

MANUAL DE FORMACIÓN PREVENCIÓN DE RISGOS LABORALES FERRALLADO



Autores:
Nicolás Alonso Llorente
Carmelo Gonzalez Martínez
Técnicos Superiores en Prevención de Riesgos Laborales

Queda prohibida la reproducción total o parcial del contenido de este manual sin autorización expresa.
© www.academia-formacion.com

CONTENIDO

MODELO I

DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

1.1.- Introducción

1.2.- Ferralla armada en obra o en taller. Acopio

1.2.1.- Ferralla armada en obra

1.2.2.- Ferralla armada en taller

1.3- Acopio de materiales

1.4.- Armado y montaje en forjados, muros, trincheras, pilares, escaleras, rampas, etc.

1.5.- Equipos de trabajo

1.6.- Preparación del material

1.7.- Corte y doblado del material

1.8.- Colocación del material

1.9.- Esfuerzos del hormigonado

1.10.- Fabricación de armaduras

MODELO II

TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

2.1.- Riesgos específicos

2.2.- Medidas preventivas

- 2.2.1.- Contra el riesgo de caída en altura
- 2.2.2.- Contra el riesgo de caída de objetos
- 2.2.3.- Contra el riesgo eléctrico
- 2.2.4.- Contra el riesgo de golpes, cortes, pinchazos...
- 2.2.5.- Contra el riesgo de proyecciones de partículas
- 2.2.6.- Contra la exposición al calor
- 2.2.7.- Contra la exposición al frío
- 2.2.8.- Contra el riesgo químico
- 2.2.9.- Contra los sobreesfuerzos

2.3.- Protecciones colectivas

- 2.3.1.- Defensas y resguardos en máquinas
- 2.3.2.- Barandillas
- 2.3.3.- Redes de seguridad
- 2.3.4.- Líneas de vida
- 2.3.5.- Sistema de seguridad específica
- 2.3.6.- Marquesinas
- 2.3.7.- Protección de huecos
- 2.3.8.- Mantenimiento de protecciones colectivas

2.4.- Puntales telescópicos de acero

2.5.- Equipos de Protección Individual

- 2.5.1.- Definición de equipo de protección individual (EPI)
- 2.5.2.- Criterios de utilización de los EPI`s
- 2.5.3.- Condiciones que deben reunir los EPI`s
- 2.5.4.- Tipos de categoría de EPI
- 2.5.5.- Sistemas anticaídas
- 2.5.6.- Obligaciones de trabajadores y mandos

MODULO I

DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS



1.1.- Introducción

Los trabajos con ferralla comprenden las actividades que se llevan a cabo para aumentar la resistencia a la tracción del hormigón, y disminuir su fisuración.

Para ello se arman las partes que se van a hormigonar con barras de acero corrugado (redondos), dispuestas en red (armadura), para formar el hormigón armado.

Estas operaciones son muy comunes tanto en la edificación como en la obra civil, donde el hormigón armado se emplea para la construcción de estructuras, zapatas, pilares, muros, vigas y forjados, así como firmes de vías públicas, túneles, puentes, etc... propia en estos proyectos.

Esta actividad comprende una serie de operaciones, cuya finalidad es la confección y montaje de las armaduras.

Las armaduras de pilares, pilotes, pantallas, se pueden confeccionar en taller o en obra. Las armaduras de losas y forjados se suelen ejecutar "in situ".

Básicamente son estas las operaciones que llevan a cabo los llamados ferrallistas, dentro de las cuales se dan las combinaciones y variaciones que exigen los diferentes proyectos de obra. Los equipos de trabajo de que se sirven estos profesionales van desde las herramientas de mano, la escalera de mano, cizallas de mano o eléctricas, mesa dobladora de redondos, etc.

Las exigencias personales de la actividad en los trabajos con ferralla son trabajadores bien formados y con aptitudes personales que no les haga propensos al vértigo, mareos o al alcoholismo, que no hayan sufrido ni sufran ataques de epilepsia, y con un probado autocontrol personal, ya que su actividad exige tareas de exposición a riesgos de caída de altura.

Una de las actividades de los ferrallistas es contribuir a dotar a las edificaciones de suelos regulares, de manera que antes de su construcción necesariamente deben desenvolverse sobre superficies que no cumplen con esta característica.

Además, antes del hormigonado de los forjados, en la preparación de las parrillas, no siempre pueden andar sobre tablonos o tableros, sino que, en ocasiones, deben pisar sobre las parrillas u otras partes mas delicadas.



Se ha de procurar, dotar a estos puestos de trabajo de la mayor estabilidad, para salvaguardar la seguridad y proteger la salud de los trabajadores.

1.2.- Ferralla armada en obra o en taller. Acopio.

En la elaboración de la ferralla, se instruirá al personal en el correcto manejo de las máquinas y herramientas de ferrallado y se deberán seguir una serie de recomendaciones:

- ✓ La distancia entre máquinas será la suficiente para que no haya interferencia entre los trabajos de cada una de ellas.
- ✓ El personal evitará el situarse en el radio de acción de la barra en el momento de doblarse, ni frente a los extremos de las barras en los momentos en que se esté efectuando su corte.
- ✓ La maquinaria empleada para la fabricación de armaduras, su mecánica y conducciones eléctricas estarán en buenas condiciones de utilización segura.
- ✓ La herramienta manual utilizada por el ferrallista estará en buenas condiciones, y se procurará que lo lleve fijo a la cintura mediante cinturón portaherramientas.
- ✓ Procurar que las armaduras a conformar y atar, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del ferrallista, esté a la misma altura con la que se va a trabajar con ellos.
- ✓ Acortar en la medida de lo posible las distancias a recorrer por el material evitando estacionamientos intermedios entre el taller de ferralla y el lugar definitivo utilización.
- ✓ Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.
- ✓ Se limitará mediante señalización de seguridad la zona de trabajo y se delimitará además la zona de paso de los trabajadores por zonas debidamente señalizadas.
- ✓ La carga debe estar uniformemente repartida y amarrada, en forma conveniente, para lograr la estiba correcta de los paquetes. Está prohibido que la ferralla exceda del largo de la plataforma del camión, de forma que se evite cualquier situación de peligro.

1.2.1.- Ferralla armada en obra

El transportista deberá entregar el material, lo más cerca posible al lugar de almacenamiento.

Es recomendable que los productos sean recibidos y descargados del camión con la mayor celeridad posible, para evitar atrasos en nuevas entregas y con el objeto de desocupar los espacios disponibles, siempre tan escasos en la obra.

La descarga manual del material desde el camión se hará desde el lateral de la plataforma, haciendo descansar transversalmente los paquetes de ferralla sobre una cama formada por maderas, por ejemplo, espaciados cada un par de metros aproximadamente. Así se impedirá el contacto del material con el terreno, dejando un espacio entre cada atado para facilitar el tránsito de personal, acceso y posterior transporte interior.

Cuando la carga o descarga se realice mediante grúa, hay que prevenir que ambos extremos del paquete sean levantados al mismo tiempo, para evitar posibles accidentes, tales como la tendencia a que un extremo del atado que se levanta, gire dando una sacudida violenta o latigazo.

No es adecuado que al levantar los rollos o paquetes de barras estos sean tomados de sus amarras, sino que deberán usarse y seleccionarse estrobos formados con cables de acero y ganchos de seguridad adecuados.



La instalación en obra para ferralla, será de aplicación en todas aquellas obras en las que se ha de construir una estructura de hormigón armado, y por tanto ha de prepararse la ferralla necesaria, a pie de obra y de forma rápida y cómoda.

La preparación de ferralla en obra, actualmente se efectúa colocando las varillas de acero, en el suelo, y ante uno de sus extremos se sitúa la correspondiente cizalla para el corte a la medida deseada en cada caso, y posteriormente llevar estas varillas cortadas a una mesa de la que se pasa a la dobladora, para efectuar los quiebros que en cada caso sean precisos.

En esencia, esta instalación, consta de dos elementos fundamentales, las bancadas para las varillas, y una plataforma sobre la que se montan, cizalla, mesa de medida y dobladora, ambos elementos elevados sobre el suelo, para impedir el contacto con el mismo y mantener siempre las varillas aisladas del posible barro o suciedad del suelo.

El elemento que forma las bancadas para varillas, está constituido por una estructura de suficiente resistencia, que presenta una superficie superior inclinada en rampa hacia uno de sus extremos, y dotada de separaciones longitudinales para depositar separadamente las varillas en función de sus respectivos calibres. Esta inclinación de las bancadas favorece la extracción de las varillas por tracción manual, resbalando sobre las demás para ser llevadas directamente hasta el segundo elemento, plataforma en la que se encuentran, cizalla, mesa y dobladora, plataforma, que está montada sobre raíles transversales, para movimiento en este sentido, de la cizalla, mesa y dobladora, a fin de colocar estos medios, alineados ante la bancada correspondiente al calibre que en cada caso ha de cortarse, medir y doblar, con lo que, con una sola cizalla, una sola mesa y una sola dobladora, se consigue la posibilidad de tratar todos y cada uno de los calibres de varillas que ha de emplearse en la obra que se trate.



Es evidente, que la comodidad en el manejo de las varillas, por la facilidad que da la rampa donde se encuentran, la posibilidad de colocar la cizalla ante la bancada que en cada caso se utilice, sin más que deslizar la tarima sobre los raíles correspondientes, así como la mesa, en la que se encuentran señaladas las distintas medidas a cortar, desde el punto de corte hasta muescas o señales efectuadas en dicha mesa, facilitan obtener con un mínimo de trabajo las varillas con el corte debido en cada caso, e igualmente, arrastrando éstas después de cortadas, se llevan directamente a la dobladora, donde en caso necesario, se procede al doblado que cada una.

