

Prevención de Riesgos Laborales

Manual de Formación

Formación de 2º ciclo

Montaje de estructuras tubulares

**Formación específica y de
reciclaje**



Índice

1. Definición de los trabajos.	3
– Introducción	
– Tipos de estructuras tubulares y sus características (andamios, torres, cimbras, apuntalamientos, etc.).	4
– Procesos de montaje, desmontaje y modificación.	10
2. Técnicas preventivas específicas.	15
– Identificación de riesgos.	16
– Evaluación de riesgos del puesto.	20
– Instrucciones de montaje y desmontaje.	
– Condiciones de resistencia y estabilidad (cargas admisibles, apoyos, arriostramientos, estabilizadores, etc.).	20
– Medidas de seguridad frente a las condiciones meteorológicas adversas.	20
– Equipos, útiles de trabajo y herramientas: riesgos y medidas preventivas.	22
– Dispositivos de seguridad y de protección asociados a la estructura tubular.	23
– Medios de protección colectiva (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento).	23
– Equipos de protección individual (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento). Utilización de equipos de protección individual anticaídas.	26
– Manipulación manual de cargas.	33
– Señalización de seguridad	35

1 Definición de los trabajos

Introducción

En el Real Decreto 2177/2004 sobre equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura, y más concretamente en el apartado 3 de su anexo referido a las disposiciones específicas relativas a la utilización de andamios, se estipula la necesidad de que los trabajadores con responsabilidad en el montaje de andamios dispongan de la necesaria formación para realizar tales tareas con las debidas garantías.

El alumno encontrará en este manual la información necesaria y suficiente para, junto con su experiencia, recibir la formación adecuada que le capacite para realizar el montaje, desmontaje y/o modificación de los andamios apoyados.

Desde el punto de vista de prevención de riesgos, estos trabajos constituyen una actividad de riesgo siendo los más importantes:

- Caída en altura
- Caída de objetos
- Sobreesfuerzos



1 Definición de los trabajos

Tipo de estructuras tubulares

Se define como estructura a un conjunto de elementos capaces de aguantar pesos y cargas sin romperse y sin apenas deformarse.

Así, las principales propiedades que debe tener cualquier estructura serán:

✓Resistencia: Para que soporte sin romperse el efecto de las fuerzas a las que se puede encontrar sometida.

✓Rigidez: Para que soporte sin deformarse el efecto de las fuerzas a las que se puede encontrar sometida.

✓Estabilidad: Para que se mantenga en equilibrio y no pueda ni volcar ni caer.

Dentro de las estructuras realizadas en construcción se pueden diferenciar las estructuras definitivas y las provisionales o auxiliares.

✓Estructuras definitivas: Son estructuras fijas que entran a formar parte de la propia obra o construcción que se ejecuta (pilares y forjados de edificios, estructuras de cubiertas, pilares y tableros de puentes o viaductos, etc.).



✓Estructuras provisionales o auxiliares: Estructuras provisionales de obra que se instalan y utilizan para ayudar en tareas propias de construcción o demolición (andamios, escaleras o torres de acceso, estructuras de encofrados, cimbras, apeos o apuntalamientos, etc.).



La resistencia de una estructura dependerá de las propiedades resistentes del material con el que está hecha y de la disposición del conjunto de elementos resistentes que la forman. En cualquier estructura nos encontraremos con elementos resistentes (pilares, vigas, tubos, tirantes, etc.), dispuestos convenientemente de diferentes maneras, encargados de proporcionar la suficiente resistencia a la estructura para soportar las cargas a la que estará sometida.

Una estructura metálica es una estructura formada por piezas o elementos metálicos, como barras, pilares, vigas, travesaños o cables, unidos entre sí para formar una especie de esqueleto o armazón resistente.

1 Definición de los trabajos

Numerosas estructuras metálicas están conformadas por perfiles metálicos, que son piezas alargadas o barras, normalmente de acero o aluminio, con distintas secciones transversales, dependiendo de los esfuerzos que deben soportar. Con los perfiles se consiguen estructuras más ligeras capaces de soportar grandes pesos y cargas con la menor cantidad de material posible.

En las estructuras provisionales o auxiliares de construcción los perfiles metálicos empleados son tubos de sección circular de acero o aleación de aluminio. Este tipo de perfiles, llamados tubulares, tienen excelentes propiedades para soportar cargas estáticas, no solamente con respecto al pandeo, flexión y torsión, sino también en aspectos relacionados con el diseño global de elementos.

Dependiendo de su destino inicial o final, en general las estructuras tubulares de uso temporal o provisional **podrían clasificarse** en:

- Estructuras de uso público: Estructuras diseñadas y montadas para el paso y/o permanencia de público en general. Como graderíos y escenarios de espectáculos públicos.
- Estructuras de trabajo: Destinadas para ser usadas exclusivamente por trabajadores para la realización de cualquier tipo de tarea o trabajo.
- Estructuras de servicio: Estructuras de trabajo destinadas solo para el paso de materiales y trabajadores a zonas de trabajo.
- Estructuras de seguridad: Estructuras tubulares destinadas a proteger zonas determinadas de obras.
- Estructuras de cerramiento: Para alojamiento de personas o materiales.
- Estructuras para publicidad: Estructuras tubulares destinadas para pantallas o carteles publicitarios, decorados, etc...

Características de los andamios apoyados

En principio, estas estructuras tubulares auxiliares deberán reunir una serie de características para poder ser utilizadas en obra:

- Deberán ser capaces de soportar los esfuerzos a los que se les deba someter durante la realización de los trabajos.
- Deberán ser un conjunto estable.
- Deberán estar formadas con elementos que garanticen acceso y circulación fácil, cómoda y segura por ellas; así como disponer de cuantos elementos sean necesarios, para garantizar la seguridad de los operarios durante la ejecución de los trabajos.

Dentro de las diversas estructuras tubulares provisionales o auxiliares empleadas en construcción, podemos destacar los siguientes tipos: andamios tubulares y torres de trabajo.

Andamios tubulares

Un andamio tubular es una construcción auxiliar, de carácter provisional, para la ejecución de obras que está formada por una estructura tubular metálica, dispuesta en

1 Definición de los trabajos

planos paralelos con filas de montantes o tramos unidos entre sí, mediante diagonales y con plataformas de trabajo, situadas a la altura necesaria para realizar el trabajo requerido.

Los andamios tubulares apoyados son de los equipos de trabajo más empleados en construcción, puesto que proporcionan plataformas de trabajo y sistemas de acceso muy seguros.



Se pueden diferenciar **dos grupos o tipos** de andamios tubulares:

- Andamios prefabricados modulares.
- Andamios no modulares.

Andamios prefabricados modulares:

Los andamios prefabricados modulares, o de sistema modular, son estructuras provisionales de una altura habitual de hasta 30 m, aunque en muchos casos es superada esta altura, que sirven para la sustentación de las distintas plataformas de trabajo situadas a distintas alturas. Cumplen, según los casos, funciones de servicio, carga y protección.

En la actualidad, la mayoría de los andamios empleados corresponden al modelo modular conforme a la normativa europea vigente (elaborados bajo estándares europeos).

