables sostenidas por operarios.

Recorrido de la grúa.



No dejar la carga suspendida en un paso.
Prohibir el paso a personas y máquinas debajo de las cargas suspendidas.
Evitar golpes con otras piezas.

1.7.5 PRESENTACIÓN Y FIJACIÓN PROVISIONAL DE PIEZAS.

Plataforma telescópica.



Comprobación de horizontalidad y resistencia del terreno.
Área de trabajo libre de obstáculos.
Operario experto en la conducción y manejo de la maquinaria.

Presentación de piezas.



Operarios con conocimiento de código de señales.
Visión total del gruista del espacio de maniobra.
Evitar atrapamiento de las manos.
Utilización de equipos de protección individual: guantes, cascos, botas, etc.
Comprobar distancia a líneas de alta tensión. Suspender los trabajos si la distancia es menos a 6 metros.

Presentación de piezas.



Utilizar el cinturón de seguridad Amarrado a la barandilla de la barquilla en movimientos que entrañen peligro.
Fijación de las llaves de apretar tornillos y pinzas de soldar para evitar caídas.
Fijar a la vez los dos extremos de la pieza.

Fijación provisional



Nunca salir de la barquilla sin el cinturón de seguridad.
Evitar realizar esfuerzos grandes.
Establecer por el jefe de montaje fijaciones mínimas provisionales, para soportar esfuerzos de pesos propios y viento.

1.7.6 FIJACIÓN DEFINITIVA DE LAS PIEZAS.

Soldadura.



Uso apropiado de escaleras de mano.
Amarre con cinturón de seguridad.
Utilización de equipos de protección individual: guantes, cascos, caretas, botas,...

Soldadura.



Puesta a tierra de la pieza a soldar.
Comprobación del estado de las pinzas.
Comprobación de cables y conexiones.

Atornillamientos.



Protección individual: guantes, cascos, botas, ...
Dos operarios para apriete manual o con atornilladora de tornillos de alta resistencia.
Conexiones y mantenimiento de atornilladora.

Atornillamientos.



Comprobar que no se ha quedado ningún tornillo sin apretar.
No dejar olvidada ninguna herramienta sobre las piezas.
No desplazarse sobre piezas ya fijadas sin cinturón y cable fiador.

■ 1.8 LISTAS DE COMPROBACIÓN

Organización de la prevención	SI	NO
Los planos de montaje están actualizados y completos		
Está nombrado el coordinador de seguridad		
Están nombrados delegados de prevención		
Existe plan de seguridad		
Los servicios de vestuarios y aseos son suficientes		
Se van a dar charlas informativas previas		

Maquinaria de elevación: camión grúa	SI	NO
La zona de trabajo está acotada y señalizada		
Los apoyos de las patas estabilizadoras son correctos		
El terreno es firme y compactado		
El conductor operador está formado (tiene carnet de gruista)		
Se efectúan las revisiones periódicas de la máquina		
Se guarda la distancia reglamentaria a líneas eléctricas		
Se indica la carga máxima de la máquina		
El gancho tiene pestillo de seguridad		
El auxiliar señalista es experimentado		
Se utiliza casco protector		

Estado de la obra	SI	NO
Las zonas para almacen de perfilera están acotadas		
El terreno está horizontal y compactado		
Se guarda la distancia reglamentaria a líneas eléctricas (6 m)		
Están señalizadas las zanjas y los fosos		
Los recorridos de las grúas están cercanos a zanjas		
Existen durmientes para el apilamiento de las piezas		

Instalación eléctrica	SI	NO
El cuadro eléctrico reúne las condiciones reglamentarias		
Los cables están en buen estado		
Están puestos a tierra los cuadros eléctricos		
Las protecciones diferenciales están correctas		

Plataformas elevadoras	SI	NO
El terreno está compactado y nivelado		
El conductor operador está adiestrado y formado		
Se efectúan revisiones periódicas		
Se guarda la distancia reglamentaria a líneas eléctricas		

Equipos de protección individual	SI	NO
Se dispone del número suficiente de equipos de seguridad: Cascos, guantes, botas, gafas, caretas de soldador,...		
Son los equipos apropiados para los trabajos a realizar		
Los equipos están homologados y tienen marcado CE		

Equipos de protección colectiva	SI	NO
La señalización y balizado de zonas de trabajo es correcta		
Los carteles anunciadores de peligros y equipos individuales obligatorios son correctos		
Las escaleras de mano reúnen las condiciones reglamentarias		
Las plataformas elevadoras tienen las características de altura de elevación de carga apropiadas		
Los equipos están homologados y tienen marcado CE		

Eslingas, cadenas, cables y ganchos	SI	NO
Está el material homologado		
Se conoce la capacidad de carga de las cadenas		
Se conoce el peso aproximado de las piezas a elevar		
Se ha verificado el estado de conservación de los equipos		
Los ganchos tienen pestillos de seguridad		
Los equipos están homologados y tienen marcado CE		

2.- PRESUPUESTO

CAPITULO I. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

CONCEPTO	Nº UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Ud. casco de seguridad homologado.			
Ud. par de botas impermeables.			
Ud. juego de zapatos y/o botas de seguridad con refuerzo metálico en puntera y plantilla antipunzonante.			
Ud. de buzo o mono de trabajo.			
Ud. de traje completo impermeable (traje de agua).			
Ud. de guantes goma finos.			
Ud. de guantes de cuero.			
Ud. de guantes dieléctricos para protección de contacto eléctrico en baja tensión, hasta 1.000 voltios.			
Ud. de guantes de cuero para soldador.			
Ud. pantalla de soldadura eléctrica de cabeza resistente a la perforación y penetración de un objeto candente.			
Ud. gafas antipolvo y antiimpacto.			
Ud. cinturón de seguridad homologado.			
M. l. cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.			
TOTAL PROTECCIÓN INDIVIDUAL			

CAPITULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS

CONCEPTO	Nº UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Ud. de alquiler de plataforma móvil elevable autopropulsada, para trabajos en altura, con barandilla de protección, escaleras de acceso.			
Ud. de alquiler de plataforma sobre caballete de andamio metálico desplazable, para montaje de estructuras. Con apoyos regulables y ruedas con freno, plataforma de trabajo de 1,20 metros de anchura, barandilla, rodapié, escaleras fijas, etc.			
Metros de cable de sujeción de cinturón de seguridad.			
Metros de cordón de balizamiento reflectante, unidades soporte, colocación y desmontaje.			
TOTAL INSTALACIONES COLECTIVAS			

CAPITULO III. INSTALACIONES DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

CONCEPTO	Nº UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Alquiler de casetas.			
Ud. de botiquines.			
Ud. de reposición de material sanitario.			
TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE			

CAPITULO IV. FORMACIÓN

CONCEPTO	Nº UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Horas de formación e información al inicio de la obra			
TOTAL FORMACIÓN E INFORMACIÓN			

TOTAL RESUMEN

Total protecciones personales:	
Total instalaciones colectivas:	
Total instalaciones de higiene:	
Total formación e información:	
TOTAL:	

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

■ 3.1 NORMATIVA

NORMATIVA	TÍTULO
Ley 31/1995.	Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
Real Decreto 39/1997.	Reglamento de Servicios de Prevención.
Real Decreto 1627/1997.	Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
Orden Ministerial 28/08/1970.	Ordenanza Laboral de Trabajo de la Construcción, vidrio y cerámica.
Real Decreto 1495/1986	Reglamento de Seguridad en Máquinas.
Real Decreto 1435/1992.	Aproximación de las Legislaciones de los Estados miembros sobre Máquinas.
Real Decreto 1215/1997.	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Real Decreto 485/1997.	Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud.
Real Decreto 486/1997.	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 487/1997.	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
Real Decreto 773/1997.	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Real Decreto 614/2001.	Disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Decreto 842/2002.	Reglamento electrotécnico para baja tensión.
Decreto 3151/1968.	Reglamento técnico líneas de alta tensión.

■ 3.2 RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

PROMOTOR:

- Designar al Coordinador del Proyecto.
- Designar al Coordinador de Seguridad en la ejecución de la obra.
- Designar al técnico que elabore el Estudio de Seguridad y Salud.
- Aviso previo a la Autoridad competente.
- Consideración de contratista general cuando subcontrate a varias empresas o trabajadores autónomos.

DIRECCIÓN FACULTATIVA:

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud cuando haya Coordinador de la ejecución.
- Dirigir y controlar la ejecución de la obra.
- Paralización de los trabajos en caso de riesgo grave e inminente.

COORDINADOR DEL PROYECTO:

- Elaborar o hacer que se elabore el Estudio de Seguridad y Salud.
- Elaborar en su caso el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONTRATISTA GENERAL:

- Aplicar los principios de la acción preventiva.
- Cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de Prevención.
- Coordinación de la acción preventiva.
- Informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas a adoptar.
- Atender a las indicaciones del Coordinador de Seguridad o en su caso de la Dirección Facultativa.
- Responder solidariamente de las consecuencias del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.
- Responsable del cumplimiento de las medidas de Seguridad de él mismo y de los trabajadores autónomos.
- Garantizar la información, consulta y participación de los trabajadores.

COORDINADOR DE LA EJECUCIÓN:

- Coordinar la aplicación de los servicios generales de prevención.
- Coordinar las actividades de contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud.
- Responsable de que accedan a la obra solo las personas autorizadas.
- Rellenar el libro de incidencias.
- Paralizar la obra en caso de riesgo grave e inminente.

SUBCONTRATISTA:

- Aplicar los principios de la acción preventiva.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal el Plan de Seguridad y Salud.
- Informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas a adoptar.
- Atender a las indicaciones del Coordinador de Seguridad o en su caso de la Dirección Facultativa.
- Responder solidariamente de las consecuencias de los incumplimientos de las medidas contenidas en el Plan.
- Garantizar la información, consulta y participación de los trabajadores.

TRABAJADORES AUTÓNOMOS:

- Aplicar los principios de la acción preventiva.
- Cumplir la normativa vigente.
- Utilización adecuada de los equipos de trabajo.
- Utilización adecuada de los equipos de protección individual.
- Cumplir las indicaciones del Coordinador de Seguridad y en su caso de la Dirección Facultativa.
- Cumplir las normas establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.

■ 3.3 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD: CONDICIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS, INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS.

3.3.1. TRABAJOS PREVIOS.

- Accesos y cerramientos.
 - Se utilizarán solamente los establecidos para personas, vehículos y maquinaria.
 - Se vallarán los terrenos y zonas consideradas peligrosas.
- Áreas de trabajo.
 - El terreno de la obra debe estar nivelado antes de comenzar los trabajos.
 - Tendrá una capa de balastro o todo uno suficiente para facilitar los movimientos de maquinaria y operarios.
 - Se verificará la capacidad resistente del terreno en zonas cercanas a terraplenes, taludes, zanjas y pozos.
 - La capacidad resistente del terreno será suficiente para facilitar el tráfico y las maniobras de las grúas y plataformas elevadoras.
 - Las zonas de paso que atraviesen zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas.
 - Deberán balizarse con cintas aquellas zonas que impliquen algún riesgo (zanjas, pozos, vaciados, etc.).
 - Se acordonará las zonas que impliquen riesgo de caída de objetos en altura o en

su defecto se colocarán elementos de protección (redes, marquesinas, etc.).

- Las zonas de paso estarán libres de acopios y obstáculos.
- Las conducciones (cables, tuberías) situados a una altura inferior a 1,80 metros, estarán debidamente señalizados.
- Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por vehículos adoptando medidas como canalización enterrada, protección con tablonos o mediante conducción elevada a más de 3 metros de altura.
- Señalización.
 - Normativa Real Decreto 485/1997
 - Señales de prohibición.
 - Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
 - Señales de obligación.
 - Protección obligatoria de la cabeza
 - Protección obligatoria de manos
 - Protección obligatoria de los pies.
 - Protección obligatoria de los oídos.
 - Uso obligatorio del cinturón de seguridad.
 - Uso obligatorio de gafas.