1.2.2.- Ferralla armada en taller

En el taller de ferralla, la zona de trabajo tendrá que estar acotada para evitar la presencia imprevista de trabajadores. Habrá de contar con espacio suficiente para que puedan llevarse a cabo en condiciones de seguridad, sin riesgo de sufrir golpes como consecuencia de las dimensiones de las piezas que se manejan.

Es muy importante que la zona de trabajo, bancos, corte y atado se mantengan ordenadas y limpias para evitar los golpes por tropezones o pinchazos.

Cuando las estructuras se han montado en el taller, los aspectos que hay que cuidar especialmente son los siguientes:

- ➔ El traslado de la estructura desde el taller o zona de acopio a posición: el amarre ha de hacerse a dos puntos de forma que se eviten los desplazamientos verticales y los cabeceos incontrolados.
- ➔ En caso de que el gruísta carezca de visión total de la zona deberá contar con señalista formado, que será el trabajador nombrado señalista y utilizará un código normalizado, evitando la intervención de varias personas.

- ➔ Deberán evitarse durante el traslado del material las zonas donde se encuentren los trabajadores así como cualquier línea aérea eléctrica. En caso necesario la carga deberá ser guiada mediante cabos atados en sus extremos de longitud suficiente para que puedan ser controlados por los trabajadores de forma segura.
- ➔ La recepción y colocación en posición que habrá de hacerse de forma guiada y no directamente con la mano para evitar tanto golpes como la posibilidad de ser empujado por la carga.
- ➔ Una vez situadas en posición, no se debe caminar directamente sobre la estructura sino sobre pasarelas de madera situadas sobre la estructura.



1.3.- Acopio de materiales.

En las obras se debe mantener el orden y la limpieza como premisa básica para prevenir accidentes.



En todo tipo de obra se deberían tomar las precauciones para garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores y de las personas que no pertenecen a ella. Por ejemplo, se deben señalar los huecos, aberturas y otros lugares que puedan ser peligrosos.

Normalmente en talleres, el almacenamiento de ferralla suele estar determinado con el fin de aprovechar el espacio al máximo debido al tamaño del material.



1.4.- Armado y montaje en forjados, muros, trincheras, pilares, escaleras, rampas, etc.

La práctica totalidad de las estructuras, tanto en edificación como en obra civil, requieren de la puesta en obra de acero corrugado trabajado, con el fin de conformar el armado de pilares, forjados, pilastras, muros y cualquier otro elemento estructural resuelto mediante hormigón armado.

Normalmente en obras de pequeño volumen, las armaduras de zapatas, pilares, zunchos y vigas, llegan a obra elaboradas, armándose a pie de obra elementos imprevistos o dando retoques para su ajuste al material suministrado desde el taller.



Solamente se elabora la ferralla en obra cuando la magnitud de esta es considerable y la ferralla no podría ser armada previamente. Entonces se realizará en la misma obra el armado y montaje de la armadura.

A continuación vamos a describir en general los aspectos a tener en cuenta definiendo la acción preventiva de aplicación durante el armado y puesta en obra de la ferralla.

La ferralla suele llegar a obra elaborada desde el taller del suministrador tal y como ya se ha comentado, o bien, en paquetes de barras de diferentes diámetros y longitudes sin trabajar.

En ambos casos y dadas las dimensiones y peso del material, se deberá de prever el lugar de acceso y de estacionamiento del vehículo de transporte y la localización de la zona de acopio del material.

A este respecto, señalar que los paquetes de barras de acero y armaduras elaboradas se acopiarán horizontales y sobre durmientes de madera que facilitarán el posterior “ahorcado” del material para su traslado, evitándose en todos los casos el transporte del material suspendiendo el mismo a través de los latiguillos de acero que unen el material. Del mismo modo se preverá la localización del taller de ferralla donde se procederá a la revisión, modificación y elaboración de las armaduras necesarias.

Es importante en estos casos, que el material suministrado desde el taller cuente con la denominación y etiquetado que permita ubicar con facilidad el material en su posición exacta.

1.5. Equipos de trabajo.

Los equipos de trabajo que habitualmente **se utilizan para trabajar con ferralla** son:

- **Dobladora mecánica de ferralla** (se utiliza únicamente para el montaje en obra).



- **Radial**



- **Cizalla**



Se trata de equipos de pequeño tamaño y de “aparente” sencillez de utilización, si bien una mala utilización de los mismos puede provocar accidentes de gravedad.

En todos los casos el personal que intervenga en los trabajos deberá estar autorizado y formado en el manejo de estos equipos.

De forma extraordinaria y en obras con una gran demanda de armaduras de diferentes y complejas tipologías, se puede disponer en obra de mesas industriales de corte y conformado de armaduras.

Al igual que en el caso anterior, esta maquinaria será utilizada únicamente por personal especializado.

1.6. Preparación del material.

La preparación del material se compone básicamente del enderezado y la limpieza del acero.

Se entiende por enderezado, la actividad que significa desenrollar el acero suministrado en rollos para obtener barras rectas, mediante algún sistema manual tradicional o mecánico.

Para corregir pequeñas dobladuras en las barras rectas, producidas durante la carga o descarga del material, o por el enderezado o corte, éstas se golpean controladamente mediante un combo, martillo o el revés de la grifa, con la barra colocada sobre el banco de trabajo.

Esta operación debe hacerse con los elementos de protección adecuados, en especial gafas protectoras para los ojos, debido a la proyección eventual de escamas sueltas.

La limpieza consiste en retirar aceites, grasas, barro, costras, escamas y herrumbre suelta adherida al acero. La experiencia ha demostrado que delgadas, pero firmes y superficiales películas de oxidación, no son dañinas para las barras de acero, más bien serían beneficiosas, ya que aumentarían la adherencia con el hormigón.

Ya que las escamas sueltas y la herrumbre no permiten una buena adherencia, estas deben ser retiradas mediante escobillas de acero o raspadores, manuales o mecánicos o mediante chorro de arena. No es necesario lograr una superficie pulida, sólo basta conseguir la eliminación de estos elementos.

Las grasas o aceites que manchan, ocasionalmente, las barras, deben ser limpiadas con un paño empapado con algún detergente industrial soluble en agua. El barro se limpiará, simplemente, con un chorro de agua pura, antes de instalar las armaduras.



1.7. Corte y doblado del material

Los cortes de las barras deben efectuarse en frío, siempre con las barras en ángulo recto con respecto al eje longitudinal de las barras, y de acuerdo a los largos indicados en los planos.

En el doblado de barra, toda armadura debe doblarse en frío, a menos que el ingeniero estructural permita otra cosa, y ninguna armadura debe doblarse si está parcialmente embebida en el hormigón, excepto cuando así se indique en los planos de diseño.

No obstante, las condiciones de la obra pueden hacer necesario doblar barras que se encuentran embebidas en el hormigón, en cuyo caso el ingeniero deberá determinar si las barras se pueden doblar en frío o si graduales y deben enderezarse a medida que se requiera.

Como regla general, se recomienda que los dobleces de las barras con nervios longitudinales sean efectuados con alguno de ellos en contacto normal con los bulones de doblado, es decir no es recomendable realizar el doblado por los resaltes.

Si se detectaran casos de agrietamiento o rotura, sobretodo en el caso de barras de grandes diámetros, resulta aceptable el calentamiento previo de las barras, a una temperatura que no exceda los 420° C, siempre y cuando se cuente con la autorización anticipada del ingeniero calculista. Las barras que se quiebren durante el doblado o enderezado, generalmente pueden ser reutilizadas para otras aplicaciones.

En las barras embebidas, el calentamiento debe efectuarse de manera que no ocasione daños al hormigón. Si el área de doblado se encuentra, aproximadamente, a 15 centímetros del hormigón, puede ser necesario utilizar algún sistema de protección. Las barras calentadas no deben enfriarse por medios artificiales (con agua o aire frío a presión), sino hasta que su temperatura haya descendido por lo menos a 315°C.

El doblado manual de las barras se hace en bancos diseñados para este efecto, los cuales tienen una serie de perforaciones donde son instalados bulones de diferentes diámetros distribuidos apropiadamente con el objeto de definir los diámetros de curvatura deseados.



En el método industrializado, existen máquinas automáticas direccionales para el doblado de las barras rectas y máquinas para fabricar estribos que son capaces de doblar varias barras a la vez y, en algunos modelos, barras con resaltes de diámetros superiores a 36 milímetros en acero.

Generalmente estos equipos tienen incorporado como accesorio un procesador que permite programar una secuencia de hasta 30 ángulos diferentes con ajuste cada 1°. Estas máquinas tienen una alta productividad y son sumamente precisas.

Para el caso de utilizar el método tradicional de fabricación, es aconsejable que la faena de doblado sea realizada en un lugar lo más cercano posible a la actividad de corte de las barras, y que dicho sitio, sea lo suficientemente amplio, como para permitir el armado de algunos elementos.

1.8. Colocación del material

Para la colocación de la ferralla, procederemos con los pasos siguientes:

- ✓ Para el arranque de los ferrallados se colocan tablonces o tabloncillos sobre la zapata hormigonada para su nivelación.
- ✓ Se verifica que no existan deformaciones ni roturas en los ferrallados, se limpian cuidadosamente, se les aplica desencofrante y se realiza el montaje de los mismos. Nunca deberá usarse gasóleo o grasa normal.
- ✓ Marcar la ubicación de las barras de reparto antes de su colocación, sobre la armadura principal. Los separadores tendrán las dimensiones adecuadas a fin de lograr los recubrimientos exigidos por proyecto. Las piezas hormigonadas contra el terreno tendrán un recubrimiento mayor o igual a 7 cm.
- ✓ Cuando las esperas llevan un tiempo expuestas a la intemperie, deben examinarse, limpiarse y observar que no hayan sido atacadas por la corrosión.