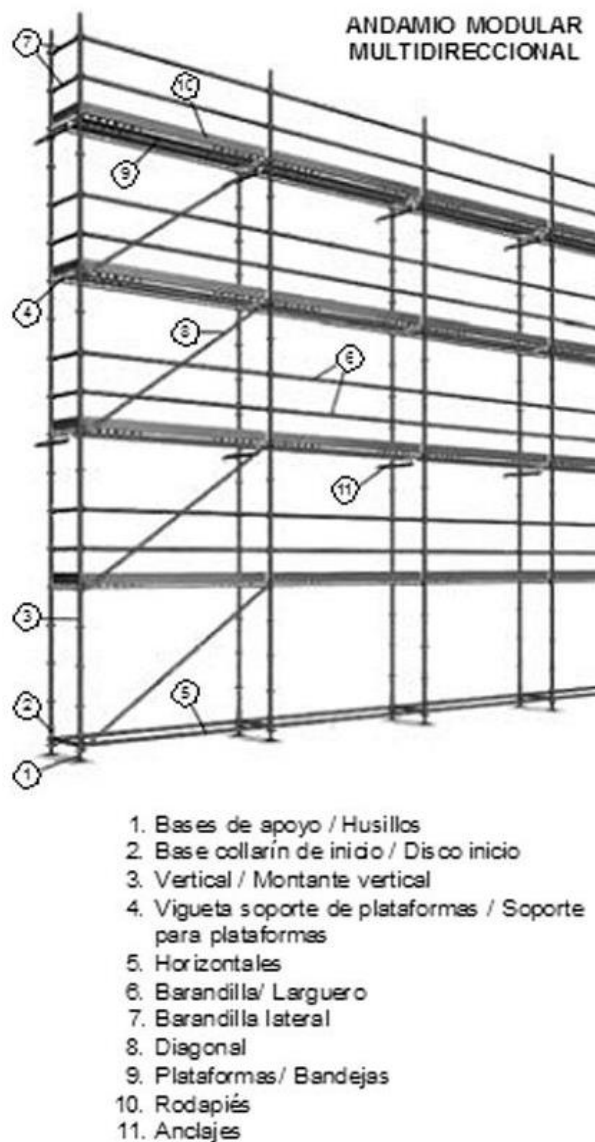


Dentro de estos andamios apoyados, constituidos con elementos prefabricados, sistema modular, podemos distinguir dos tipos: andamios unidireccionales y andamios multidireccionales.

1 Definición de los trabajos

Andamio prefabricado de marco unidireccional o de fachada:

Es un andamio formado por marcos metálicos tubulares, como elementos principales, unidos de forma solidaria mediante largueros horizontales, barandillas, diagonales y plataformas. Estos andamios ofrecen conjuntos modulares estables para cubrir completamente cualquier tipo de fachada u otros tipos de estructuras verticales con una geometría plana y regular.

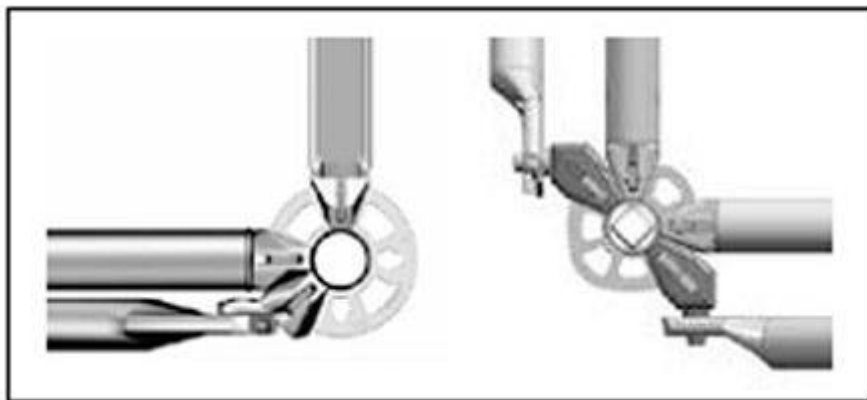


Andamio prefabricado multidireccional o de volumen:

Es un tipo de andamio muy versátil, utilizado en diferentes configuraciones y aplicaciones. Estos andamios se emplean en aquellos casos en los que el uso del andamio prefabricado de marco unidireccional no satisface los requisitos técnicos para posibilitar la adaptación en aquellas obras cuya geometría es irregular.

1 Definición de los trabajos

Los andamios prefabricados multidireccionales están formados por montantes tubulares verticales como elementos principales. Estos elementos verticales disponen, normalmente, de unos discos o rosetas a través de los cuales se permite el ensamblaje/ conexión del resto de elementos tubulares, proporcionando a toda la estructura una gran rigidez y estabilidad.



Andamios no modulares

Las estructuras tubulares denominadas “andamios no modulares” o, también, “andamios de tubo y grapa”, son unas estructuras conformadas por la unión de tubos metálicos sueltos mediante grapas o abrazaderas que, a diferencia de los andamios

prefabricados, no se encuentran a intervalos de distancia predeterminados. De este modo se puede ir montando un tipo de estructura provisional adaptable a las circunstancias propias de cualquier obra (geometría, elementos constructivos, etc.). debido a su versatilidad, este tipo de estructuras o andamios pueden acoplarse a superficies y formas complejas, por lo que suelen tener usos más específicos (chimeneas, bóvedas, puentes, depósitos, monumentos, etc.) que los andamios prefabricados.

Una de las particularidades de estas estructuras es que cada montaje tiene una configuración diferente, por lo que será necesario, en cada caso, el cálculo técnico de la estructura completa. Por otro lado, aunque estos andamios carecen de norma específica, al tratarse de estructuras conformadas por componentes individuales, éstos sí deberán cumplir los requisitos de las normas técnicas específicas para cada uno de ellos.

Torres de trabajo

Un andamio tubular es una construcción auxiliar, de carácter provisional, para la ejecución de obras que está formada por una estructura tubular metálica, dispuesta en planos paralelos con filas de montantes o tramos unidos entre sí.

1 Definición de los trabajos

Las torres de trabajo son unas estructuras tubulares de componentes prefabricados, a modo de andamios unidireccionales o multidireccionales, muy empleadas en la industria y en la construcción que permiten disponer de unas plataformas de trabajo a diferentes alturas, en función de las necesidades, para el acceso y la realización de diferentes tipos de labores (inspección de instalaciones, tareas de ferrallado o de hormigonado de pilares y muros, montaje de instalaciones, colocación y revestimientos de techos, etc.).

Las torres de trabajo móviles:

Disponen de ruedas pivotantes en sus patas o puntos de apoyo que las permite ser desplazadas manualmente por superficies lisas, firmes y uniformes. En su configuración más simple, apoyan sobre cuatro montantes nivelados con la ayuda de cuatro ruedas dotadas de un sistema de frenado, con una adecuada capacidad de carga, para poder absorber las solicitaciones que le aplican.

Este tipo de torres de trabajo se utilizan principalmente para trabajos de inspección, trabajos de rápida ejecución y operaciones que no necesitan un acopio importante de materiales (limpieza, pintura, carpintería, instalaciones eléctricas, enyesados, saneamientos, pequeños trabajos de rehabilitación de fachadas, etc.). En la industria, en general, se utiliza para trabajos en altura de mantenimiento, construcciones industriales y en otros casos que exijan un andamio ligero pero que, al mismo tiempo, pueda ofrecer una cómoda superficie de trabajo y una determinada capacidad de carga.



Las torres de trabajo móviles deben ser instaladas sobre una superficie llana sin irregularidades ni saltos, horizontal o muy poco inclinada (del 1 al 2 % como máximo, si no disponen de ruedas con regulación de desnivel) y libre de objetos.