Uso obligatorio de pantalla.

- Señales de advertencia.
 - Riesgo de electricidad alta tensión.
 - Riesgo de máquinas trabajando.
 - Riesgo de carga suspendida.
 - Riesgo indeterminado.
 - Riesgo de caída de objetos.
 - Maquinaria pesada en movimiento.
 - Caída a distinto nivel.
 - Caída al mismo nivel.
- Señales de salvamento.
 - Localización de primeros auxilios.

3.3.2. MANIPULACIÓN DE MATERIALES.

Grúa camión. Manejo y traslado de cargas.



Riesgos:

- Vuelco de la grúa auto propulsada.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

Medidas de prevención más importantes:

- La grúa camión debe estar en perfecto estado de mantenimiento.
- El gancho de la grúa tendrá pestillo de seguridad.
- El conductor al salir de la grúa usará casco protector.
- Ha de comprobarse del correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de que la grúa entre en servicio.
- El gruísta tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si no fuera posible las maniobras estarán dirigidas por un señalista.
- La carga máxima que es función de la longitud del brazo nunca será sobrepasada.
- Los trabajadores no permanecerán en el radio de acción de la carga.
- El terreno sobre el que trabaje la grúa será firme y compactado.
- La grúa ha de estar perfectamente nivelada.

- En las operaciones de carga y descarga de piezas pesadas han de estar desplazados los gatos estabilizadores.
- Se comprobará la resistencia del terreno debajo de las ruedas y de los apoyos de los gatos estabilizadores.
- Si no es suficiente se ampliará la superficie de las bases de los gatos con maderas o tablonces de al menos 80 milímetros de espesor y 1 metro de longitud.
- A veces es conveniente utilizar una mayor presión de las ruedas, siguiendo las indicaciones de los constructores de las grúas.
- Así mismo, en caso de transmisión de la carga a través de los neumáticos, se bloqueará la suspensión del vehículo, para que la plataforma se conserve horizontal. Se bloqueará el freno de mano y se calzaran las ruedas de forma adecuada.
- Cuando la grúa trabaje sobre estabilizadores, los brazos deberán estar totalmente desplegados manteniendo una perfecta horizontalidad de la grúa. Se dará a las patas la altura necesaria para que las ruedas se despeguen del suelo.
- Se conocerá el peso de la pieza a elevar antes de efectuar la maniobra.
- Conocida la carga, el gruísta comprobará con las tablas de trabajo de la grúa, que

ésta tiene capacidad suficiente para alcanzar el ángulo y alcance necesario.

- Deben evitarse oscilaciones pendulares de la carga que pongan en peligro la estabilidad de la grúa.
- Si el viento es excesivo, deberá interrumpirse el trabajo.
- El estrobo de las piezas se realizará de manera que la carga quede suspendida de forma que equilibrada, evitándose el contacto de estribos con esquinas mediante la utilización de salvacables.
- Los elementos auxiliares de elevación (eslingas, ganchos, grilletes) tendrán capacidad suficiente para soportar la carga con un coeficiente de seguridad de 4.
- La zona de maniobra estará libre de obstáculos y será señalizada y acotada mientras dure la maniobra.
- Se prohíbe el paso de personas debajo de la carga suspendida.
- Si la pieza en suspensión ha de pasar normalmente por encima de personas se emitirán señales sonoras.
- Cuando la maniobra se realice en un lugar de acceso público, como una carretera, la grúa dispondrá de luces intermitentes de color amarillo situadas en el plano superior.
- Toda maniobra estará dirigida por un encargado, que podrá estar auxiliado por uno o

- más ayudantes si la complejidad de la maniobra así lo necesita.
- La maniobra será dirigida por un código de ademanes reglamentado.
 - En los desplazamientos de la grúa con carga, la vía de recorrido estará horizontal, compactada y libre de obstáculos.
 - Se pondrá especial atención al paso por zonas cercanas a terraplenes, zanjas y pozos. El gruista tendrá una visibilidad total del recorrido. Mantendrá la carga lo más baja posible. El gruista estará atento al movimiento de la carga para evitar su balanceo.
 - La velocidad de la marcha será moderada.
 - En cargas de una cierta longitud, se guiará uno o los dos extremos con cuerdas o cables por uno o dos operarios.
 - Es necesario tensar los cables una vez enganchada la carga.
 - Elevar ligeramente la carga para permitir que adquiera suposición de equilibrio.
 - Asegurarse que los cables no patinan y de que están atados por igual.
 - Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, deposítese sobre el suelo y vuelva a amarrarla bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello, la carga puede estar enganchada en algún obstáculo y es necesario desengancharla antes.
- No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con objeto de evitar que las manos queden atrapadas entre el cable y la carga.
 - No deje la carga suspendida encima de un paso.
 - Deposite la carga sobre calzos.
 - Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo aflojando un poco los cables.
 - No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista, detrás de la máquina puede haber operarios.
 - Subir y bajar de la cabina por los lugares previstos para ello.
 - No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
 - Si se entra en contacto con una línea eléctrica pedir auxilio con la bocina y esperar instrucciones. No intentar abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado. Se pueden sufrir lesiones. No permitir que nadie toque la grúa, puede estar cargada de electricidad.
 - No hacer maniobras en espacios angostos. Pedir ayuda de un señalista.
 - Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciorarse de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Ponerlo en posición de viaje para evitar accidentes por movimientos descontrolados.
 - No permitir que nadie se encarama sobre la carga ni admitir que nadie se cuelgue del gancho.
 - Limpiar el calzado del barro o de la grava que pudiera tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, se pueden producir accidentes.
 - No realizar nunca arrastres de carga o tiroes sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
 - Mantener siempre la vista en la carga. Si hay que mirar hacia otro lado parar la maniobra.
 - Levantar una sola carga a la vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
 - No abandonar la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
 - Respetar siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina.
 - No permitir que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos pueden provocar accidentes.

- Utilizar siempre los equipos de protección individual que se indican para la obra.