- ✓ Se efectúa el atado de las armaduras, con el objeto de obtener la rigidez necesaria para que no se produzcan movimientos o desplazamientos durante el hormigonado; se disponen partes y rigidizadores que mantienen la separación entre parrillas, y se disponen los separadores necesarios para lograr los recubrimientos previstos, controlando esto antes de hormigonar.



- ✓ Se procede a limpiar el fondo eliminando productos nocivos y cualquier material suelto.
- ✓ Finalmente se cierra la cara del ferrallado faltante arriostrando las dos caras, se apuntala dejando firme y rígido el conjunto perfectamente aplomado con un margen de tolerancia de ± 2 cm.
- ✓ Marcar el nivel del hormigonado con clavos u otro sistema.
- ✓ No permitir que los empalmes de los paneles tengan resaltos que superen mas de 1 cm.

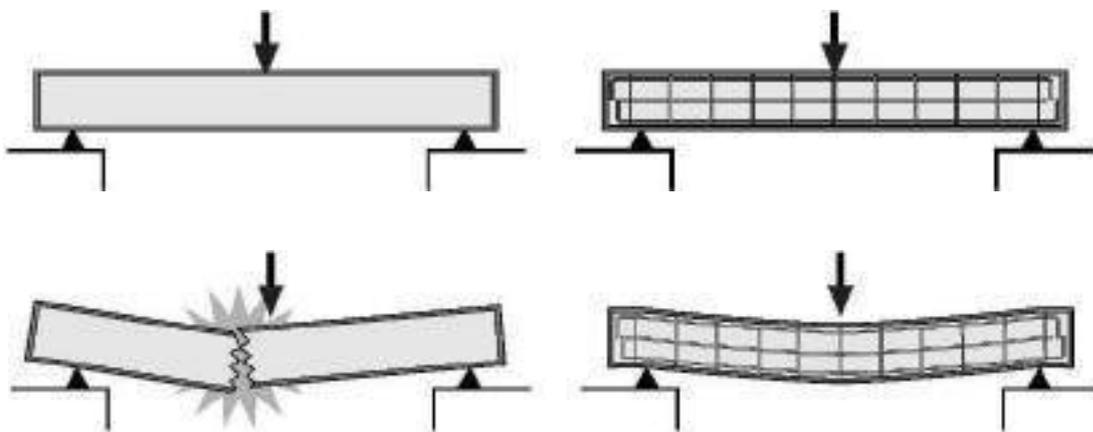
RECUERDA !

Debe **vigilarse el estado de las armaduras**, que los separadores se encuentren firmes y bien atados para que no se desplacen o se muevan cuando se realiza el hormigonado.

Verificar antes del hormigonado que los pasatubos y huecos estén en la posición correcta, como así también las placas de anclaje que pudiera contener el muro de hormigón. Todo permanecerá sujeto evitando todo movimiento durante el hormigonado.

1.9. Esfuerzos del hormigonado

El hormigón por sí solo, asegura una gran resistencia a las solicitaciones de compresión, pero muy escasa o frágil a los esfuerzos de flexión y tracción, por lo que no es conveniente su uso para estructuras sometidas a estas exigencias. Sin embargo, si son debidamente instaladas barras de acero de refuerzo en las zonas apropiadas, se habrá cumplido con tal requerimiento, obteniéndose un elemento capaz de resistir esfuerzos o tensiones combinadas.



En consecuencia, podemos decir que, en general, las compresiones son resistidas por el hormigón, y las tracciones y flexiones por el acero.

Habitualmente la pieza permanece suspendida de la grúa hasta su atado definitivo, pero la ejecución de esta tarea supone que la ferralla se “encarame” a la parrilla de escasa estabilidad. En estos casos se deberá procurar al trabajador un punto de anclaje que le proteja de un eventual desprendimiento de la parrilla en la que trabaja.

La puesta definitiva de las armaduras requiere de la intervención de medios mecánicos de elevación de cargas.

En estos casos, es de especial importancia el proceder a un correcto eslingado del elemento a transportar, de tal forma que en ningún caso se descuelgue total o parcialmente.

El atado de las piezas se realizará ahorcando el elemento, en lugar de proceder a suspenderlo de latiguillos.

Del mismo modo en piezas de gran tamaño (parrillas de ferralla para muros), se procede al montaje de piezas que le den rigidez al entramado, así como que permitan su elevación de forma segura y sólida. Es importante recordar que en ocasiones la caída de la armadura se produce al suspender las mismas de piezas o elementos que están previstos trabajen de formas distintas a las solicitaciones a las que se ven sometidas cuando están suspendidas.

Es obvio que durante estos trabajos de elevación de armaduras de ferralla, existe el riesgo de caída de la carga, por lo que ninguna persona permanecerá en las proximidades de las mismas, dirigiéndose la carga mediante cuerdas guías.

1.10. Fabricación de armaduras

Se define como **fabricación de las armaduras**, a la actividad que agrupa la **preparación del material, el corte y el doblado de las barras.**

Es **importante que la faena de fabricación sea programada y coordinada**, en forma continua, de manera tal que las diferentes piezas estén disponibles cuando sean requeridas para su armado e instalación, y así no atrasar la colocación del ferrallado y el vaciado del hormigón.

La fabricación de las armaduras puede ser realizada mediante el método denominado tradicional en terreno, con mano de obra directa de la empresa constructora o subcontratada, o a través de alguna de las empresas industriales especializadas en el corte y doblado, empresas que generalmente incluyen el suministro del acero y la instalación de las armaduras como parte de su servicio.

En el armado de pilares: Las dimensiones de los pilares entre plantas que habitualmente se ejecutan en la obra de edificación, permiten que estos trabajos se desarrollen desde el nivel del forjado en el que se trabaja, procediendo al atado a las esperas del pilar de la planta baja, y asegurando su verticalidad, bien apuntalando la misma, bien procediendo al montaje de forma inmediata del ferrallado de dicho pilar. En el caso de pilares de grandes dimensiones se estudiará de forma específica la ejecución de las fases anteriores.

Diferenciamos **dos tipos de armaduras** en los pilares, a saber:

➔ ***Armadura Longitudinal.***

La armadura longitudinal está compuesta por una cantidad determinada de barras de diferentes características que dependen del cálculo. La disposición de los elementos metálicos admite varias formas diferentes.

➔ ***Armadura Transversal.***

La armadura transversal está compuesta por cercos separados a una distancia obtenida por cálculo, al igual que las secciones;

Al trabajar sobre el entablado continuo del forjado estas operaciones no presentan especial riesgo, prestándose especial atención al tránsito sobre la ferralla, que puede provocar torceduras de tobillos y caídas.

Por último, señalar que en ocasiones y al tratarse los trabajos de manipulación y armado de ferralla, de labores mecánicas y de fuerza, en estas tareas interviene personal que no siempre dispone de formación y experiencia, lo que compromete la efectividad de las medidas de seguridad previstas para estos trabajos. Se evitará en todos los casos tal circunstancia.

A modo resumen:

- ✓ Las armaduras pasivas se colocarán exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí de manera que no varíe su posición especificada durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.
- ✓ En el caso de que la armadura presente un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia, se comprobará que éstas no se han visto significativamente alteradas. Para ello, se procederá a su cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1% y que la altura de corruga, en el caso de acero corrugado, se encuentra dentro de los límites prescritos.

- ✓ Las armaduras se asegurarán en el interior de los ferrallados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, comprobándose su posición antes de proceder al hormigonado.
- ✓ En vigas y en elementos análogos sometidos a flexión, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doblen simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.
- ✓ Para la colocación de la armadura previamente montada o armada, bien sea en el taller o en la misma obra, se eleva la armadura con una grúa, y se introduce en el panel. Ha de quedar colgada, por medio de un elemento metálico, del murete guía.
- ✓ Los cercos de pilares o estribos de las vigas se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o ferrallados.
- ✓ La armadura no puede apoyarse en el fondo de la zanja, dado que flectaría, y al entrar en contacto con las paredes de la excavación, perdería el recubrimiento de hormigón de los laterales de la misma, así como su misión estructural.



- ✓ Para la elaboración y colocación de las armaduras, se comienza efectuando el replanteo del pilar comprobando las esperas; se coloca la armadura del pilar según los planos.
- ✓ Indicar con marcas la posición de las barras de reparto antes de colocarlas sobre la armadura principal.
- ✓ Para garantizar los recubrimientos exigidos, debe verificarse que los separadores tengan las dimensiones adecuadas.
- ✓ Las piezas hormigonadas contra el terreno deben tener un recubrimiento mínimo de 7 cm.



- ✓ Cuando las esperas han estado expuestas un tiempo a la intemperie, deben revisarse y limpiarse para comprobar que se encuentren conservadas y en buen estado.
- ✓ Los anclajes y/o solapes de las esperas deben tener una longitud mínima.
- ✓ Deben acopiarse separadamente las barras de distinto tipo. Para evitar confusiones en obra. Éstas deberán marcarse con distintos colores siguiendo un código preestablecido y aprobado por la Dirección de Obra.

Ejemplos de armado y montaje en forjados, muros, trincheras, vigas, pilares, escaleras, rampas, etc..