En general, es aconsejable limitar la altura de estas torres (altura de la plataforma de trabajo desde el suelo) a 8 m en espacios exteriores y a 12 m en zonas interiores o al abrigo del viento. En cualquier caso, deberán seguirse las instrucciones del fabricante en cuanto a altura máxima.

Para torres, sin ningún tipo de cubrimiento y sin voladizos, en exteriores, en el caso que la altura de la plataforma de trabajo supere en 3 veces la longitud del lado menor de la base de sustentación de la estructura (en zonas exentas de viento podrá ser 4 veces), deberán adoptarse medidas para la autoestabilidad del conjunto, colocando vigas de inicio estabilizadoras o puntales inclinados. Alternativamente se podrá colocar lastre, para que al aumentar el peso se compense el efecto de vuelco. Estas medidas deberán ser adoptadas según los criterios facilitados por el fabricante.

1 Definición de los trabajos

Existen diferentes **tipos de configuraciones de torres de trabajo móviles**. En función de sus componentes y forma de conexión de los elementos, se pueden diferenciar dos grupos:

- Torre de trabajo con sistema modular de marco: Los componentes principales que conforman la torre son los marcos verticales, permitiendo la conexión directa de éstos con las ruedas pivotantes giratorias.
- Torre de trabajo con sistema de andamio multidireccional: Este tipo de torre incorpora rosetas que permiten instalar los largueros horizontales con la disposición geométrica necesaria. Al no estar formadas por elementos tipo marco, permiten una configuración en planta cuadrada, aumentando las dimensiones de la plataforma de trabajo.

Proceso de montaje, desmontaje y modificación

Las funciones que realiza un trabajador de montaje de estructuras tubulares consisten en ejecutar los trabajos de montaje, modificación o transformación y posterior desmontaje de andamios y otras estructuras auxiliares de material metálico tubular (como por ejemplo torres de acceso, torres de trabajo, cimbras y similares), cumpliendo las prescripciones contenidas en los planes e instrucciones técnicas y siguiendo las indicaciones de los responsables de dirigir el proceso y de inspeccionar la estructura, e, incluso, dirigir e inspeccionar el montaje de aquellas estructuras tubulares que no precisen plan de montaje, colaborando también en el control de riesgos en su competencia profesional.

Desarrollan las distintas fases del proceso:

- ✓ Descarga y acopio de materiales.
- ✓ Montaje de la estructura.
- ✓ Mantenimiento y transformaciones.
- ✓ Desmontaje de la estructura.
- ✓ Carga de materiales.

Estos trabajadores estarán especialmente formados y adiestrados y deben conocer los riesgos inherentes a dichas funciones.

Para el montaje de andamios apoyados y conseguir que estos sean seguros deberán seguirse procedimientos de montaje y emplear los materiales adecuados. Además, tanto el montaje, el desmontaje como cualquier modificación debe ser ejecutado por trabajadores experimentados y bajo una supervisión técnica, generalmente, en estos trabajos participan tres trabajadores, dos trabajadores situados sobre la estructura y un tercer trabajador ubicado en el suelo o nivel inferior, dedicado a tareas auxiliares (suministro, recepción, acopio de materiales).

1 Definición de los trabajos

Como es lógico pensar, durante las operaciones de montaje, desmontaje o modificación es cuando más riesgo de caída en altura existe por lo que los trabajadores montadores emplearán los equipos de protección individual necesarios y contarán con la formación y capacidad para los trabajos que van a desarrollar.

El montaje de un andamio apoyado consiste, básicamente, en la unión de elementos metálicos horizontalmente, verticalmente y en diagonal conformando la estructura requerida con la resistencia, rigidez y estabilidad necesarias.

A continuación, se detallan los **componentes de un andamio apoyado**:

Bases de nivelación (husillos): Estas piezas permiten la nivelación de la estructura de forma que se repartan las cargas en el terreno a través de los durmientes. Normalmente, están formadas por husillo y placa base (puede ser normal o giratoria).



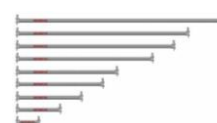
Iniciadores verticales (tubos con disco o roseta): Piezas que se colocan entre la base e nivelación y el pie para asegurar el arriostramiento desde el arranque de la estructura y facilitar el replanteo.



Elementos verticales o marcos: Son los elementos con los que la estructura va ganando altura. En ellos se acoplan el resto de elementos metálicos como los largueros, diagonales, barandillas y plataformas.



Elementos horizontales (largueros): Elementos tubulares, normalmente provistos de cabezas con cuñas para acoplarlos a elementos verticales, empleados con la doble finalidad de dotar al andamio de armado estructural y de servir de protección como barandilla.



Diagonales: Elementos necesarios para asegurar el arriostramiento horizontal de la estructura y que también sirve como elemento portante de la misma.



Plataformas: Elementos metálicos o de madera tratada y antideslizante que se colocan en las horizontales y que sirven como plataformas de acceso y trabajo o como plataformas de seguridad durante el montaje y desmontaje de algunas estructuras. Ciertas plataformas incorporan trampilla y escalera de acceso.



Abrazaderas o bridas: Piezas utilizadas a modo de grapas para ciertas uniones, como amarrar la estructura mediante elementos horizontales.



Cabezales superiores: Piezas articuladas o fijas diseñadas para acoger y soportar vigas de madera o perfiles metálicos destinados al apoyo de encofrados o para apeaar elementos constructivos.



Ruedas: Ruedas macizas de acero, material plástico o similar, que pueden estar recubiertas de una banda de goma, que se colocan en la base de ciertas estructuras tubulares móviles para facilitar su desplazamiento (por ejemplo:



1 Definición de los trabajos

torres de trabajo móviles).

Dependiendo del modelo o tipo de estructura tubular que se trate, los procesos de montaje, desmontaje y modificación varían sustancialmente, por lo que deberán seguirse, en todo momento, las instrucciones facilitadas por los fabricantes o en los planes específicos, según los casos.

Previamente a realizar cualquier operación de montaje, desmontaje o modificación de una estructura tubular se tendrá que disponer de toda la información específica y documentación necesaria para efectuarla.

En el **montaje** de estructuras tubulares se recomienda, normalmente, seguir los siguientes pasos generales:

- Nivelar, todo lo posible, la superficie del terreno de contacto y comprobar su resistencia e indeformabilidad. Conseguir un buen terreno compacto y estable, con la resistencia adecuada para soportar las cargas previstas, nos garantizará un correcto apoyo de la estructura a montar.
- Situar, en los puntos definidos en el replanteo, durmientes, tablones u otros elementos adecuados para asegurar el correcto reparto de cargas hacia el terreno y conseguir la nivelación necesaria. Previamente, se habrá delimitado adecuadamente las zonas de montaje y de descarga y acopio de materiales.
- Colocar los husillos (con bases regulables normales o giratorias) sobre esos elementos de reparto de cargas y poner la primera línea de elementos horizontales. Nivelar la posición del conjunto y asegurar la rigidez de base replanteada.
- Situar la primera línea de elementos verticales (elementos diseñados específicamente para la primera línea de la base de la estructura tubular) sobre las bases regulables y conectar sus copas o rosetas superiores con otra línea de elementos horizontales superiores.
- Rigidizar las caras colocando unas barras diagonales, con el fin de conformar una figura triangular y, así, asegurar la estabilidad e indeformabilidad de la estructura.
- Montar la segunda línea (nivel) de elementos verticales, introduciendo las espigas de estos elementos en el interior de los tubos verticales del nivel anterior, y conectar sus extremos o rosetas superiores con otros elementos horizontales. En ningún caso, deberá iniciarse la ejecución de un nuevo nivel sin haber concluido el anterior con todos los arriostramientos colocados, comprobando, además, que se encuentra debidamente nivelado y perfectamente vertical.
- Rigidizar las caras de esta última altura con los correspondientes elementos diagonales.
- Repetir los dos pasos anteriores sucesivamente hasta conseguir llegar a las proximidades (unos 2 m o algo menos) de la altura que se desee alcanzar.