Almacenamiento de materiales



- Zona de almacenamiento, horizontal y libre de obstáculos.
- Zona accesible para camiones y grúas.
- Estudio del recorrido desde zona de almacenamiento hasta zona de montaje para que esté libre de obstáculos y asegurarse de que no se realiza ningún trabajo en esa zona.
- Usar calzos para depositar la carga.
- Ser prudente con la altura de almacenamiento no sobrepasando 1,5 metros.
- Es necesario tensar los cables una vez enganchada la carga.
- No depositar la carga en pasillos de circulación.

- No aprisionar los cables al depositar la carga.
- Comprobar la estabilidad la carga en suelo, aflojando un poco los cables.
- Elevar ligeramente la carga para permitir que adquiera su posición de equilibrio.
- No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión para evitar que las manos queden atrapadas entre el cable y la carga.

Izado y presentación de piezas



- El izado de las piezas se realizará eslingadas de dos puntos de forma que el ángulo superior a nivel de la argolla cuelgue sea igual o menor de 90°.
- El izado y traslado de piezas se guiará mediante cuerdas o cables hasta su presentación. Nunca directamente con las manos para evitar cortes y atrapamientos.

- Las vigas y pilares presentados quedaran fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, codales, eslingas, apuntalamiento, cuelgue del gancho de la grúa hasta concluido el punteo de soldadura o atornillado provisional para evitar situaciones inestables.
- Los pilares metálicos se izarán en posición vertical siendo guiados mediante cuerdas o cables nunca con las manos. El aplomado y punteado se realizará de inmediato.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 Kilómetros por hora.
- Se tenderá entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los "mecanismos paracaídas" de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre las jácenas o vigas en prevención de riesgo de caída de altura.
- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en la cabeza y en los largueros para la inmovilización, en prevención de caídas por movimientos no previstos.
- No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior para evitar situaciones inestables en la estructura.
- Fijar los cables de la soldadura o de la atornilladora a puntos fijos para evitar las caídas

desde la barandilla de las plataformas elevadoras o jaulas de soldar.

- Depositar las herramientas en superficies horizontales para evitar su caída.
- En la operación de soldadura cumplir todas las recomendaciones que se indican en el apartado correspondiente.

Fijación definitiva de piezas (uniones soldadas y atornilladas)



Riesgos:

- Contacto eléctrico directo por mal estado de cables o conexiones.
- Radiaciones ultravioletas e infrarrojas de la soldadura.
- Proyecciones de partículas en la soldadura.

Atornillado:

- En general se procurará diseñar las uniones en obra con tornillos bien ordinarios, bien

de alta resistencia. Supone un menor riesgo en el montaje entre otras cosas por la menor duración de los trabajos.

- Se procurará emplear máquinas atornilladoras eléctricas con regulación de par para el apriete de tornillos de alta resistencia.
- Si se realiza el apriete con llave dinamométrica, se realizará con dos operarios para tornillos iguales o superiores a M-24, debidamente amarrados a la barquilla de la plataforma elevadora.
- Cada 6 meses se comprobarán los pares de apriete de la atornilladora con llave dinamométrica verificada según normas ISO.

Soldadura:

- Los porta electrodos o pinzas de las máquinas de soldar estarán debidamente aislados.
- Se prohíbe el uso de porta electrodos o pinzas deteriorados.
- Los cables deberán estar en perfecto estado de conservación.
- Las conexiones eléctricas de los equipos de soldadura deberán ser del tipo cerrado en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Las masas de los aparatos de soldadura deberán estar puestas a tierra.
- Instalar un sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos (clase B).

- Utilizar equipos de protección individual (careta, guantes, gafas, mandil).
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular.
- No tocar las piezas recientemente soldadas para evitar quemaduras.
- Comprobar que no hay personas debajo del puesto de trabajo.
- No dejar la pinza en el suelo o sobre la perfilera. Depositarla sobre un porta pinzas.
- No anular la toma de tierra de la carcasa de la máquina de soldar porque salte la protección diferencial. Revisar la avería y después de proseguir.
- Desconectar el grupo de soldadura cuando haya pausas de consideración (comida, fin de jornada).
- Escoger el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Accesorios de elevación (eslingas, cadenas, ganchos, pinzas)



Riesgos:

- Caída de objetos por deficiente sujeción de la carga.
- Caída de objetos por deficiente mantenimiento de los equipos (gancho, cable).
- Choques contra objetos móviles por oscilación de la carga.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos móviles de los aparatos de elevación.

Medidas preventivas. Reglas de seguridad:

- Las eslingas pueden estar formadas por cuerdas, cables o cadenas.
- Los accidentes por rotura de eslingas con frecuencia son debidos a fallos humanos.
- El jefe de montaje debe saber elegir las eslingas en función de la carga a elevar y del tipo de maniobra.
- Ha de estimarse la carga a elevar. Estimar por alto el peso.
- La carga de trabajo de un cable es aquella que puede ser soportada por él con toda seguridad. Estos datos deben estar marcados en el anillo de las eslingas o en una placa fijada por presión en uno de sus ramales.
- Carga de trabajo de los cables más frecuentes:

• Diámetro en milímetros	9,45	12,6	15,7	18,9	25,2
• Carga en Kg	710	1270	1970	2850	5080

- El ángulo que forman los ramales disminuye su resistencia. En la figura se indican los coeficientes correctos en función del ángulo que forman los ramales:



• Ángulo a	0°	45°	60°	90°	120°
• Coeficiente	1	1,08	1,15	1,41	2

- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas. Se intercalarán cantoneras o escuadras de protección.
- Antes de la elevación completa de la carga se debe tensar suavemente la eslinga y elevar la carga no más de 10 centímetros para verificar su amarre y equilibrio. En esta ope-

ración no se deberán tocar la carga ni las eslingas.

- Si se ha de mover una eslinga, aflojarla para que no roce contra la carga.



- No debe permitirse que el cable gire sobre su eje.
- Inspeccionar periódicamente todos los elementos que componen la eslinga.
- Cuando una carga es soportada por 4 ramales, se calculará la resistencia en el supuesto de que el peso total es soportado por 2 ramales si la carga es rígida y 3 ramales si la carga es flexible.