Montaje ferrallado escalera



Montaje ferrallado en forjado



Montaje de forjado de pilares



Montaje de ferrallado en muros



MODULO II

TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS



2.1.- Riesgos Específicos

En los trabajos con ferralla existen una gran variedad de riesgos asociados a los trabajos de construcción, pero principalmente destacan entre todos ellos los derivados de la ejecución de trabajos en altura y de la manipulación de cargas.

Además, otros riesgos importantes presentes durante la ejecución de estos trabajos son los riesgos eléctricos, los riesgos higiénicos por exposición a polvo, ruido o incluso vibraciones, el riesgo químico y por último y no menos importantes los cortes/golpes.

2.2.- Medidas Preventivas

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 ferrallistas.

2.2.1.- Contra el riesgo de caída en altura

- ▶ Se colocarán peldaños y barandillas resistentes en las rampas de acceso.
- ▶ Todas las aberturas de las distintas plantas estarán protegidas.
- ▶ Estarán colocadas todas las protecciones colectivas (redes y barandillas).
- ▶ Se utilizarán barandillas resistentes con rodapié en todos los bordes con riesgo de caída en altura.
- ▶ Puntos de anclaje fijados en zonas resistentes de la cubierta.
- ▶ Los trabajos en cubierta se suspenderán en caso de fuertes vientos, lluvias o heladas.

2.2.2.- Contra el riesgo de caída de objetos

- ▶ En lugares donde se pueda producir la caída de objetos, primeramente se acotará y señalizará la zona afectada.
- ▶ Para transportar materiales, se utilizarán bateas.
- ▶ Se prohibirá lanzar al vacío cualquier tipo de material.
- ▶ Los equipos de manipulación mecánica de cargas serán adecuados al peso de la carga y serán manejados por personas que estén cualificadas.
- ▶ Todos los accesorios de elevación (grilletes, eslingas, cadenas...) estarán en perfecto estado y serán adecuados en características (material, carga máxima permitida...) a la carga. Los ganchos de elevación deberán tener pestillo de seguridad en buen estado.
- ▶ Se desechará todo accesorio de elevación (grilletes, eslingas, cadenas...) que presente signos de deterioro.
- ▶ No se abandonarán cargas suspendidas y durante la suspensión está terminante prohibido situarse debajo de las mismas

2.2.3.- Contra el riesgo eléctrico

- ▶ Se mantendrá la distancia de seguridad en trabajos cercanos a líneas eléctricas, aéreas o subterráneas.
- ▶ No se conectará con cables pelados.
- ▶ No se retirará la clavija tirando del cable.

2.2.4.- Contra el riesgo de golpes, cortes, pinchazos,...

- ▶ Se utilizará la herramienta adecuada a cada tarea o trabajo para la que ha sido diseñada.
- ▶ Se seleccionarán herramientas de buena calidad, que estén en buen estado.
- ▶ Las herramientas manuales sólo se emplearán para el uso para el que han sido diseñadas.
- ▶ Realizar una inspección a las herramientas previa al inicio de los trabajos.
- ▶ No se eliminarán ninguna de las protecciones de las herramientas.
- ▶ Guantes de protección contra riesgos mecánicos y calzado de seguridad.
- ▶ Se utilizarán fundas para herramientas cortantes y se realizará un correcto almacenamiento de las mismas.

2.2.5.- Contra el riesgo de proyecciones de partículas

- ▶ Se mantendrán y no se eliminarán las protecciones frente a las posibles proyecciones que puedan producir los equipos.
- ▶ Se utilizarán los EPI's adecuados (gafas de protección)

2.2.6.- Contra la exposición al calor

- ▶ En ambientes calurosos la ropa de trabajo será adecuada y ligera para no dificultar el intercambio térmico.
- ▶ Se reducirá lo máximo posible la exposición al sol, sobre todo de 12 a 17h.
- ▶ Se realizará a primera hora el trabajo que requiera mayor esfuerzo físico.
- ▶ Se planificarán pequeños descansos en lugares a la sombra o acondicionados.

2.2.7.- Contra la exposición al frío

- ▶ Se intentará realizar los trabajos al aire libre en franja horaria de mayor radiación solar.
- ▶ Se planificarán descansos en lugares acondicionados.
- ▶ Se evitará el trabajo en solitario durante el desarrollo de las tareas en zonas peligrosas, aisladas o de acceso restringido.

2.2.8.- Contra el riesgo químico

- ▶ Se mantendrá la higiene personal antes de ingerir alimentos.
- ▶ Para evitar riesgos por contacto, se utilizarán guantes y botas adecuadas.
- ▶ Se conocerá la ficha de seguridad de todos los productos químicos a utilizar para saber cómo actuar ante una inhalación, contacto, fuga, vertido o incendio.
- ▶ Se procurará no inhalar directamente los vapores que puedan producirse en productos químicos.
- ▶ No tocar con las manos los productos químicos utilizados, ya que pueden penetrar por la piel.

2.2.9.- Contra los sobreesfuerzos

- ▶ Utilizar carros, carretillas y otros medios mecánicos para el transporte de materiales; y empujar las cargas en lugar de tirar de ellas.
- ▶ Adopción de posturas lo menos forzadas posibles y realizar descansos periódicos.
- ▶ Ocasionalmente, se podrán utilizar fajas lumbares.

2.3.- Protecciones Colectivas

El art. 15 de la Ley 31/1995 de P.R.L., dice que “el empresario adoptará las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual”.

La diferencia fundamental entre dichas protecciones es que la protección colectiva está diseñada para evitar el accidente o minimizar sus consecuencias, mientras que la protección individual no evita el accidente, sino que evita o minimiza el daño.

2.3.1.- Defensas y resguardos en maquinas

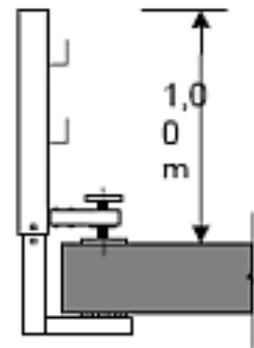
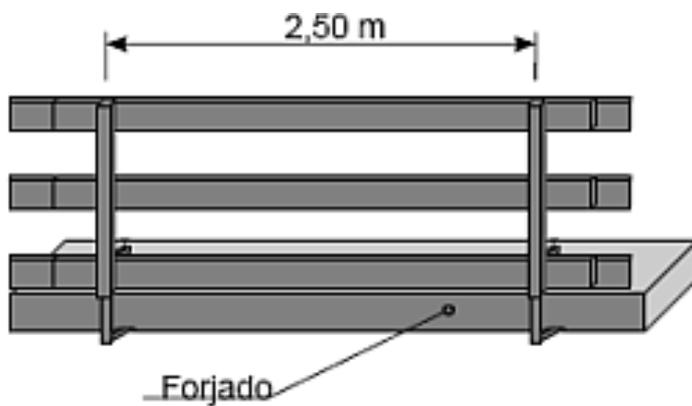


2.3.2.- Barandillas

Son protecciones colectivas formadas por elementos verticales y horizontales resistentes que tiene por objeto evitar la caída de altura.

Tienen como misión evitar la caída de trabajadores, materiales y herramientas.

- ✓ Serán sólidas y resistentes
- ✓ Tendrán una altura de 0,90m, aunque es recomendable 1m
- ✓ Estará formada por pasamanos, rodapié de 15cm, listón intermedio y montante o soporte
- ✓ No se usarán como barandillas: cuerdas, cadena, banderolas, etc.
- ✓ Las barandillas se revisarán periódicamente para evitar que se aflojen los puntales o sargentos.



Las redes tienen como objeto impedir o limitar la caída de altura de personas u objetos.

Por lo tanto, deberemos de diferenciar entre **dos tipos** de redes:

- ➔ **Redes que impiden la caída**
- ➔ **Redes que limitan la caída**

Los sistemas para **impedir** la caída son:

- ▶ **Redes tipo tenis:** También llamadas Tipo "U" según denominación norma UNE-EN. Se pueden utilizar para proteger los bordes de los forjados en plantas diáfanas, colocando la red siempre por la cara interior de los pilares de fachada.



- ▶ **Redes verticales** (para fachadas): Se pueden utilizar para protección en fachadas, tanto en exteriores como las que dan a grandes patios interiores. Van sujetas a unos soportes verticales o al forjado.



- ▶ **Redes horizontales**, en el nivel en que están situadas (en huecos): También llamadas Tipo "S" según denominación norma UNE-EN. Están destinadas a evitar la caída de operarios y materiales por los huecos de los forjados. Las cuerdas laterales estarán sujetas fuertemente a los estribos embebidos en el forjado.



- ▶ **Redes de tipo horca**, en el nivel en que están sujetas por su parte inferior. También llamadas Tipo "V" según denominación norma UNE-EN. Se diferencian de las verticales de fachada en el tipo de soporte metálico al que se fijan (horcas). Únicamente sirven para impedir la caída cuando están sujetas por su parte inferior. La dimensión más adecuada para estas redes verticales es de 6x6 m. El tamaño máximo de malla será de 100 mm, si se trata de impedir la caída de personas. Si se pretende evitar también la caída de objetos, la dimensión de la malla debe ser, como máximo, de 25mm. La malla debe ser cuadrada y no de rombo, ya que estas últimas producen efecto "acordeón", siempre peligroso por las variaciones dimensionales que provoca.