1 Definición de los trabajos

→ A la vez, se van colocando a lo largo de toda la estructura los soportes de las barandillas de montaje/desmontaje necesarias, con sus respectivas barandillas.

Según el tipo de estructura tubular a montar:

→ Colocar las plataformas de trabajo con sus correspondientes barandillas, rodapiés y elementos de protección.

→ Situar la última línea de elementos verticales, para insertar los cabezales superiores que se utilizarán, según los casos, de soporte para las vigas de madera o perfiles metálicos destinados al apoyo de encofrados o para apeaar elementos constructivos.

En algunos tipos de estructuras, por ejemplo: torres de cimbras, después de situar los cabezales a la altura deseada, se procede a apoyar, con ayuda de grúas, los paños de encofrado que, normalmente, se han premontado en el suelo.

Una vez montada la totalidad de la estructura, se procede, según los casos, al amarre de la estructura a puntos resistentes de la fachada o, si se trata de una estructura tipo torres, a arriostrar las torres entre sí, utilizando horizontales o tubo más brida (según planos de replanteo).

Normalmente, se utiliza una brida riostra fija (grapa formada por dos abrazaderas) para anclar los tubos a las verticales de la estructura, siempre intentando que cada tubo quede anclado al menos en 3 puntos. Cuando hay fuerzas de componente horizontal importantes (losas inclinadas, sección variable, etc.) puede ser necesario arriostrar todas las partes de la torre.

Para el **desmontaje** de andamios apoyados, se realizará el mismo proceso que para el montaje, pero en sentido inverso; es decir, de arriba abajo. Generalmente, se realizará de la siguiente forma:

→ Se retiran en primer lugar los cabezales.

→ Desde cada nivel, se retirarán en primer lugar las diagonales de arriostramiento y horizontales.

→ A continuación, desde el nivel inmediatamente inferior, se retiran las verticales y las plataformas del superior. De esta forma, el arnés siempre está amarrado por encima del trabajador.

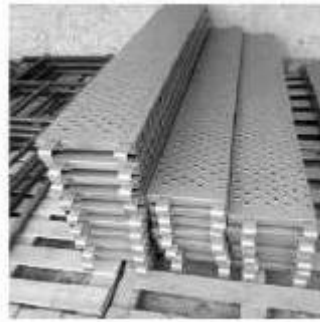
→ En el caso de estructuras amarradas a elementos estructurales, se irán retirando los elementos de anclaje de arriba abajo, tomando las precauciones para que no se produzca una caída o vuelco.

Otras normas a seguir en los procesos de montaje y desmontaje:

✓ La zona de carga, descarga, transporte, así como la de acopio de material, deberá señalizarse, procurando elegir ésta de tal manera que no se interrumpa el paso peatonal con el almacenamiento de los materiales en sitios que puedan ocasionar accidentes.

1 Definición de los trabajos

- ✓ Se acotará un perímetro de seguridad dentro del cual no podrá entrar nadie ajeno al montaje o desmontaje.
- ✓ El acopio de materiales se realizará de forma selectiva, de tal forma que se agrupen los materiales por elementos.



- ✓ En las operaciones de carga y descarga de materiales mediante grúa, deberá haber una adecuada coordinación entre el gruista y el trabajador que engancha o guía la carga.
- ✓ Durante el desmontaje, no se dejará caer el material, sino que se acompañará, atado y evitando la posible caída fuera del perímetro de seguridad.

2 Técnicas preventivas específicas

Identificación de riesgos

En los trabajos de montaje, desmontaje y/o modificación de andamios apoyados existen una gran variedad de riesgos asociados a los trabajos de construcción, pero principalmente destaca entre todos ellos las caídas a distinto nivel.

Además, otros riesgos importantes presentes durante la ejecución de estos trabajos son los riesgos por caídas de objetos, desplome de la estructura, contactos eléctricos y por último y no menos importantes los sobreesfuerzos.



2 Técnicas preventivas específicas

Evaluación de riesgos

De forma resumida, tanto para las instalaciones, reparaciones, montajes y actividades de cerrajería en general, los principales riesgos y su evaluación genérica que aparecen serían:

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS											
ACTIVIDAD: MONTADOR DE ANDAMIOS APOYADOS											
NOMBRE DEL PELIGRO IDENTIFICADO	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caidas al mismo nivel	X			X			X				
Caidas a distinto nivel	X				X			X			
Cortes en las manos por el manejo de máquinas herramienta manuales	X			X			X				
Golpes en miembros por objetos o herramientas		X		X				X			
Atrapamiento de dedos entre objetos pesados en manutención a brazo		X			X				X		
Pisadas sobre objetos punzantes, lacerantes o cortantes (fragmentos)	X			X			X				
Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas o las cosas	X				X			X			
Contactos con la energía eléctrica (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos)		X			X				X		
Sobreesfuerzos por manipulación de cargas	X			X			X				

2 Técnicas preventivas específicas

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS										
ACTIVIDAD: MONTADOR DE ANDAMIOS APOYADOS										
NOMBRE DEL PELIGRO IDENTIFICADO	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo			
	B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	In
Vuelco de las pilas de acopio de material sobre las personas	X				X			X		
Desprendimiento de cargas suspendidas a gancho de grúa	X				X			X		
Derrumbamiento de elementos metálicos estructurales	X					X			X	
Atrapamiento de miembros, por objetos pesados.	X				X			X		
Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.	X				X			X		
Hundimiento total o parcial de la estructura en montaje	X					X			X	
Sobreesfuerzos		X			X				X	
Golpes por objetos en general.	X			X			X			

INTERPRETACIÓN DE LAS ABREVIATURAS					
PROBABILIDAD		CONSECUENCIAS		ESTIMACIÓN DEL RIESGO	
B	Baja	LD	Ligeramente Dañino	T	Trivial
M	Media	D	Dañino	To	Tolerable
A	Alta	ED	Extremadamente Dañino	M	Moderado
				I	Importante
				In	Intolerable

2 Técnicas preventivas específicas

Las medidas preventivas necesarias para el control de los riesgos asociados a estos trabajos en función de la estimación de los riesgos serían las siguientes:

1. Las estructuras tubulares sólo pueden ser montadas, desmontadas o modificadas por trabajadores que han recibido una formación adecuada y específica para dichas operaciones.
2. Acceder a las plataformas únicamente por los lugares previstos para ello. Estará prohibido expresamente subir o bajar por el exterior de la estructura tubular.
3. El personal que trabaje a partir de 2 m de altura está obligado a utilizar el arnés de seguridad anticaídas, siempre que no cuente con medidas de protección colectivas que eviten el riesgo de caída.
4. No se montará un nuevo nivel sin antes haber consolidado y finalizado completamente el de partida (con todos los elementos de seguridad, amarres, arriostramientos y medios de acceso necesarios).
5. Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm y serán de superficies antideslizantes.
6. Las plataformas no presentarán grietas, aplastamientos ni ningún otro defecto importante.
7. Las plataformas de trabajo estarán protegidas por medio de una barandilla metálica de un mínimo de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de una altura mínima de 15 cm en todos los lados de su contorno, con excepción de los lados que disten menos de 20 cm de un paramento vertical o fachada.
8. En estructuras tubulares sobre ruedas, antes de acceder a las plataformas de las mismas, hay que asegurar que las cuatro ruedas se encuentran convenientemente bloqueadas.
9. Está prohibido desplazar estructuras tubulares sobre ruedas con personal subido en ellas.
10. No emplear jamás un material defectuoso. Antes de iniciar el montaje de una estructura se debe inspeccionar todo el material.
11. Todas las piezas y elementos que componen las estructuras tubulares deberán disponer de un mantenimiento adecuado.
12. Los arranques de la estructura estarán sobre apoyos sólidos y nivelados, con bases regulables de nivelación y reparto de carga.
13. No se admitirán apoyos sobre materiales de baja resistencia o estabilidad, como: ladrillos, bloques de hormigón, bovedillas, tapas de arquetas o similares.
14. No sobrecargar las plataformas. Se debe conocer la carga máxima que admite cada una de ellas (consultar en caso de duda).

1 Definición de los trabajos

15. Las plataformas de trabajo únicamente se deberán cargar con los materiales estrictamente necesarios para asegurar la continuidad de los trabajos y, además, estarán repartidos uniformemente.
16. Las estructuras montadas deberán revisarse antes de su puesta en servicio, periódicamente, y tras cualquier modificación, periodo de no utilización, accidente o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.
17. El montaje y desmontaje de estructuras tubulares se efectuará cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.
18. Utilizar los correspondientes equipos de protección individual (casco seguridad, calzado de seguridad y guantes de protección)
19. Utilización de medios auxiliares adecuados para la manipulación de los diferentes elementos.
20. Disminución del peso o rediseño de los componentes de la estructura. Seleccionando, siempre que sea posible, los materiales más ligeros.
21. Actuación sobre la organización del trabajo (ordenación previa de materiales para evitar manipulaciones y desplazamientos innecesarios, acercar lo más posible los materiales pesados, etc.).
22. Utilizar técnicas adecuadas en el levantamiento, manipulación y adopción de posturas en el trabajo.
23. Emplear, siempre que sea posible, herramientas con diseño ergonómico y funcionamiento con batería.
24. Tener en cuenta las capacidades individuales de las personas implicadas.

2 Técnicas preventivas específicas

Instrucciones de montaje y desmontaje

Los andamios tubulares apoyados deben proyectarse y montarse convenientemente de manera que se evite el desplome o desplazamiento accidental.

Para ello, se elaborará por técnico competente, los documentos técnicos necesarios para garantizar en todo momento la estabilidad de la estructura. Dicho técnico será responsable de la correcta ejecución de los trabajos de montaje y desmontaje, así como de dar las instrucciones precisas sobre las condiciones para ejecutar los trabajos de manera correcta.

En función de la complejidad de la estructura montada, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan deberá ser elaborado por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de esta actividad y que, además, será la persona que realizará las necesarias funciones de dirección e inspección.

El plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de estructuras tubulares:

- Andamios constituidos con elementos metálicos apoyados sobre terreno suelos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de 6 metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de 8 metros. A excepción de los andamios de caballetes o borriquetas.
- Andamios instalados en el exterior, cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del suelo exceda de 24 metros de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se ejecutan a más de 6 metros de altura desde el punto más alto hasta el suelo.

No obstante, cuando se trate de estructuras tubulares que, a pesar de estar incluidas entre las anteriormente citadas, dispongan del marcado “CE”, con el correspondiente certificado expedido por una entidad reconocida de certificación, (los llamados andamios normalizados europeos), por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje.

Condiciones de resistencia y estabilidad

En principio, toda estructura tubular provisional o auxiliar utilizada en construcción deberá ser capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante la realización de los diferentes trabajos previstos.

Cuando no se disponga de la “nota de cálculo” de la estructura tubular elegida, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que la estructura esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida. Este cálculo

2 Técnicas preventivas específicas

deberá ser realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de dicha actividad.

En todo caso, la estructura tubular deberá cumplir las condiciones generales que a continuación se expresan, respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares, referentes al tipo de estructura que corresponda.

- Antes de iniciar el montaje de una estructura, se hará un reconocimiento del terreno, a fin de determinar los apoyos idóneos que servirán para descargar los esfuerzos de la estructura sobre éste.
- El tipo de estructura se debe adecuar al trabajo que se va a realizar. Sus dimensiones serán las apropiadas para permitir acceder y/o permanecer en todos los puntos o zonas de trabajo.
- La estructura se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y, al mismo tiempo, para que todos los trabajadores que lo necesiten puedan permanecer en ella, con las debidas condiciones de seguridad.
- Dentro de las cargas a considerar en el cálculo de los distintos elementos, deberán tenerse en cuenta el peso de los materiales necesarios para el trabajo, el de los mecanismos o aparejos de cualquier orden, que se coloquen sobre los mismos por exigencias de la construcción, y los debidos a la acción del viento, nieves y similares.
- Antes de su primera utilización, la estructura será sometida a la práctica de un reconocimiento y a una prueba a plena carga por persona competente. Los reconocimientos se repetirán diariamente y las pruebas se harán, además, después de un período de mal tiempo o de una interrupción prolongada de los trabajos y siempre que se tema por la seguridad del conjunto.

Medidas de seguridad frente a las condiciones meteorológicas adversas

Las condiciones meteorológicas adversas como viento fuerte, lluvia, nieve o hielo son un riesgo crítico para los andamios, ya que aumentan la inestabilidad estructural, crean superficies resbaladizas, reducen la visibilidad y pueden exponer a los trabajadores a descargas eléctricas, exigiendo la suspensión de trabajos en altura cuando el clima se vuelve peligroso para la salud y seguridad, según normativas y buenas prácticas de seguridad laboral.

Riesgos específicos por condición climática

- Viento: Puede desestabilizar el andamio, especialmente si no está anclado o es una torre móvil, creando peligro de vuelco o colapso.
- Lluvia, nieve y hielo: Generan superficies extremadamente resbaladizas en plataformas y accesos, aumentando el riesgo de caídas y afectando la adherencia de las botas.

2 Técnicas preventivas específicas

- Humedad y frío: Pueden crear escarcha, reduciendo la adherencia, y la humedad puede afectar herramientas eléctricas, provocando riesgos eléctricos.
- Visibilidad reducida: Niebla, lluvia intensa o nieve dificultan la visión, tanto para los trabajadores como para el control de la estructura.

Medidas preventivas y de seguridad

- Evaluación previa: Consultar pronósticos y evaluar las condiciones antes de empezar a trabajar en altura
- Suspensión de trabajos: Detener las tareas si las condiciones se vuelven peligrosas, según el umbral de viento, lluvia, etc
- Equipos de Protección (EPIs): Usar casco, guantes, calzado antideslizante y ropa impermeable, de alta visibilidad y adecuada para el frío y la humedad.
- Anclajes y estabilización: Asegurar correctamente los andamios, especialmente torres móviles, anclándolos a la pared y usando estabilizadores.
- Superficies: Mantener las plataformas despejadas de obstáculos y asegurar una base de apoyo nivelada e irregularidades
- Formación: Capacitar a los trabajadores en el uso seguro de andamios y en procedimientos de emergencia.
- Protección eléctrica: Evitar que herramientas y cables eléctricos se mojen, aplicando el RD 614/2001 si se trabaja cerca de instalaciones eléctricas.