- Los nudos disminuyen la resistencia de la eslinga de un 30 a un 50 %.
- Las soldaduras en los ojales disminuyen la resistencia de un 15 a un 20 %.
- Las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho, se deberán quedar en las zonas libres trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso un cable estaría comprimido por el otro.
- El agotamiento de un cable se puede determinar según el número de alambres rotos:
 - Más del 10 % de cables rotos contando a lo largo de dos tramos de cableado separados entre sí por una distancia inferior a 8 metros.
 - Cuando las pérdidas de sección de un cordón de cable, debido a la rotura de los alambres visibles en un paso de cableado alcance el 40 % de la sección total del cordón.
 - Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcancen el 10 % en los cables de cordones o el 3 % en cables cerrados.
 - Cuando presente algún otro defecto, como aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.



- Cuando presente puntos de picadura u oxidación avanzada.
- Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.)
- Zonas aplanadas debidas al desgaste.
- Grietas.



- Si el ángulo de los ramales sobrepasa los 90° deben utilizarse eslingas más largas o ejes transversales (pórticos).
- Los ganchos anillos y argollas asegurarán la unión entre los equipos elevándose la carga.
- La carga de trabajo de las argollas se indicará por el fabricante en función del acero empleado y de su tratamiento térmico.
- No sustituir nunca el eje de una argolla por un perno, aunque sea del mismo diámetro y de buen acero.

- Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad (pestillos)
- Los esfuerzos han de ser soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
- Ninguna fuerza externa debe tender a deformar la abertura del gancho.
- Nunca excederse en la carga a elevar, sobre la indicada y grabada en el pórtico.
- Para volteo y amarre de piezas suelen utilizarse pinzas.
- La carga de trabajo y las dimensiones de la boca están grabadas en las pinzas.
- El factor de seguridad es de 5.
- Todas las pinzas serán probadas con una carga dos veces superior a la carga de trabajo.

Pinzas:



- Para ciertas cargas se utilizan eslingas planas de poliéster.

- La carga a elevar viene determinada por una serie de colores:

Código de color Norma CEN	Carga máxima de trabajo
Violeta	1.000 Kg
Verde	2.000 Kg
Amarillo	3.000 Kg
Gris	4.000 Kg
Rojo	5.000 Kg
Marrón	6.000 Kg
Azul	8.000 Kg
Naranja	10.000 Kg



3.3.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

Plataformas elevadoras

Tipos de plataformas:

- Eléctricas y Diésel.
- Plataformas telescópicas articuladas.



- Plataformas telescópicas rectas.
- Plataformas de tijeras.



Riesgos.

- Caída desde el habitáculo o con el propio habitáculo.
- Golpes por objetos.

Medidas preventivas.

- Comprobar la estabilidad del terreno y su horizontalidad.
- Realizar los recorridos con la plataforma a poca altura.
- Nunca realizar recorridos con la plataforma desplegada.
- Terreno libre de obstáculos.
- Serán manejados y conducidos por personal especializado.
- Se realizarán las necesarias revisiones periódicas.
- Guardar las distancias de seguridad a las líneas eléctricas.

- Se prohibirá emplear estas plataformas para elevar materiales. En la plataforma estará indicada la carga normal a elevar.
- Se tendrá a mano el gráfico altura-alcance horizontal de la máquina.
- Se utilizarán los cinturones de seguridad. Su uso será obligatorio cuando el operario haya de realizar alguna maniobra arriesgada o hacer algún esfuerzo significativo.
- La máquina deberá disponer de los elementos de seguridad suficiente:
- Pedal de "hombre muerto" que bloquea automáticamente la máquina en el momento en que deja de pisarse.
- Bloqueaje mecánico con su posición central que evita su accionamiento accidental.
- Doble control de mandos para proceder al rescate del operario desde tierra.
- Válvula de retención (anticaídas) que aseguren la seguridad total en caso de rotura de alguna conducción de los circuitos hidráulicos.

Andamios metálicos tubulares

Son construcciones auxiliares y provisionales formadas por estructuras tubulares adaptables a cualquier tipo de obra que pueden cumplir la triple función de servicio, carga y protección.



Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Caída del propio andamio.

Medidas preventivas:

- Comprobar la existencia de tendidos eléctricos en la zona de ubicación del andamio.
- Módulo y placa de base con husillo o tornillo sin fin de nivelación asentarán sobre durmientes o tabloneros de reparto.
- Inspeccionar la zona antes de instalar un andamio.
- Instalar cruz de San Andrés, barras, diagonales y horizontales para garantizar la indeformabilidad del conjunto.
- El montaje será por niveles, de forma que se consoliden los tramos inferiores para poder amarrar el cinturón de seguridad y continuar así sucesivamente la instalación de los tramos superiores.

- Colocar el arriostamiento horizontal exterior en fachada mediante los sistemas de tope y latiguillo o amarre con puntal metálico, para garantizar la estabilidad del andamio.
- La plataforma del andamio debe tener una anchura mínima de 60 centímetros y una resistencia adecuada a la carga a soportar.
- Utilizar plataforma metálica aligerada y pasador de sujeción.
- Instalar doble barandilla de altura 1 metro y rodapié de 15 cm en el perímetro de la plataforma a partir de dos metros de altura.
- Incorporar escalera a la estructura del propio andamio. Si esto no fuera posible utilizar cinturón de seguridad con doble mosquetón.
- Tener presente la salida del viento en la instalación de redes y lonas de protección en el andamio para evitar desplomes.
- Acotar, balizar e impedir el paso de la vertical del andamio en niveles inferiores.
- Utilizar el cinturón de seguridad en el montaje y desmontaje del andamio.
- En el andamio no se almacenará más que el material indispensable el cual se repartirá uniformemente.

Andamios metálicos sobre ruedas

Estos andamios son una variante de los andamios tubulares y se caracterizan porque están

provistos de ruedas y sirven para trabajar a pequeñas y medianas alturas.

Medidas preventivas:

- El acceso a la plataforma se realiza por una escalerilla lateral de manera que la barandilla de protección, el listón intermedio y el rodapié serán móviles para facilitar el paso a través de escalera interior con trampilla.
- En los cambios de posición o maniobras no debe haber personas o materiales sobre las torretas o andamios de ruedas. Antes de iniciar el trabajo se comprobará que las ruedas están frenadas a cuyo fin contarán con los correspondientes dispositivos.

Escaleras de mano



Riesgos.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.

Medidas preventivas.

- Las escaleras de mano tendrán la suficiente resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios: zapatas antideslizantes, ganchos, abrazaderas o atados en la parte superior, sujeción con el suelo mediante un puntal.
 - Las escaleras de tijeras tendrán una cadena, cable o sistema similar que impida su apertura.
 - No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 metros de altura.
- Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
 - Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados, la escalera superará en un metro dicho lugar.
 - Las escaleras de mano simples tendrán un máximo de 75° de inclinación con la horizontal, para evitar su vuelco hacia atrás.
 - Es obligatorio la utilización de cinturones de seguridad en los trabajos a más de 3,5 metros.
- El ascenso y descenso se realizará de cara a la escalera.
 - No se podrá subir pesos por la escalera que puedan hacerla caer, más de 25 Kg
 - Las escaleras estarán construidas preferentemente en aluminio o acero, si estas fueran de madera no se pintarán de color, se utilizarán para pequeñas alturas, los peldaños estarán ensamblados y los largueros serán de una sola pieza.
 - Se usará plataforma para más de 9 metros.

Señales de accionamiento.

A) Gestos generales

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención: Toma de medida	Los dos brazos extendidos en forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción: Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

Ilustraciones y cuadros publicados en el B.O.E. 97, de 23 abril 1997.

B) Movimientos verticales

Significado	Descripción	Ilustración
Leve:	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajo:	Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical	Las dos manos indican la distancia.	

Ilustraciones y cuadros publicados en el B.O.E. 97, de 23 abril 1997.

C) Movimientos horizontales

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar:	Los dos brazos delgados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retirarse:	Los dos brazos delgados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al escape de la señal.	El brazo derecho extendido verticalmente en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, con pequeños movimientos laterales indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al escape de la señal.	El brazo izquierdo extendido verticalmente en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, con pequeños movimientos laterales indicando la dirección.	
Distancia horizontal:	Las dos manos indican la distancia.	

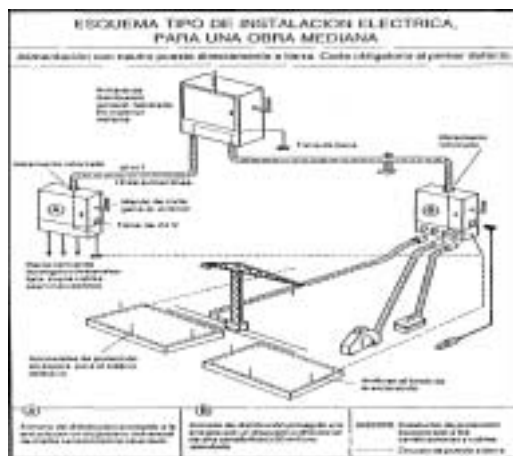
Ilustraciones y cuadros publicados en el B.O.E. 97, de 23 abril 1997.

D) Peligro

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido:	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento:	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

Ilustraciones y cuadros publicados en el B.O.E. 97, de 23 abril 1997.

Instalación eléctrica



Riesgos.

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal funcionamiento de la toma de tierra.
- Caída al mismo y distinto nivel.
- Quemaduras.
- Incendios.

Medida preventivas.

- Para los cuadros eléctricos.

- Metálicos de tipo intemperie con puertas y cerradura Norma LJNE 20324.
 - Protección de lluvia con viseras eficaces.
 - Carcasa conectada a tierra.
 - En la puerta señal normalizada de "peligro riesgo eléctrico".
 - Sujetar a pies derechos y firmes.
- Cables.
 - Sección apropiada para potencia eléctrica a consumir.
 - Buena conservación sin rasgones.
 - Cables de cuadro principal a cuadros secundarios con manguera antihumedad.
 - Empalmes entre mangueras con conexiones estancas normalizadas.
 - Interruptores.
 - Instalados en el interior de cajas normalizadas.
 - Puerta con señal de "peligro, riesgo eléctrico".
 - Sujetos a pies derechos firmes.
 - Protección de circuitos.
 - Toda la maquinaria eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial.
 - Todas las líneas estarán protegidas con disyuntor diferencial.
 - Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA (según R.E.B.T.) Alimentación de maquinaria fija.
 - 30 mA (según R.E.B.T.) Bases o grupo de bases de toma de corriente.
 - Tomas de tierra.
 - Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
 - El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
 - La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
 - Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos serán independientes eléctricamente.

3.3.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Equipo de Protección Individual: Es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Será obligatorio el uso de los Equipos de Protección Individual en las tareas para las que se ha identificado su uso.

Se comprobará periódicamente el uso de los equipos por parte del personal.

El no uso de los equipos de protección individual supondrá un incumplimiento de las normas de seguridad y salud.

El marcado C€ será obligatorio.

Es obligatorio suministrar un folleto informativo junto con el equipo.

Uso y mantenimiento.

Cascos de protección. (UNE-EN 397/95)



Es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la

parte superior de la cabeza contra las heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo.

Riesgos a proteger:

Lesiones craneales producidas por acciones externas.

Riesgos para las personas por acciones sobre la cabeza.

Riesgos para la salud o molestias vinculadas al uso del casco de seguridad.

Acciones mecánicas (caídas de objetos, aplastamiento lateral, impactos).

Acciones eléctricas (contacto con conductores eléctricos).

Acciones térmicas (proyección de metal en fusión).

Falta de visibilidad (percepción insuficiente)

Condiciones que debe cumplir el casco:

- Disminuir la presión aplicada al cráneo, distribuyendo las fuerzas del impacto sobre la mayor superficie posible.
- Desviar los objetos que caigan, por medio de una forma adecuadamente lisa y redondeada.
- Disipar y dispersar la energía del impacto, de modo que no se transmita en su totalidad a la cabeza y el cuello.

- Comodidad en el uso, evitar rozamiento con la cabeza, menor peso posible, orificios de ventilación y de color claro.
- Deben estar provistos de barboquejo.
- Se vigilará periódicamente el envejecimiento de los cascos sustituyéndolos si fuera necesario.

Botas y zapatos de seguridad

Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección contra los riesgos derivados de una actividad laboral. El calzado debe proteger todo el pie en su conjunto pudiendo también proteger el tobillo o toda la pierna.



Riesgos a proteger:

- Lesiones en los pies producidas por acciones externas.
- Riesgos para las personas por una acción sobre el pie.

Riesgos para la salud o molestias vinculadas al uso del calzado.

Acciones mecánicas (caídas de objetos o aplastamientos de la parte anterior del pie, caída e impacto sobre el talón del pie, caída por resbalón, caminar sobre objetos puntiagudos o cortantes).

Acciones eléctricas (contactos con baja, media y alta tensión, descargas electroestáticas).

Acciones térmicas (Frío o calor, Proyección de metales en fusión).

Acciones químicas (Polvos o líquidos agresivos).

Riesgos por incomodidad y de molestias en el trabajo vinculados al uso de calzado durante el trabajo (mala adaptación al pie, penetración de humedad, transpiración, falta de flexibilidad).

Condiciones que deben cumplir las botas y zapatos:

- Las botas y zapatos de seguridad incorporarán una puntera de seguridad que garantice una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente de 200 Julios en el momento de choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 15 Kilo Newton.

- El calzado de seguridad dispondrá de una plantilla metálica para evitar el pinchazo en la planta del pie.
- El calzado deberá haber pasado un tratamiento antimicrobiano para evitar la aparición de hongos y bacterias.
- Se elegirá el calzado lo más cómodo posible, pues las molestias pueden distraer la atención de los trabajadores.
- Se vigilará periódicamente el envejecimiento de las botas y zapatos sustituyéndolos si fuera necesario.

Guantes



Un guante es un equipo de protección individual que protege la mano o una parte de ella contra riesgos.

En algunos casos puede cubrir parte del antebrazo y el brazo.

Riesgos a proteger:

Lesiones en las manos debidas a acciones externas.

Riesgos para las personas por acciones sobre las manos.

Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso de guantes de protección.

Acciones generales (por contacto, desgaste relacionado con el uso).

Riesgos mecánicos (cortes, desgarros, pinchazos, objetos cortantes o puntiagudos, choques, atrapamientos).

Riesgos térmicos (calor, frío, llamas, acciones al realizar trabajos de soldadura).

Riesgos eléctricos (contacto con conductores eléctricos, descargas electroestáticas).

Riesgos químicos y biológicos (daños derivados de acciones químicas y uso de contaminantes, ácidos, bases, disolventes).

Vibraciones (Vibraciones mecánicas).

Condiciones que deben cumplir los guantes según el riesgo:

- Sopesar antes de la elección la sensibilidad al tacto, la capacidad de asir y la necesidad de protección.
- Los guantes deben ser de la talla correcta.
- Al utilizar guantes puede producirse sudor que incrementará las molestias y la posibilidad de aparición de hongos y bacterias.

Guantes contra riesgos mecánicos:

- Resistencia a la abrasión,

- Resistencia al corte por cuchilla,
- Resistencia al rasgado,
- Resistencia a la perforación.

Guantes contra productos químicos:

- Se define una escala con seis índices de protección en función del tiempo de paso, el cual indica el tiempo que el producto químico tarda en permear el guante.

Guantes contra riesgos térmicos:

- Comportamiento a la llama,
- Resistencia al calor de contacto,
- Resistencia al calor convectivo,
- Resistencia al calor radiante,
- Resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido,
- Resistencia a grandes masas de metal fundido.

Caretas y gafas de soldar



Al considerar la protección ocular y facial, se dividen los protectores existentes en dos grupos en función de la zona protegida: gafas si solo se protegen los ojos y pantallas o caretas si protegen toda la cara y otras partes de la cabeza. Las gafas usadas en las tareas de soldadura son de tipo cazoleta. Las pantallas más cómodas usadas son las sujetadas por arnés.

Riesgos a proteger:

Lesiones en los ojos y en la cara:

Acciones generales no específicas (penetración de cuerpos extraños de poca energía).

Acciones mecánicas (partículas de alta velocidad, esquirlas, proyecciones).

Acciones térmicas / mecánicas (partículas incandescentes a gran velocidad)

Acción de las radiaciones (fuentes técnicas de radiaciones infrarrojas y ultravioletas, radiación natural: luz del día).

Condiciones que deben cumplir las caretas de soldar:

- Las gafas y caretas no producirán molestias, incomodidades ni entorpecimiento en su uso.
- Los equipos adquiridos tendrán la suficiente protección para la tarea de soldadura.
- Se tendrá en cuenta el trabajo a la intemperie y el desgaste que ello supone para los

equipos. Se vigilará periódicamente el envejecimiento de las caretas y gafas sustituyéndolas si fuera necesario.

- La elección de un protector contra los riesgos de impacto se realizará en función de la energía del impacto y de su forma de incidencia (frontal, lateral, indirecto, ...).
- Tener en cuenta la reducción del campo visual que implica el uso de gafas y caretas.
- Cuando los oculares de protección queden expuestos a salpicaduras de metal fundido, su vida útil puede prolongarse mediante el recurso a anticristales, que deberán ser de clase óptica 1.
- Antes de usar los equipos de protección deberá realizarse un examen visual, comprobando su buen estado.
- Las partes móviles y los elementos regulables deberán poder retener en los puntos deseados sin que el desgaste o el envejecimiento provoquen su desajuste o desprendimiento.

Traje de lluvia

Según la norma UNE-EN 340 (relativa a los requisitos generales para la ropa de protección), la ropa de protección se define como aquella ropa que sustituye o cubre a la ropa personal, y

que está diseñada para proporcionar protección contra uno o varios peligros. En el montaje de estructuras metálicas los trajes de protección usados son los que protegen contra las inclemencias del tiempo como la lluvia.

Riesgos a proteger:

Acciones generales (por contacto, desgaste debido a utilización).

Acciones térmicas (temperatura ambiente).

Acción de la humedad (penetración del agua).

Condiciones que deben cumplir los trajes de lluvia:

- Los materiales constituyentes de este tipo de ropa habitualmente consisten en textiles naturales o sintéticos recubiertos de una capa de material impermeable (PVC o poliuretanos) o bien sometidos a algún tratamiento para lograr una protección específica.
- Se vigilará periódicamente el envejecimiento de los trajes sustituyéndolos si fuera necesario.
- Por lo que respecta al desgaste y a la conservación de los trajes, es necesario asegurarse de que las prendas de protección no sufran ninguna alteración durante el tiempo de uso.

- La radiación ultravioleta del sol degrada con el tiempo los materiales protectores de los trajes.

Cinturones de seguridad y arnés anticaída

Riesgos a proteger:

Caída de altura, a distinto nivel..

Riesgos para la salud o molestias derivados del uso del equipo de protección.

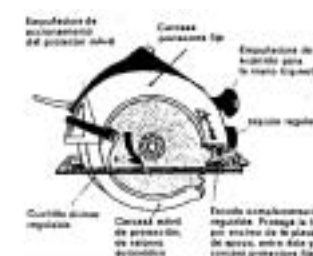


Condiciones que deben cumplir los cinturones:

- Los equipos de protección no se deben intercambiar entre los trabajadores pues la protección óptima se consigue gracias a la adaptación del tamaño y del ajuste individual a cada equipo.
- El dispositivo de anclaje del equipo de protección individual contra caídas debe poder resistir las fuerzas que se originan al retener la caída de una persona.
- Los puntos de anclaje deben ser siempre seguros y fácilmente accesibles.

- Los elementos de amarre no se deberán pasar por cantos o aristas agudas.
- Se vigilará periódicamente el envejecimiento de los cinturones sustituyéndolos si fuera necesario.
- Se almacenarán lejos de fuentes de calor, en lugares secos, frescos y limpios.

3.3.5 Herramientas eléctricas.



Amoladoras.

Disco radial.

Atornilladora.

Pistolas clavadoras.

Taladradoras.

Riesgos más frecuentes:

- Contactos eléctricos.
- Proyecciones de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.

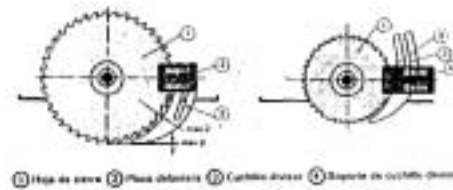
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.



Medidas preventivas generales.

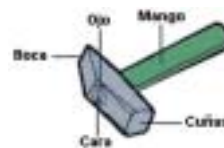
- Cables en perfecto estado de conservación.
- Protecciones diferenciales (clase B).
- Estar conectadas a circuitos con protección 30 mA.
- Desconectar del circuito eléctrico en caso de cambio de útiles.
- Utilizar cables especiales en zonas mojadas.
- No se deben llevar colgadas de los cables.
- Cuando se pase una herramienta portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y dejarla en el suelo para que el otro a coja, por peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

- Revisión por especialistas al menos cada 6 meses.



- No tratar de reparar ni investigar nunca la avería de una herramienta eléctrica. La reparación debe hacerla un electricista.

3.3.6 HERRAMIENTAS MANUALES.



Martillos.

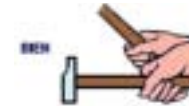
Mazas.

Piquetas.

Riesgos.

- Golpes o cortes en manos.
- Lesiones oculares por partículas desprendidas.

- Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.
- Esguinces por sobreesfuerzos.



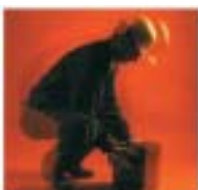
Medidas preventivas.

- No portar en la mano herramientas o materiales que impidan sujetarse con seguridad, durante la subida a las zonas de operación, usar cinturón portaherramientas.
- Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual esta diseñada.
- Los mangos de las herramientas deben ajustarse perfectamente y no estar rajados.
- Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.
- Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones portaherramientas.
- No dejarlas tiradas en el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios.



- La reparación, afilado, templado o cualquier otra operación la debe realizar personal especializado evitando en todo caso realizar reparaciones provisionales.

3.3.7 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.



Riesgos:

- Lesiones en la espalda: Lumbalgias, hernia discal,
- Lesiones musculares en la espalda: desgarrros, pinzamientos, contracturas.

Medidas preventivas:

- Evitar esfuerzos inútiles, utilizar maquinaria si fuera posible, organizar el entorno de trabajo.
- Evitar en lo posible posturas forzadas: Cuclillas, arrodillado, encorvado o estirado.

Normas básicas en el levantamiento manual de cargas:

pies separados y apoyados firmemente,
piernas flexionadas,
espalda recta,
carga cerca del cuerpo,
sujeción firme.

doblar la cadera y las rodillas para coger la carga.

- Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible pues aumenta mucho la capacidad de levantamiento.
- No levantar una carga pesada por encima de la cintura en un solo movimiento.
- Aprovechar el peso del propio cuerpo de manera efectiva para empujar objetos o tirar de ellos.
- Cuando las dimensiones de la carga lo aconsejen, no dudar en pedir ayuda a un compañero.
- Nunca girar el cuerpo cuando se sostiene una carga.
- Evitar carga excesiva.
- Una mala postura puede ocasionar lesiones en la columna.
- Usar equipos de protección individual al manipular objetos con aristas cortantes, materias que quemen o corrosivas.



4.- PLANOS

PLANOS

Relación de planos que se incluyen:

Planos generales:

	SI	NO
Implantación de obra con indicación de vallado, accesos, zonas de almacén, casetas de obras, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Barandillas, redes, andamios, marquesinas, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Emplazamiento de la maquinaria de elevación (grúas fijas) señalando su zona de influencia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distribución interior de las instalaciones de higiene.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros (indíquese el título)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Planos de la estructura:

Planos generales de la estructura.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planos generales de montaje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



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