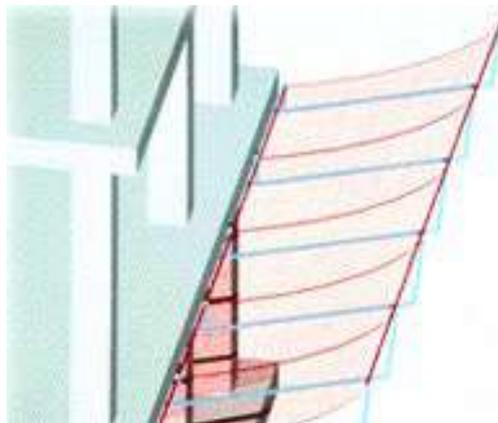


Los sistemas para **limitar** la caída son:

- ▶ **Redes de tipo horca**, en niveles superiores a aquél en que están sujetas por su parte inferior. También llamadas Tipo "V" según denominación norma UNE-EN. En este caso, trabajando en niveles superiores al que están sujetas, únicamente limitan la caída.



- ▶ **Redes de tipo ménsula**, en niveles superiores al nivel en que están situadas. También llamadas Tipo "T" según denominación norma UNE-EN. Es una Red de Seguridad sujeta a consolas para su utilización horizontal trabajando en niveles superiores al que están situadas, únicamente limitan la caída.



Los sistemas de **redes más utilizados en encofrados** son:

- ➔ Redes fajo forjado
- ➔ Redes de tipo horca

La red bajo forjado es un medio de protección colectiva que limita la caída de los trabajadores al forjado inferior o al vacío durante el proceso de armado del encofrado de los forjados.

Puede emplearse tanto en el caso de colocación de tableros en los encofrados continuos, como cuando sólo se encofran jácenas y zunchos.

Los sistemas de colocación de estas redes son dos:

- ✓ **Sistema A: desechables**
- ✓ **Sistema B: reutilizables**



Sistema A: Redes de seguridad bajo forjado de uso único.

El sistema A consiste en la colocación de paños de redes de seguridad en encofrados tradicionales, destinados principalmente a forjados unidireccionales.

Se puede instalar de dos maneras:

1. Situando los rollos sobre la estructura del encofrado, en el que se vayan a colocar los tableros, quedando la red atrapada entre dichos tableros y las sopandas.
2. Anclando la red sobre los tableros cuando sólo se encofran las jácenas y los zunchos.

La red, dependiendo de la complejidad y del método adoptado, se montará usando la grúa para extender los rollos sobre la estructura del encofrado, o bien se desplegará a mano empleando algún elemento auxiliar.

Durante el proceso de hormigonado la red queda embutida en distintos puntos. Por ello, para desencofrar es necesario romper la red.



Sistema B: Redes de seguridad bajo forjado reutilizables.

El sistema B consiste en la utilización de unos paños de redes que se colocan a lo largo de las calles que dejan las distribuciones regulares de puntales en los encofrados continuos, sujetos a los puntales de manera que la distancia entre el tablero y la red oscile alrededor de un metro.

La sujeción de estos paños a la estructura del encofrado se puede hacer de dos maneras:

1. Mediante unos ganchos de acero (de al menos 8 mm. de diámetro) sujetos a los puntales del encofrado a una distancia no superior a 1,00 m del tablero.



Paño de red reutilizable



Ganchos



Sujección red reutilizable al puntales

La colocación de estos elementos (ganchos y paños de red) normalmente se puede realizar desde el suelo sin necesidad de utilizar ningún medio auxiliar.

En el caso de que la altura del encofrado sea superior a la normal (3,00 m, aproximadamente), será preciso usar escaleras de tijera, andamios con ruedas u otros medios.

2. Situando unas placas metálicas acopladas por debajo de la propia estructura del encofrado. Estas placas van provistas de unos ganchos a los que se incorporan los paños de red.



Placa metálica



Pértiga



Red reutilizable anclada en placas metálicas



Entablado con la red instalada.

2.3.4.- Líneas de vida

Es un sistema contra las caídas en altura, equipado con un soporte de seguridad flexible horizontal o vertical, que puede instalarse de manera temporal en las obras de construcción o de manera fija en industrias, edificios, talleres, etc.

La función principal de este tipo de sistemas es asegurar a una o varias personas durante un trabajo en altura, permitiendo al mismo tiempo libertad de movimiento.

Tipos de Líneas de Vida:

➔ **Horizontales** (EN-795)

- ▶ Líneas de vida Horizontales Flexibles (EN-795- Clase C). Pueden ser permanentes o temporales, de cable, cuerda o cinta textil.



- ▶ Líneas de vida Horizontales Rígidas (EN-795- Clase D). Este tipo de líneas son exclusivamente de raíl.



➔ **Verticales** (EN-353)

- ▶ Líneas de vida Verticales Flexibles (EN-353-1). Pueden ser de cable o de cuerda. Las de cable pueden llevar un anclaje superior con absorbedor de energía o no, y un contrapeso en la parte inferior o estar ancladas



- ▶ Líneas de vida Verticales Rígidas (EN-353-2). Pueden ser de raíl o pletina.



El último tipo de Línea de Vida que nos queda por comentar es la Línea temporal. Esta línea, va cosida a la bolsa, en donde es transportada, y dota al trabajador de un sistema de protección colectiva que puede utilizar prácticamente en cualquier desplazamiento horizontal en altura.

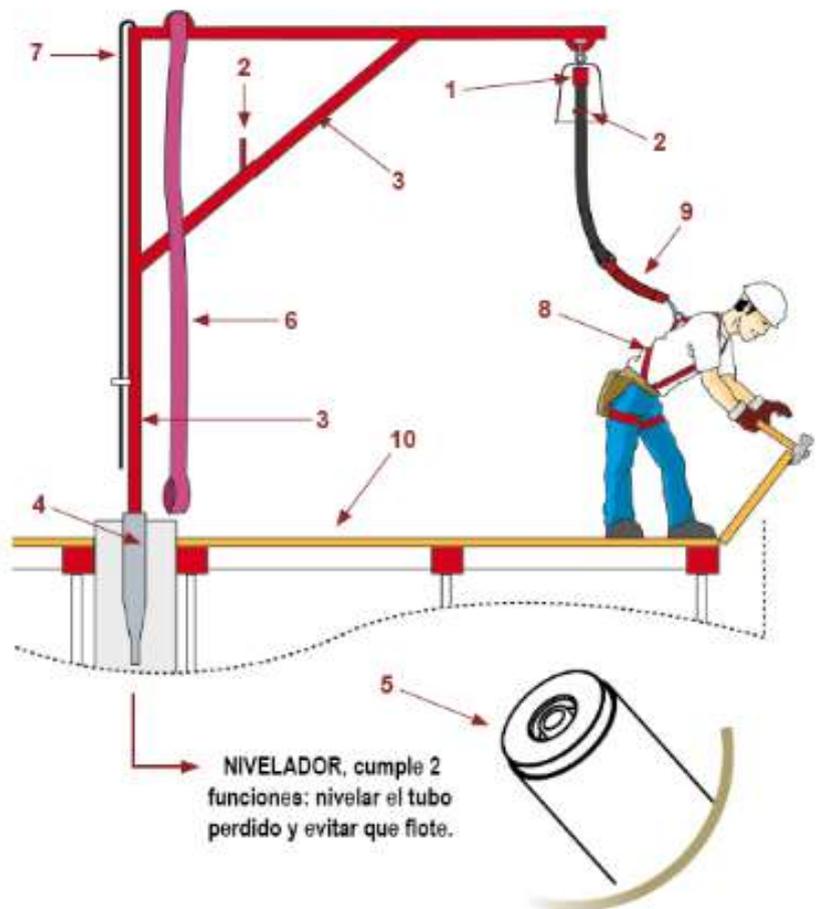


2.3.5.- Sistema de seguridad individual específica

Sistema de Seguridad Horca

Está formado por un cuerpo de acero plegable y un dispositivo retráctil que se bloquea cuando sufre una aceleración.

Este sistema se debe utilizar como se observa en las figura con un arnés homologado.



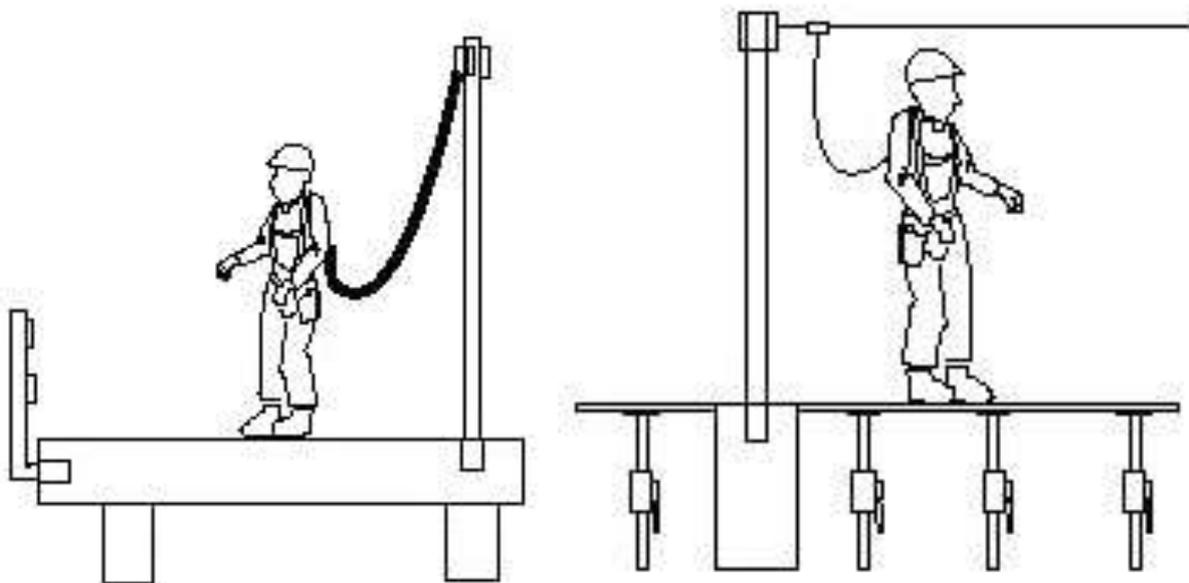
Anclaje multifuncional R.G.