Equipos, útiles de trabajo y herramientas: riesgos y medidas preventivas.

La mayoría de los equipos necesario para el montaje y desmontaje de andamios son herramientas manuales, las medidas de seguridad en el uso de dichas herramientas son:

1. Inspección regular
 - Inspecciona regularmente tus herramientas para asegurarte de que estén en buenas condiciones.
2. Uso de guantes
 - Utiliza siempre el equipo de protección personal adecuado.
3. Llevar con cuidado
 - Nunca subas herramientas por una escalera.
 - Si necesitas llevar herramientas a una altura, usa una bolsa o cinturón porta herramientas.
4. No guardes objetos afilados en el bolsillo
 - Nunca lleves herramientas afiladas o puntiagudas en los bolsillos.
 - En su lugar, llévalos en una caja de herramientas.

2 Técnicas preventivas específicas

5. Sé consciente de tu entorno
 - Debes estar siempre atento a las personas que te rodean cuando uses herramientas.
6. Utiliza las herramientas adecuadas
 - Utiliza siempre las herramientas adecuadas para el trabajo.
 - Nunca uses una herramienta para un propósito diferente al que fue diseñada, corres el riesgo de dañar las herramientas y lesionarte.
7. Sigue las instrucciones
 - Utiliza las herramientas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
8. Limpiar y devolver
 - Después de usar una herramienta, límpiala y devuélvela a su lugar de almacenamiento adecuado.
9. Las manos con grasas son peligrosas
 - No trabajes con las manos grasosas o aceitosas.
10. Protege tus ojos
 - Siempre usa protección para los ojos.

Dispositivos de seguridad y de protección asociados a la estructura tubular

Los dispositivos de seguridad en estructuras tubulares incluyen:

- Protección colectiva (barandillas, rodapiés, redes)
- Protección individual (arneses, eslingas, retráctiles) para prevenir caídas de personas y objetos, siendo esenciales los sistemas de anclaje
- Un montaje correcto según fabricante (verticalidad, estabilidad),
- Correcta instalación de plataformas y accesos seguros (escaleras internas), complementados con señalización
- Uso riguroso del EPI para trabajos en altura.

Medios de protección colectiva

Existen elementos o sistemas complementarios que, según el uso o características del andamio, pueden ser necesarios para aumentar la seguridad al actuar como medios de protección colectiva.

Barandillas de seguridad:

Las plataformas de trabajo situadas a más de 2 m deberán disponer de barandillas perimetrales de protección. Estas barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 cm y contar con una barra intermedia a 45 cm de altura como mínimo y un rodapié a una altura mínima de 15 cm, para impedir el paso o deslizamiento de los trabajadores o para evitar la caída de objetos.



Los distintos elementos de las barandillas de protección no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.

2 Técnicas preventivas específicas

Como práctica habitual:

Si la estructura está ubicada a un máximo de 20 cm de una fachada o paramento vertical, no necesita protección interior.

Si la estructura está ubicada entre 20 y 40 cm de la fachada, deberá instalarse una barandilla interior a una altura entre 70 y 100 cm sobre la plataforma.

Si la estructura está ubicada a más de 40 cm de la fachada, se colocará una barandilla interior entre los 95 y los 105 cm y una barra intermedia entre los 45 y los 55 cm de altura sobre la plataforma.



2 Técnicas preventivas específicas

Barandillas de montaje:

Son unas barandillas de seguridad provisionales que se emplean para proteger de caídas en altura a los trabajadores en las operaciones propias de montaje y desmontaje de la estructura tubular. Estas barandillas van siendo colocadas en el nivel al que se desea acceder, antes de subir al mismo y desde el nivel inferior.

Pantallas o enrejados:

Se trata de elementos metálicos de protección, a modo de rejillas, que en ocasiones se instalan en las zonas laterales o traseras con riesgo de caída y en los lados del paramento, si la separación a fachada es superior a 20 cm.

Red perimetral

También denominada “malla mosquitera”, se coloca para evitar la caída al exterior de pequeños objetos, materiales y herramientas al exterior de la estructura. Esta red o malla en ningún momento garantiza la protección colectiva para caídas de los usuarios de la estructura tubular. A efectos del cálculo de los anclajes, se tendrán en cuenta las características de la malla por su comportamiento ante la acción del viento.



En su instalación se recomienda:

- Comprobar, si es de más de un uso, que está limpia y libre de partículas a la hora de extenderla.
- Proceder desde la propia estructura tubular. Comenzando a extenderla y desplegarla desde uno de los extremos de la parte superior de la estructura.
- Fijarla o atarla a los elementos horizontales y verticales de la estructura (como máximo cada 2 m).
- Unir los distintos paños mediante cosido adecuado y con un solape de suficiente amplitud para evitar que se abra la unión.
- Recubrir toda la estructura, no dejando ningún hueco desprotegido.
- La red deberá quedar tensa y de manera que no se formen “bolsas”.

2 Técnicas preventivas específicas

Equipos de Protección Individual

La protección individual es considerada como la última medida existente entre el riesgo y el trabajador, además de ser la última técnica de protección para los trabajadores a emplear ante los riesgos laborales. Debemos de tener claro que los EPI's no eliminan los riesgos a los que puedan estar expuestos los trabajadores ni evitan los accidentes, pero minimizan las consecuencias que estos puedan causar.

Antes de acudir a la utilización de un Equipo de Protección Individual, se deben evaluar los riesgos y adoptar las medidas preventivas adecuadas y necesarias, utilizando para ello, si es factible, protecciones colectivas que eviten o eliminen el riesgo. Cuando esto no sea posible evitar o eliminar el riesgo, es cuando acudiremos, como último recurso, a la protección individual que, en muchos casos, **puede ser complementaria a la protección colectiva.**

Definición de equipo de protección individual (EPI)

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual en su artículo 2 dice:

"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 salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin".

Se excluyen de esta definición los siguientes equipos:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- Los equipos de protección individual de los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden.
- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- El material de deporte.
- El material de autodefensa o de disuasión.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Criterios de utilización de los EPI's

Los EPI's son dispositivos que los trabajadores deberán utilizar cuando existan riesgos que no se han evitado o eliminado totalmente mediante medios técnicos (protecciones colectivas) o mediante procedimientos de la organización del trabajo.