El anclaje cumple tres funciones diferenciadas:

- ➔ actúa como elemento de protección individual
- ➔ como conector de los distintos elementos auxiliares
- ➔ cuando interactúan dos o más anclajes se convierte en un sistema de protección colectiva.

Esto permite disponer de elementos de seguridad anticaídas donde, hasta ahora, eran imposibles.

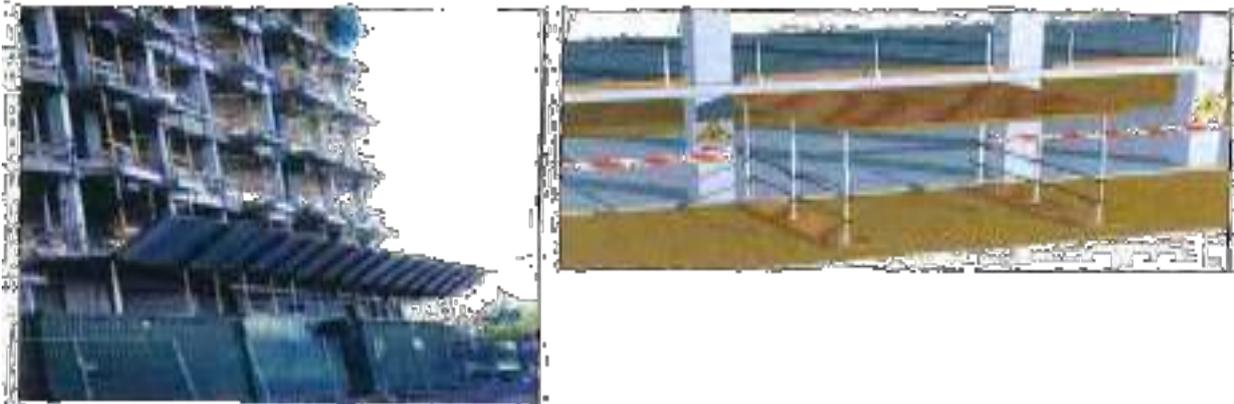
La instalación del **anclaje multifuncional RG** se realiza introduciéndole en el pilar cuando el hormigón está fresco. Incorpora un collarín que impide que se sumerja en el hormigón.



2.3.6.- Marquesinas

Las marquesinas son techumbres que se sitúan en las zonas de paso y en los accesos a la obra protegiendo a los operarios o a terceros del riesgo de caída de objetos desde la obra.

Su estructura suele ser de madera o metálica y su fijación puede ser por medio de puntales metálicos o andamios tubulares.



2.3.7.- Protección de huecos

Los huecos de servicio se pueden proteger de diferentes formas;

- ▶ Entablados de madera. Los entablados de madera son protecciones para huecos de pequeñas dimensiones. Deben cumplir algunos requisitos, como estar bien sujetos al forjado y ser resistentes.
- ▶ Redes horizontales. Están destinadas principalmente al tapado de huecos de forjado horizontales de grandes dimensiones
- ▶ Redes verticales. Están destinadas principalmente al tapado de huecos en fachada.
- ▶ Mallazos. Tapado de huecos de forjado con mallazo corrido, el propio mallazo del forjado.



2.3.8.- Mantenimiento de protecciones colectivas

Elementos metálicos:

- ▶ Estado de oxidación
- ▶ Alteraciones de la sección por golpes o esfuerzos
- ▶ Fijaciones y aprietes

Elementos de madera:

- ▶ No se pintarán, salvo con barniz transparente
- ▶ Golpes, fisuras y nudos
- ▶ Fijaciones y sujeción
- ▶ Longitud de los solapes

2.3.- Puntales telescópicos de acero.

Existen diversos tipos de sistemas de apuntalamiento para ferrallados y forjados, los más extendidos son los puntales telescópicos de acero y sobre su utilización segura hay un gran desconocimiento por parte de sus usuarios, que conlleva una alta siniestralidad, en los procesos de ferrallado horizontal.

El objetivo de este texto es la descripción de los puntales telescópicos regulables de acero con rosca visible, oculta o cubierta; los riesgos y factores de riesgo relacionados con su utilización y las medidas de prevención y protección a adoptar con relación a los riesgos descritos. Para ello se describen básicamente sus características principales, los materiales y las recomendaciones de utilización relacionadas con el montaje y desmontaje para trabajar en condiciones de seguridad.

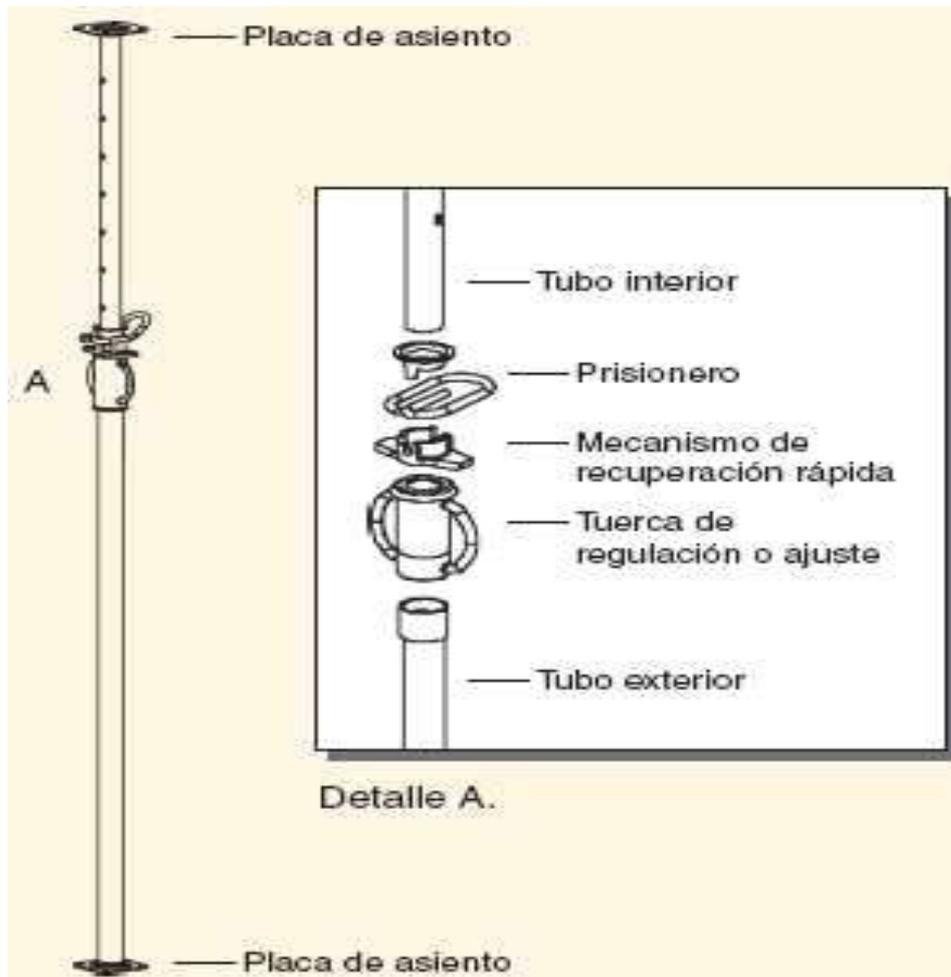
Un puntal telescópico regulable de acero, es un apoyo provisional que trabaja a compresión y que se utiliza normalmente como soporte vertical temporal en las obras de construcción o para realizar funciones similares como evitar derrumbes en estructuras inestables.

Un puntal consta de dos tubos que pueden desplazarse telescópicamente uno dentro del otro y posee un sistema de reglaje con un pasador, insertado en los agujeros del tubo interior y un medio de ajuste fino a través de un collar roscado.

Las **partes principales** de un puntal telescópico regulable de acero son:

- ✓ **Placa de asiento:** Placa que se fija perpendicularmente al eje en cada uno de los extremos del tubo interior y del tubo exterior.
- ✓ **Tubo exterior:** Tubo de mayor diámetro con uno de los extremos roscado.
- ✓ **Tubo interior:** Tubo de menor diámetro provisto de agujeros para el ajuste aproximado del puntal. Se desliza dentro del tubo exterior.
- ✓ **Dispositivo para el ajuste de la longitud:** Dispositivo que consta de un prisionero (perno, espiga o pasador), tuerca de ajuste y agujeros en ambos tubos, exterior e interior.
- ✓ **El prisionero** se inserta a través de los agujeros del tubo interior, y marca la longitud aproximada.
- ✓ La fuerza de ajuste dispone como mínimo de una **empuñadura** y tiene una cara que soporta el prisionero para sostener el pasador o el mecanismo de recuperación rápida en los que lo poseen, y sirve para realizar ajustes finos de la altura del puntal.

Las partes y detalles principales de un puntal telescópico:



Los puntales telescópicos de acero regulables se clasifican de acuerdo con su resistencia característica nominal y su longitud de extensión máxima; en el mercado existen muchos modelos en función de estas dos variables. Sus longitudes varían entre 1 y 6 metros y con capacidades resistentes variables. Para alturas superiores se deben utilizar estructuras tipo cimbra.

Los puntales de ferrallado se utilizan en las obras de construcción para soportar temporalmente el ferrallado y parte de la estructura de hormigón armado, hasta que ésta adquiera la resistencia adecuada. Su utilización segura se debe realizar bajo la dirección facultativa siempre que cumplan las cargas máximas admisibles para las diferentes alturas en que vayan a utilizarse, siguiendo los diagramas de carga y los coeficientes de seguridad facilitados por el fabricante.

Los riesgos y factores de riesgo que pueden surgir en la utilización de los puntales telescópicos de acero son los siguientes; derrumbe de la estructura superior, caída de puntales sobre personas y/o bienes en las operaciones de elevación, carga y descarga, caída de puntales sobre personas y/o bienes en las operaciones de almacenamiento, golpes por objetos durante el montaje o desmontaje del puntal, atrapamiento de las manos en la descarga del puntal, lesiones y cortes en las manos con la tuerca del puntal, sobreesfuerzos en la manipulación manual de los puntales.

1) Derrumbe de la estructura superior

Puede ser debido a una carga excesiva por puntal, al desplazamiento horizontal de la carga, a puntales utilizados inadecuadamente o sin durmientes de reparto de carga, o a otras causas que se describen más abajo.

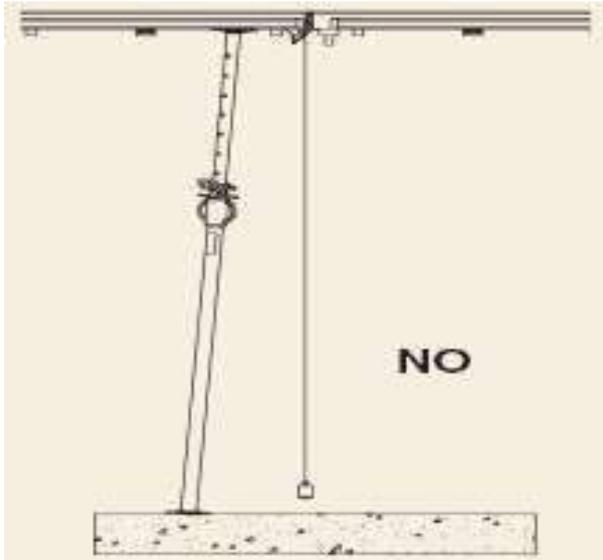
2) Carga excesiva por puntal

Sus causas principales son:

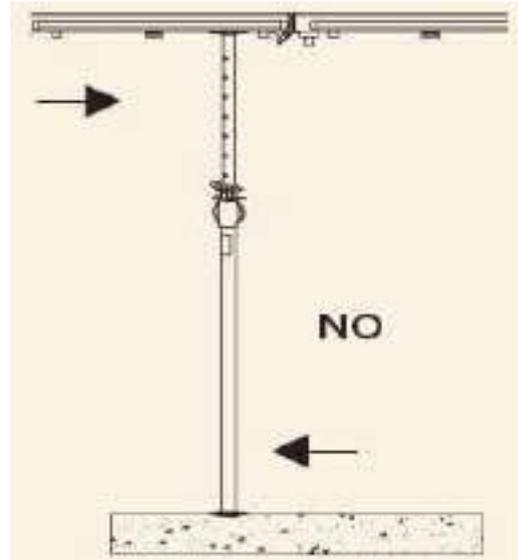
- ▶ Puntales insuficientes.
- ▶ Puntales poco resistentes o deteriorados por corrosión interna y/o externa
- ▶ Fatiga del material constitutivo
- ▶ Puntales mal instalados. (Mal aplomados y sin pasador bien insertado o incluso no apto)

3) Desplazamiento horizontal de la carga. Sus causas principales son:

- ▶ Esfuerzos laterales debidos a puntales mal aplomados.
- ▶ Mal arriostamiento del ferrallado
- ▶ Puntales sometidos a esfuerzos laterales de origen diverso.
- ▶ Puntales instalados sobre superficies inestables.
- ▶ Dobles apuntalamientos mediante la utilización de dos puntales para ganar altura en ferrallados intermedios.
- ▶ Golpes o choques contra el ferrallado o apuntalado de equipos móviles como carretillas elevadoras.



Puntal mal aplomado



Puntal sometido a esfuerzos laterales

4) Puntales utilizados inadecuadamente

Al ser empleados como jabalcones de acodamiento en entibado de ferrallados de muros verticales.

5) Puntales mal aplomados, con cargas excesivas o mal montados.

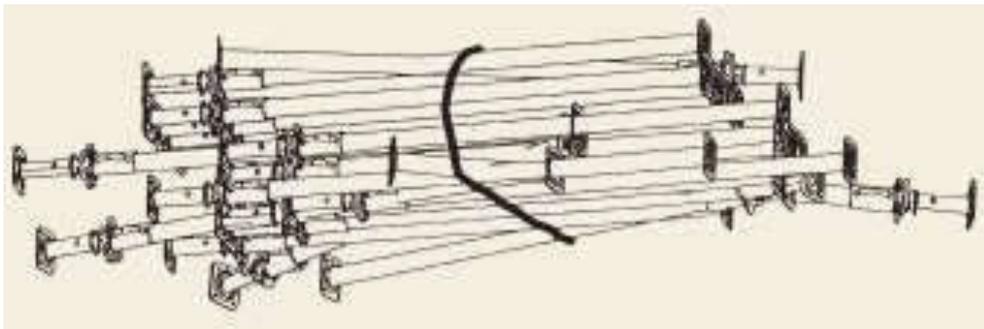
Algunos ejemplos de estas situaciones son los siguientes:

- ▶ Puntales montados sin durmientes de reparto de cargas en sus bases, asiento débil o desplazable bajo el puntal (suelo débil, incremento de altura utilizando maderas poco estables, falta de acñamiento o de clavazón, etc.).
- ▶ Aplicación de cargas puntuales excesivas sobre el ferrallado (acopio de material, maquinaria, etc.).
- ▶ Utilización de puntales montados con elementos de distintos fabricantes, que no garantizan el cumplimiento de las garantías de resistencia frente a los esfuerzos para los que han sido diseñados.

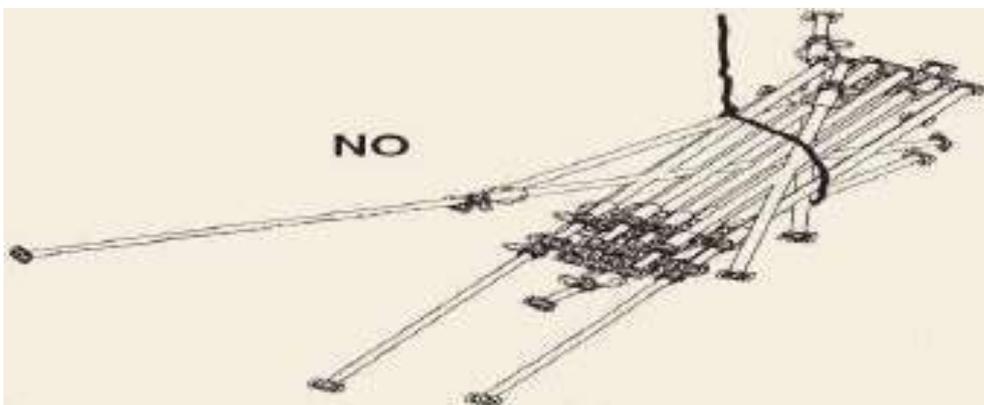
6) Caída de puntales sobre personas y/o bienes en las operaciones de elevación, carga y descarga

Puede ser debida a:

- ▶ Flejado incorrecto del paquete de puntales.
- ▶ Desmontaje fortuito por no estar fijados alguno de los dos tubos, interior o exterior de algún puntal.
- ▶ Izado del paquete de puntales eslingados de forma que no se garantiza su horizontalidad.
- ▶ Ausencia de muelle de descarga en voladizo para la manutención de puntales por fachada.
- ▶ Personas situadas en la vertical de izado o recorrido de la carga.



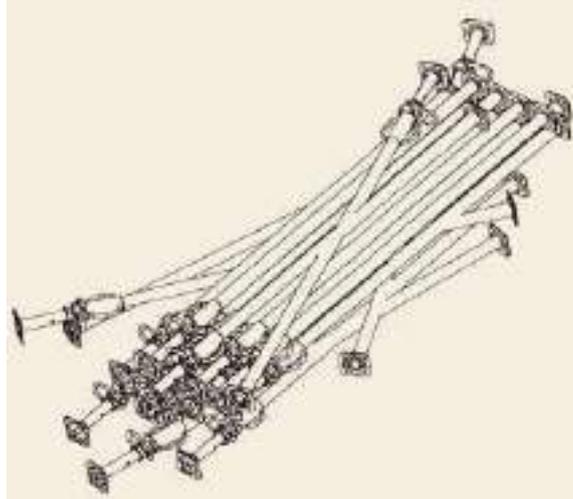
Flejado incorrecto de puntales



Izado de puntales eslingados de forma incorrecta

7) Caída de puntales sobre personas y/o bienes en las operaciones de almacenamiento

Puede deberse a un acopio de los puntales incorrecto o a una torreta de acopio de puntales inestable.



Acopio de puntales incorrecto

8) Golpes por objetos durante el montaje o desmontaje del puntal

Puede deberse a:

- ▶ Caída del tubo interior por falta de seguro de antidesmontaje involuntario, que puede provocar la salida del tubo exterior al extender el puntal.
- ▶ Caída de elementos del ferrallado (correas, vigas, etc.) que soporta el puntal.
- ▶ Montaje o desmontaje incorrecto en las proximidades del perímetro del forjado de apoyo.
- ▶ Manipulación incorrecta.

9) Atrapamiento de las manos en la descarga del puntal

Fundamentalmente se debe a manipulación incorrecta en los procesos de extensión o retracción.

10) Lesiones y cortes en las manos con la tuerca del puntal

Pueden tener su origen en el roscado y desenroscado manual de la tuerca sin utilizar guantes adecuados o bien en el contacto con las rebabas interiores de los tubos interior y/o exterior.

11) Sobreesfuerzos en la manipulación manual de los puntales

Suelen deberse a la manipulación manual de puntales sin seguir las técnicas de manipulación de cargas y el peso máximo a transportar según la normativa vigente.

2.5.- 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.



2.5.1.- 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:

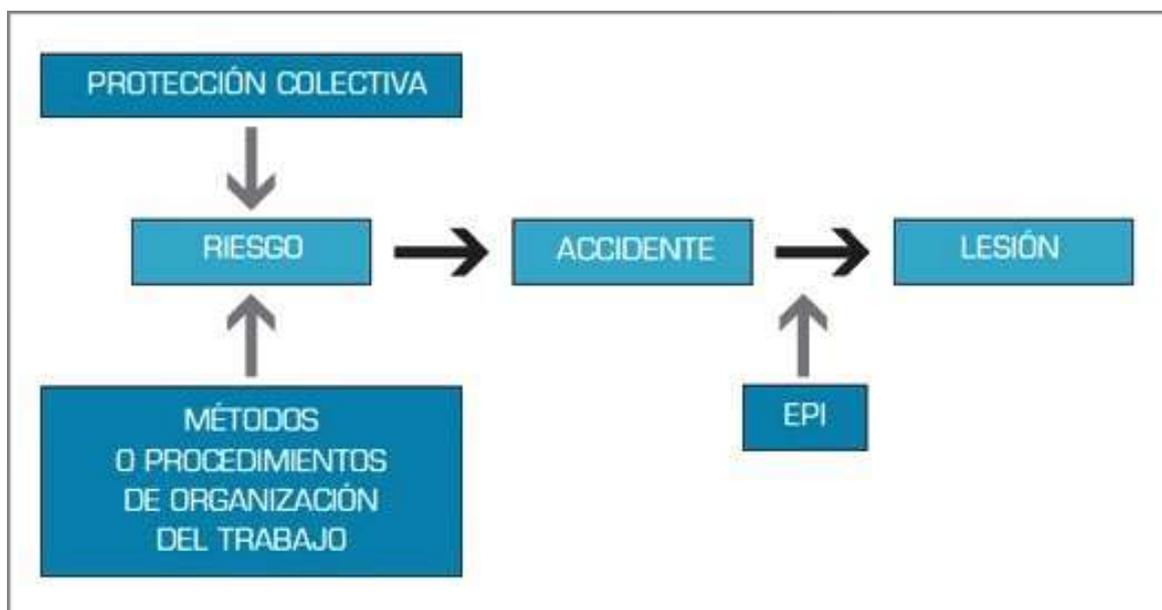
- ➔ La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- ➔ Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- ➔ Los equipos de protección individual de los militares, de los policías y de las personas de 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.

2.5.2.- 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 tendremos que tener en cuenta dos aspectos muy importantes sobre los EPI's, éstos 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. El segundo aspecto, es que 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.



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.

2.5.3.- 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.

2.5.4.- 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.

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.

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



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.

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.



2.1.5. 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.

El sistema anticaídas es un conjunto de equipos compatibles entre sí:

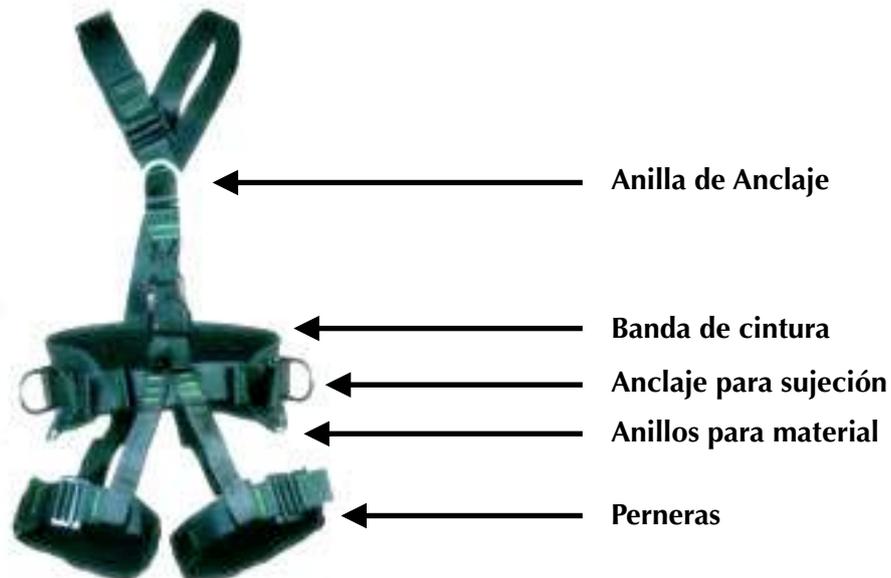


El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, ajustadores, hebillas y otros elementos, dispuestos y acomodados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sostenerla durante una caída y después de la detención de ésta.

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.



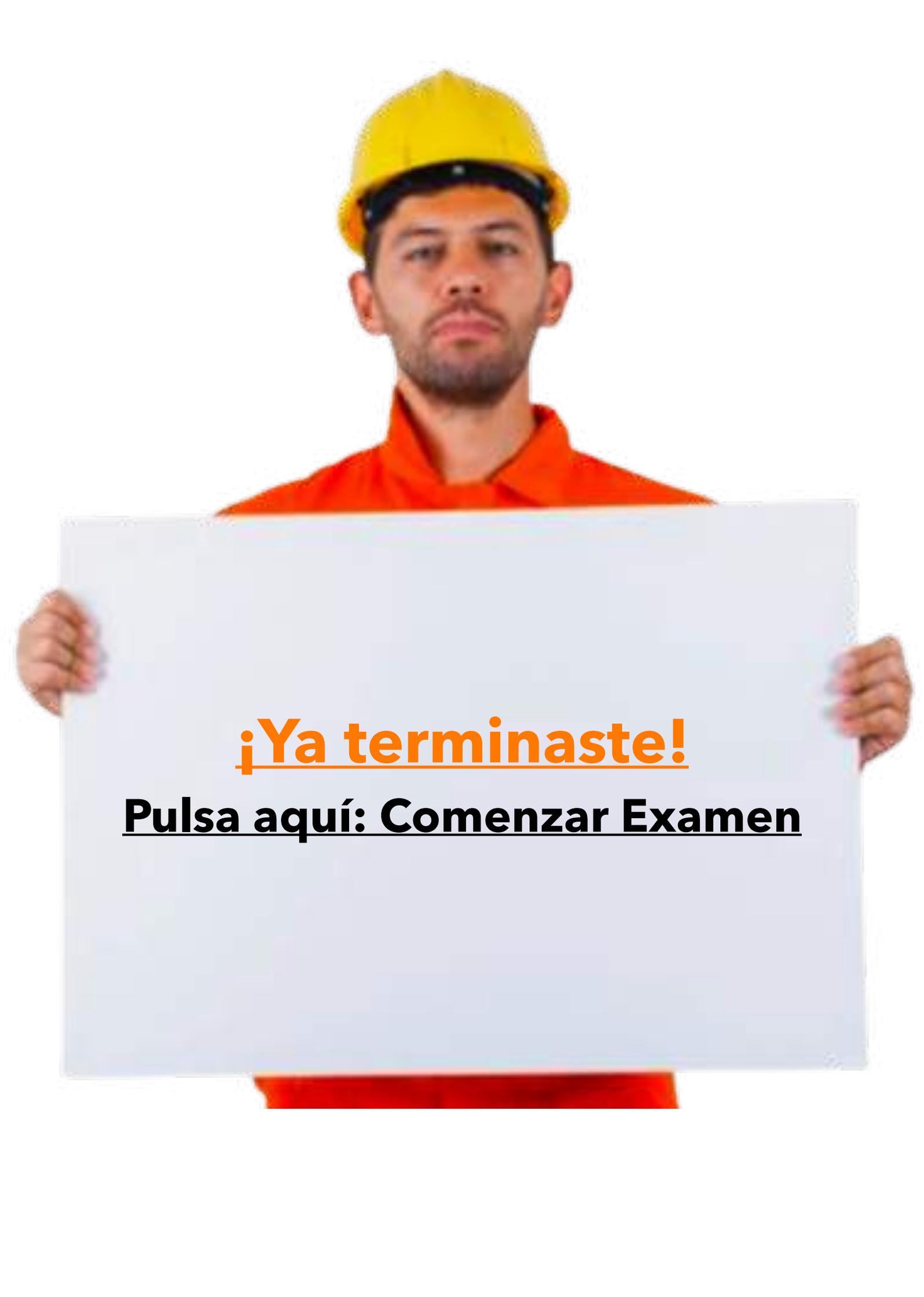
El arnés está formado de las siguientes partes:



2.5.6.- Obligaciones de trabajadores y mandos

Los trabajadores para protegerse adecuadamente, con los medios proporcionados por el empresario, deberán utilizar y cuidar correctamente los EPI's, guardarlos en lugares adecuados después de su utilización e informar a los mandos directos de cualquier anomalía o daño que se detecten en ellos.

Los mandos velarán porque los trabajadores dispongan de los EPI's necesarios y exigirán el uso de los mismos cuando sean necesarios sin excepciones.

A man wearing a yellow hard hat and an orange polo shirt is holding a large white rectangular sign in front of his chest. The sign contains text in Spanish. The background is plain white.

¡Ya terminaste!
Pulsa aquí: Comenzar Examen