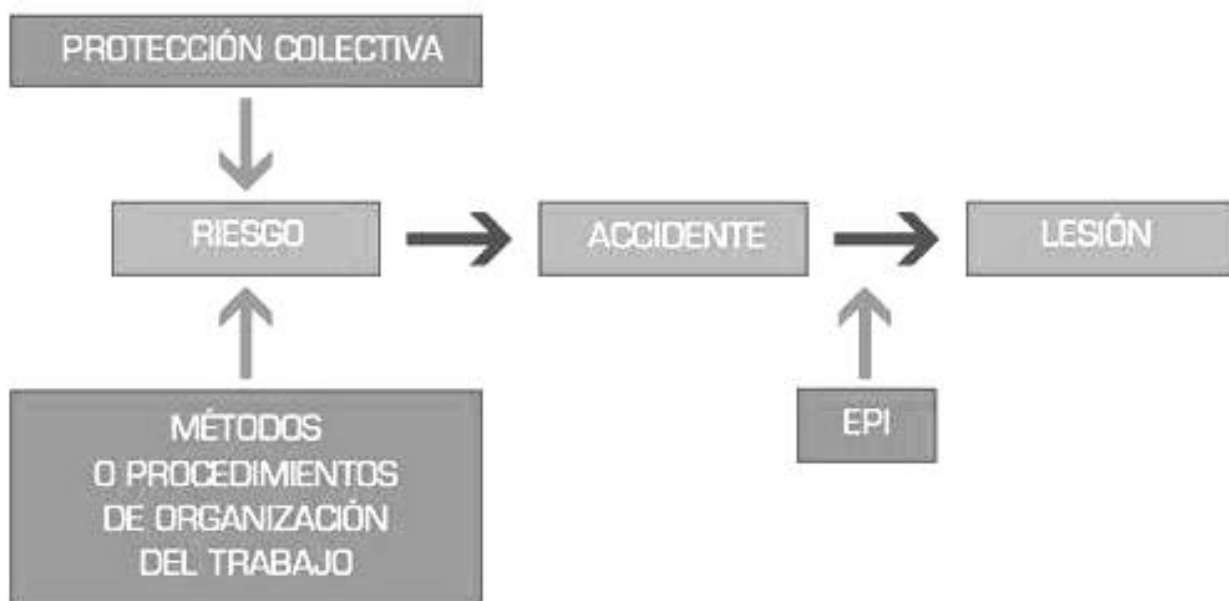
Siempre debemos tener en cuenta dos aspectos muy importantes sobre los EPI's:

1. Son la última protección física de la que disponen los trabajadores frente a los riesgos ya que la señalización, también muy importante en materia de seguridad, solo informa, advierte de peligros o incluso obliga, por ejemplo, a utilizar EPI's, pero no protege de estos riesgos.

2 Técnicas preventivas específicas

- 2.
3. Los EPI's, en la mayoría de los casos no eliminan totalmente el daño que pueda sufrir el trabajador en un accidente, pero si minimiza las consecuencias que dicho daño pueda producir. Por ejemplo, el arnés de seguridad evita accidentes incluso mortales, pero esto no quiere decir que el trabajador no sufra daños durante la caída desde altura.

El siguiente esquema indica cuando deben utilizarse los EPI.



2 Técnicas preventivas específicas

En base a la Evaluación de Riesgos de los puestos de trabajo, se utilizarán unos EPI's u otros en función de:

- ✓ Riesgo o riesgos frente a los que se debe ofrecer protección.
- ✓ Partes del cuerpo que debe proteger.
- ✓ Tipo de EPI que debe utilizar el trabajador mientras se encuentre expuesto al riesgo.

Además, tal y como se especifica en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá entregar gratuitamente los EPI's para la realización de los trabajos en los puestos que así lo requieran, velando siempre por la utilización de estos equipos de protección por parte de los trabajadores.

Condiciones que deben reunir los EPI's

Los EPI's deben ser una protección eficaz para los trabajadores frente a los riesgos a los que se encuentren expuestos. Por ello, no deben producir molestias innecesarias por su utilización y tendrán que adecuarse al usuario con los ajustes necesarios. Además, por tratarse de un equipo de protección para el trabajador, éste no debe suponer un riesgo u ocasionar riesgos adicionales durante su uso.

Cuando se utilice un EPI y se observe la certificación del mismo, se debe conocer, como mínimo, lo que ésta significa y a qué categoría pertenece.

Tipos de categoría de EPI

Categoría I:

Son EPI's de diseño sencillo y que proporcionan una protección mínima; por ejemplo, guantes para manipular piezas calientes de menos de 50° C, calzado para agentes atmosféricos ni excepcionales, ni extremos. etc.

Cat. I



En alguna parte de dicho EPI deberá aparecer el marcado CE.

Categoría II:

Son EPI's de diseño medio que proporcionan una protección superior a la que puede ofrecer un EPI de categoría I, pero sin llegar a ofrecer la protección de un EPI de categoría III. Casi todos los EPI's son de categoría II, alrededor del 80% y entre ellos tenemos equipos de protección específica de manos y/o brazos, equipos de protección específica de pies y/o piernas, todos los cascos, todos los equipos de protección total o parcial del rostro, etc.

Cat. II



En cada EPI o en su embalaje debe llevar el marcado CE.

2 Técnicas preventivas específicas

Categoría III:

Son EPI's de diseño más complejo que los de las anteriores categorías y principalmente están destinados a proteger al trabajador de peligros mortales o que puedan dañar gravemente y de forma irreversible su salud. Entre estos EPI's de categoría III tenemos a todos los dispositivos para proteger contra caídas desde altura y a todos los equipos de protección respiratoria para proteger contra contaminantes sólidos y líquidos o contra gases

Cat. III



Cada EPI y embalaje del EPI debe llevar el marcado CE XXXX, donde XXXX es el número distintivo del organismo notificado que interviene en la fase de producción.



2 Técnicas preventivas específicas

Sistemas anticaídas

Los sistemas anticaídas tienen como objetivo:

- Conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo, a consecuencia de la caída, sea la mínima.
- Debe producirse el frenado de la caída en las condiciones menos perjudiciales para el trabajador.
- Debe garantizarse su mantenimiento en suspensión y sin daño hasta la llegada de auxilio.

Normas europeas de referencia para sistemas anticaídas.

- **UNE EN 358:** Cinturones para sujeción y retención y componentes de amarre de sujeción (EPI CAT III). Están destinados a mantener al usuario en posición en su punto de trabajo, con plena seguridad o a impedir que alcance un punto desde donde pueda producirse una caída.



- **UNE EN 361:** Arnés anticaídas (EPI CAT III). El arnés anticaída puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta. Si un arnés se equipa adicionalmente con elementos que permitan utilizarlo con un sistema de sujeción, estos elementos deben cumplir la Norma EN358.



- **UNE EN 813:** Arnés de asiento.



- **UNE EN 1497:** Arnés de salvamento (equipo de salvamento).

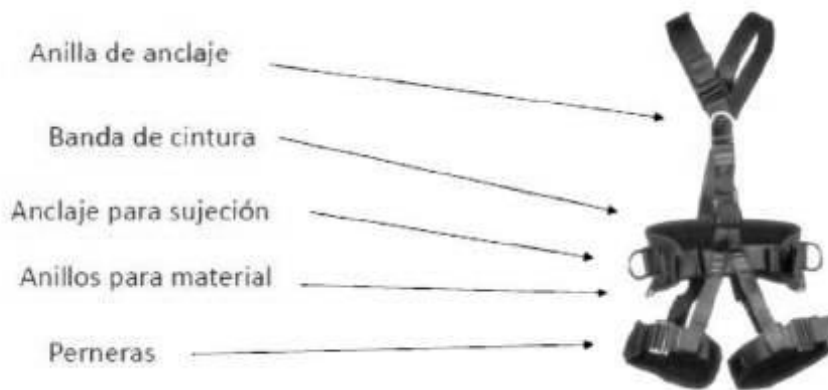


2 Técnicas preventivas específicas

El **sistema anticaída** es un conjunto de equipos compatibles entre sí:

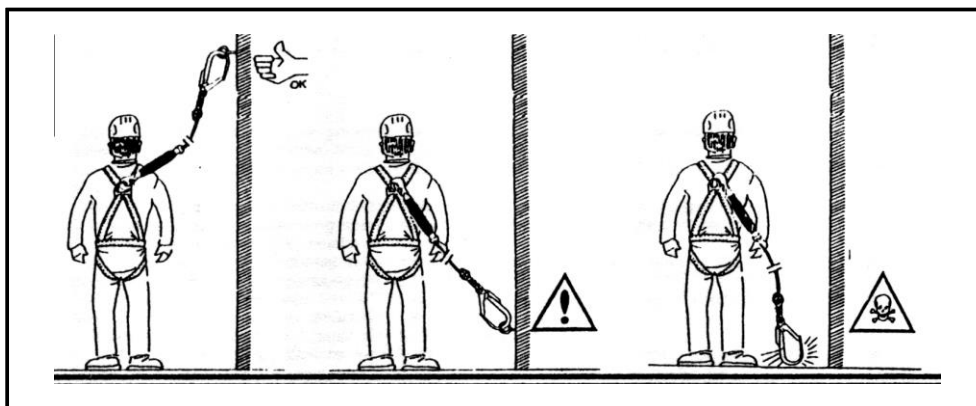
El arnés anticaída puede estar constituido por bandas, ajustadores, hebillas y otros elementos, dispuestos y acomodados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sostenerla durante una caída y después de la detención de ésta. Es muy importante distinguir entre cinturón de seguridad y arnés anticaídas. El cinturón de seguridad está pensado para la delimitación del área de trabajo y no para soportar caídas.

El arnés está formado de las siguientes partes:



MUY IMPORTANTE

El punto de anclaje se situará por encima de la cintura, lo más cerca posible a la vertical que pasa por el centro de gravedad del trabajador. Si esto no es posible, se situará por debajo, pero procurando que la distancia de aquel a la cintura, se reduzca al mínimo posible.



2 Técnicas preventivas específicas

OTROS ELEMENTOS DEL ARNES ANTICAIDA

**Amortiguador de caída:**

Elemento textil que se coloca entre el arnés y el punto de anclaje que se desgarrará para reducir drásticamente la fuerza de impacto (golpe seco) durante una caída, evitando lesiones

Cuerda de amarre con doble

cabo: Necesaria cuando hay que desplazarse por una zona o en subidas y bajadas. Permite estar siempre sujeto al anclaje

Cuerda de amarre: Une el arnés al punto de anclaje, debe ser lo más corta posible

En la utilización de un arnés anticaída, hay que tener en cuenta:

- Hay que leer detalladamente las instrucciones del fabricante, especialmente en cuanto a las revisiones o vida útil.
- Debe llevarse lo más sujeto posible al cuerpo que permita la movilidad, no debe haber holguras.
- Tanto el arnés, como el resto de elementos, debe revisarse visualmente antes de cada uso para comprobar posibles grietas, descosidos etc.
- Tanto el arnés, como el resto de elementos textiles, deben mantenerse adecuadamente lavándolos con agua y jabón neutro y dejándolos secar a la sombra para evitar acartonamientos, una vez completamente seco deben guardarse en su funda.

2 Técnicas preventivas específicas

Manipulación manual de cargas (MMC)

El manejo de cargas es una actividad frecuente en los trabajos de montaje, desmontaje y modificación de andamios apoyados. Como norma de carácter general, siempre que sea posible, la manipulación de cargas se llevará a cabo con medios mecánicos adecuados y seguros.

No obstante, cuando por las características propias del trabajo deba realizarse de forma manual, se tendrán en cuenta las prescripciones establecidas en el Real Decreto 487/1997, de 14 de abril. El citado texto legal exige evaluar el riesgo considerando los siguientes factores:

- Características de la carga
- Esfuerzo físico necesario
- Características del medio de trabajo
- Exigencias de la actividad
- Características individuales del trabajador

Medidas Preventivas en la MMC

A continuación se detallan las medidas preventivas que se han de adoptar para la eliminación o reducción de los riesgos a los que están expuestos los montadores de andamios durante la manipulación manual de cargas.

1.- Planificar el levantamiento:

- Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán utilizar ayudas mecánicas.
- Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc
- Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.
- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

2 Técnicas preventivas específicas

2.- Colocar los pies:

- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

3.- Adoptar la postura de levantamiento:

- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas.
- No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.

4.- Agarre firme:

- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.

5.- Levantamiento suave:

- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

6. Evitar giros:

- Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.

7. Carga pegada al cuerpo:

- Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

8.- Depositar la carga:

- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
- Realizar levantamientos espaciados.



2 Técnicas preventivas específicas

Señalización

La señalización, más allá de las ideas preconcebidas que se puedan tener, es algo que no ha sido inventado por el hombre ya que existen en la naturaleza desde el principio de los tiempos. Existen infinidad de señales y de todas las clases que en la mayoría de los casos sirven para advertir del peligro, por ejemplo, el color llamativo de algunos animales sirve de advertencia sobre su toxicidad, el olor de los alimentos en descomposición evita que los comamos, etc.

Todo lo comentado hasta ahora indica que la capacidad del hombre para captar y entender los mensajes de advertencia es algo completamente natural. La única diferencia entre estas señales naturales y las artificiales es que estas últimas son creadas por nosotros y para entenderlas y que sean efectivas su significado debe haber sido aprendido con antelación.

La legislación actual, principalmente a través del Real decreto 485/1997, establece unas pautas mínimas sobre señalización efectiva en los lugares de trabajo.

Para que la señalización sea efectiva debe contar con unas determinadas características:

- Ubicación adecuada.
- Distancia justa hasta el receptor para poder ser visto.
- Debe ser advertida con suficiente antelación.
- Debe tenerse un conocimiento previo de su significado.
- Debe tener una única y sencilla interpretación.

Formas de Señalización

La señalización se puede aplicar de muy diferentes maneras, pueden ser:

- Mediante colores.
- En forma de panel.
- Señales luminosas o acústicas.
- Comunicación verbal.
- Señales gestuales, es decir, mediante gestos.

2 Técnicas preventivas específicas

Colores de Seguridad

Los colores de seguridad serán los que se señalan en la tabla siguiente, en donde se indica el color y su significado, así como ejemplos de aplicaciones fundamentales para las que se empleen los citados colores.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES y PRECISIONES
ROJO	Prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
AMARILLO	Advertencia	Atención, precaución. Verificación.
AZUL	Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
VERDE	Salvamento o auxilio	Puertas, salidas pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Salvamento o auxilio	Vuelta a la normalidad.

2 Técnicas preventivas específicas

Señalización en forma de Panel

En la mayoría de los casos, los peligros son intrínsecos a los trabajos que se desempeñan y la razón de que se encuentren señalizados es porque resulta imposible su completa erradicación, de hecho, la señalización informa, advierte y obliga, pero no protege por sí misma, la señalización es ante todo una herramienta de concienciación.

Entre las señalizaciones en forma de panel **más habituales** que nos podemos encontrar dentro del ámbito laboral destaca:

Señales de advertencia



Señales de prohibición



Señales de obligación



2 Técnicas preventivas específicas

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios



Señales de salvamento o socorro



Señales luminosas o acústicas.

Indican un mayor grado de atención y generalmente se asocian a movimiento de máquinas.



2 Técnicas preventivas específicas

Comunicación Verbal

Como característica principal se debe dar que los trabajadores afectados conozcan bien el lenguaje. Se debe intentar que la comunicación verbal sustituya o sea complementaria de las señales gestuales.

Señalización gestual:

