





**MANUAL DE FORMACIÓN  
PREVENTIVA PARA  
LABORES DEL  
FERRALLADO**

Desarrollado con la financiación de la **Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales** (acción IS-0070/2010)

## **COORDINACIÓN**

Gabinetes de Seguridad y Salud Laboral de ANIFER, MCA-UGT, FEDERACIÓN DE INDUSTRIA CCOO Y FECOMA CCOO.

## **DESARROLLO, MAQUETACIÓN Y DISEÑO**

CARAC CONSULTORES S.L.



**info@carac.es**



**www.carac.es**

## **IMPRESIÓN**

HIFER ARTES GRÁFICAS

**Depósito Legal: AS-05410-2011**

## AGRADECIMIENTOS

Los promotores y autores de esta obra desean agradecer muy especialmente a las siguientes personas y empresas su desinteresada colaboración en varias facetas de su desarrollo, así como la cesión de parte de las imágenes que ilustran su contenido:

- ◆ D. *Iker Serrano*. SINASE
- ◆ D. *Miguel Paris*. Grupo SACYR VALLEHERMOSO
- ◆ Suministros, Promociones y Técnicas, S.A. (TXFSA)
- ◆ Técnicas y Trabajos de la Ferralla, S.A. (TYFSA)
- ◆ Aceros del Aramo, S.L.
- ◆ Ferralla Las Arobias, S.L.
- ◆ Cigoña Obras y Promociones



## PRESENTACIÓN

A pesar de la larga trayectoria recorrida en materia de Seguridad y Salud Laboral desde la publicación de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, la situación preventiva en la industria de la ferralla sigue presentando debilidades significativas debido, en parte, a que el desarrollo de su actividad se encuentra estrechamente vinculada a dos importantes sectores económicos, históricamente caracterizados por sus elevados índices de siniestralidad, como son el Sector de la Construcción y el del Metal.

Para corregir esta situación, el *IV Convenio colectivo general de ferralla*, suscrito el 8 de mayo de 2009, de una parte por la Asociación Nacional de Industrias de Ferralla (ANIFER) en representación de las empresas del Sector, y de otra por la Federación Estatal del Metal, Construcción y Afines de UGT (MCA-UGT), la Federación de Industria de CC.OO. y la Federación de Construcción, Maderas y Afines de CC.OO. (FECOMA-CC.OO.), en representación de los trabajadores del mismo, dedica íntegramente un capítulo del mismo, concretamente el Capítulo VIII, a la regulación de todos aquellos aspectos relacionados con la seguridad y salud en este tipo de trabajos. En el Artículo 65 de dicho convenio se destaca la necesidad de aplicar una política operativa en materia preventiva, la adopción de medidas encaminadas a la eliminación o minimización de los factores de riesgo existentes en este tipo de trabajo y el fomento de la información y formación de los trabajadores y sus representantes. Para facilitar la respuesta a estas necesidades, se constituye el Órgano Paritario Estatal para la Promoción de la Seguridad y Salud en el Sector de Ferralla cuyas funciones son (*artículo 72*):

- a) Divulgación e información de los riesgos profesionales existentes en el Sector de Ferralla, así como, de los derechos y obligaciones preventivas del empresario y de los trabajadores en esta materia.
- b) Proponer la estrategia, los programas de actuación y formular los planes a seguir para la promoción de la seguridad y salud en el Sector.
- c) Establecer programas formativos y contenidos específicos en materia de prevención de riesgos para los trabajadores del Sector.
- d) Elaboración de una memoria anual.
- e) Evaluación anual de los efectos preventivos de los programas y actuaciones que se efectúen.
- f) Seguimiento de la accidentalidad laboral y elaboración de estadísticas propias de accidentes graves y mortales.
- g) Organización y control general de visitas a los centros de trabajo de empresas del sector. Las actuaciones o tareas a desarrollar no deben interferir en las de los servicios de prevención (propios o ajenos), o de otras entidades preventivas que presten apoyo a las empresas.
- h) Propuestas de soluciones para la disminución de la accidentalidad.
- i) Presentación y gestión de proyectos entre la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales u otras entidades públicas o privadas.

De la aplicación operativa de estas funciones surge la necesidad de emprender acciones como la que aquí se representa a través del *Manual de formación preventiva para labores de ferrallado*, cuyos contenidos se adaptan a los establecidos en el Artículo 91 del *IV Convenio colectivo general de ferralla* y en el Anexo III del *Acuerdo estatal del sector del metal*.

*Contenido formativo para ferrallado.*

*El contenido formativo para ferrallado, cuyo módulo tendrá una duración de 20 horas, se esquematiza de la siguiente forma:*

*A) Definición de los trabajos.*

*Ferralla armada en taller o en obra. Acopio.*

*Armado y montaje en forjados, muros, trincheras, vigas, pilares, escaleras, rampas, etc.*

*B) Técnicas preventivas específicas.*

*Aplicación del plan de seguridad y salud en la tarea concreta. Evaluación de riesgos en el caso de que no exista plan.*

*Protecciones colectivas (colocación, usos y obligaciones y mantenimiento).*

*Protecciones individuales (colocación, usos y obligaciones y mantenimiento).*

*C) Medios auxiliares, equipos y herramientas.*

*Equipos de corte y doblado.*

*Herramientas, pequeño material, etc.*

*D) Verificación, identificación y vigilancia del lugar de trabajo y su entorno.*

*Riesgos y medidas preventivas necesarias.*

*Conocimiento del entorno del lugar de trabajo. Planificación de las tareas desde un punto de vista preventivo.*

*Manipulación de productos químicos. Ficha de datos de seguridad. Simbología.*

*E) Interferencias entre actividades.*

*Actividades simultáneas o sucesivas.*

*F) Derechos y obligaciones.*

*Marco normativo general y específico.*

*Organización de la prevención.*

*Fomento de la toma de conciencia sobre la importancia de involucrarse en la prevención de riesgos laborales.*

*Participación, información, consulta y propuestas.*

Esperamos poder contribuir con ello al objetivo de mejora de las condiciones de Seguridad y Salud en la industria de ferralla, y que este texto sirva de instrumento de referencia para el desarrollo de acciones formativas destinadas al mejor conocimiento de las tareas desarrolladas por el ferrallista, tanto en taller como en obra, de los riesgos asociados a los trabajos asociados, y de las medidas de prevención y protección aplicables en cada caso.

Señalar, además, que una parte importante de los contenidos desarrollados en este manual se adaptan íntegramente a los programas formativos y contenidos específicos para ferrallado de aquellos cursos que, como consecuencia de lo previsto en el capítulo IX del *Acuerdo estatal del sector del metal, «Prevención y Formación en Riesgos Laborales de las Empresas del Metal que Trabajan en la Construcción. Tarjeta Profesional»*, podrán ser impartidos por las empresas, bien directamente, o a través de centros de formación previamente homologados. Esta formación podrá acreditarse mediante la expedición de la *Tarjeta Profesional de la Construcción o TPC*, que justifica que el ferrallista ha recibido la formación preventiva necesaria para poder ejercer su profesión en obras de construcción.

Finalmente, se quiere destacar el apoyo y colaboración mostrados por las entidades solicitantes de esta acción, Asociación Nacional de Industrias de Ferralla (ANIFER); Federación Estatal del Metal, Construcción y Afines de la Unión General de Trabajadores (MCA-UGT); Federación de Industria de Comisiones Obreras (FICCOO) y la Federación de Construcción, Maderas y Afines de Comisiones Obreras (FECOMA), muestra de su firme compromiso con la mejora continua de las condiciones de seguridad y salud laboral en la industria de ferralla, a través de la promoción y el desarrollo de actuaciones como la que aquí se presenta. Así mismo, es necesario agradecer a la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales su papel como financiante de este proyecto, otorgando con ello la capacidad necesaria para acometer esta clase de acciones, que de otra forma encontrarían serios obstáculos para ser implementadas.

Oviedo, diciembre de 2011



# INDICE

AGRADECIMIENTOS .....	5
PRESENTACIÓN .....	7
<b>CAPÍTULO 1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>21</b>
1.1. FERRALLA ARMADA EN TALLER O EN OBRA. ACOPIO	21
1.1.1. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA FERRALLA EN TALLER	27
1.1.2. PROCESO DE MONTAJE DE LA FERRALLA EN OBRA	37
1.2. ARMADO Y MONTAJE EN FORJADOS, MUROS, TRINCHERAS, VIGAS, PILARES, ESCALERAS, RAMPAS, ETC.	39
<b>CAPÍTULO 2. TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS .....</b>	<b>47</b>
2.1. APLICACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA TAREA CONCRETA. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN CASO DE QUE NO EXISTA PLAN	47
2.1.1. LA EVALUACIÓN Y EL PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	47
2.1.2. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. FERRALLISTA EN OBRA	52
2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS (COLOCACIÓN, USOS Y OBLIGACIONES Y MANTENIMIENTO)	56
2.2.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA EN TALLER	57
2.2.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA EN OBRA	66

2.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES (COLOCACIÓN, USOS Y OBLIGACIONES Y MANTENIMIENTO)	70
2.3.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL UTILIZADOS POR EL FERRALLISTA TANTO EN TALLER COMO EN OBRA	72
2.3.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL UTILIZADOS ESPECÍFICAMENTE POR EL FERRALLISTA EN OBRA	78
2.3.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL UTILIZADOS EN TRABAJOS DE SOLDADURA	80
2.4. PRIMEROS AUXILIOS	82
<b>3. MEDIOS AUXILIARES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS .....</b>	<b>99</b>
3.1. HERRAMIENTAS Y PEQUEÑO MATERIAL	99
3.1.1. HERRAMIENTAS MANUALES UTILIZADAS EN TALLER Y EN OBRA	99
3.1.2. MÁQUINAS PORTÁTILES UTILIZADAS EN TALLER Y EN OBRA	104
3.2. EQUIPOS DE TRABAJO. EQUIPOS DE CORTE Y DOBLADO	106
3.2.1. EQUIPOS UTILIZADOS TANTO EN TALLER COMO EN OBRA: CORTE Y DOBLADO	106
3.2.2. OTROS EQUIPOS UTILIZADOS EN TALLER Y EN OBRA	110
3.2.3. EQUIPOS UTILIZADOS ESPECÍFICAMENTE EN TALLER: CORTE Y DOBLADO	113
3.2.4. OTROS EQUIPOS UTILIZADOS EN TALLER	119
3.2.5. EQUIPOS UTILIZADOS ESPECÍFICAMENTE EN OBRA	122

3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS A LAS MÁQUINAS	125
3.3.1. ELEMENTOS DE SEGURIDAD COMUNES	125
3.3.2. PROTECCIONES ELÉCTRICAS DE LOS EQUIPOS	132
3.4. MEDIOS AUXILIARES	135
3.4.1. MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS TANTO EN TALLER COMO EN OBRA	135
3.4.2. MEDIOS AUXILIARES EN OBRA	138
<b>4. VERIFICACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y VIGILANCIA DEL LUGAR DE TRABAJO Y SU ENTORNO .....</b>	<b>145</b>
4.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS NECESARIAS	145
4.1.1. FERRALLISTA EN TALLER	145
4.2. CONOCIMIENTO DEL ENTORNO DEL LUGAR DE TRABAJO. PLANIFICACIÓN DE LAS TAREAS DESDE UN PUNTO DE VISTA PREVENTIVO	228
4.2.1. FERRALLISTA EN TALLER	228
4.2.2. FERRALLISTA EN OBRA	246
4.3. MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS. FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD. SIMBOLOGÍA	254
4.3.1. FERRALLISTA EN TALLER	254
4.3.2. FERRALLISTA EN OBRA	257
4.3.3. FUENTES DE INFORMACIÓN PARA EMPRESARIOS Y TRABAJADORES: ETIQUETAS Y FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD	258

<b>5.</b>	<b>INTERFERENCIAS ENTRE ACTIVIDADES .....</b>	<b>267</b>
5.1	ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS O SUCESIVAS	267
5.1.1	FERRALLISTA EN TALLER	267
5.1.2	FERRALLISTA EN OBRA	272
<b>6.</b>	<b>DERECHOS Y OBLIGACIONES .....</b>	<b>293</b>
6.1.	MARCO NORMATIVO GENERAL Y ESPECÍFICO	293
6.1.1.	LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	296
6.1.2.	REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	298
6.2.	ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN	306
6.2.1.	ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA EMPRESA	306
6.2.2.	ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	312
6.3.	FOMENTO DE LA TOMA DE CONCIENCIA SOBRE LA IMPORTANCIA DE INVOLUCRARSE EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	317
6.3.1.	DERECHOS DE LOS TRABAJADORES	317
6.3.2.	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES	318

6.4. PARTICIPACIÓN, INFORMACIÓN, CONSULTA Y PROPUESTAS	320
6.4.1. ÓRGANOS DE REPRESENTACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA PREVENTIVA	323
6.4.2. ÓRGANOS DE REPRESENTACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA PREVENTIVA EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	328



**CAPÍTULO**

**1**

**DEFINICIÓN DE LOS  
TRABAJOS**



# CAPÍTULO 1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

## 1.1. FERRALLA ARMADA EN TALLER O EN OBRA. ACOPIO

El hormigón armado es en la actualidad el elemento estructural más utilizado tanto en obra civil como en edificación. Los edificios ejecutados en los últimos veinticinco años en España, cuya estructura principal (cimentaciones, pilares y vigas) está realizada con este material, alcanza el 78% del total. Se compone de dos elementos fundamentales: el hormigón y las armaduras pasivas o ferralla.



El **hormigón** está compuesto por arena, grava, cemento y agua. Cada uno de estos materiales se añadirá en unas proporciones determinadas, en función de distintos factores como son el ambiente al que estará expuesto o la resistencia característica que habrá de soportar la estructura en función de los cálculos realizados

previamente. Además, en algunos casos, se le añaden diversas sustancias llamadas aditivos, cuya función es modificar las propiedades típicas del hormigón y obtener características específicas según las necesidades de la obra y del diseño de la mezcla, tales como colorantes, inhibidores de corrosión, anticongelantes, hidrófugos, impermeabilizantes, retardadores y aceleradores de fraguado o plastificantes. El hormigón aporta al hormigón armado una gran resistencia a los esfuerzos de compresión, así como una elevada durabilidad. Se trata de un material enormemente moldeable debido a su estado de plasticidad, antes de su fraguado y endurecimiento.



El **acero** por su parte es un material enormemente dúctil y de gran resistencia a la tracción, lo cual hace posible que se pueda deformar, hasta ciertos límites, sin llegar a romperse. Se puede decir que en una estructura de hormigón armado existe una “doble estructura”. Por un lado la conformada por un “esqueleto” interno oculto, compuesto de barras, cercos y estribos y mallas de acero corrugado, y por otro la exterior, que añade características resistentes a la primera y la protege; el pH alcalino del cemento del hormigón produce la pasivación del acero, protegiéndolo de la posible corrosión. Estas piezas metálicas están compuestas de acero laminado en caliente, de sección maciza circular, con al menos dos filas de corrugas transversales uniformemente distribuidas a lo largo de toda su longitud. Estas corrugas hacen que se genere una adherencia física entre el hormigón y el acero para que, de esta forma, puedan trabajar estructuralmente de forma simultánea. Asimismo, tienen una segunda función: se trata de un sistema de identificación internacional, ya que su disposición en la barra de acero y su grosor nos indica el fabricante y el país de origen.

Existen cuatro tipos de acero, en función de su límite elástico y de si se trata de un acero soldable o soldable de alta ductilidad.

◆ **Tipo B 400 S:** todas las corrugas tienen la misma inclinación, pero presentan separaciones diferentes en cada uno de los sectores de la barra.

◆ **Tipo B 400 SD:** todas las corrugas tienen la misma separación y la misma inclinación.

◆ **Tipo B 500 S:** las corrugas de uno de los sectores tienen la misma inclinación y están uniformemente separadas. Las del otro sector están agrupadas en dos series de la misma separación pero distinta inclinación.

◆ **Tipo B 500 SD:** las corrugas están agrupadas en dos series de la misma separación pero distinta inclinación, igual en ambos sectores.



El fabricante se identifica mediante el engrosamiento de ciertas corrugas en uno de los sectores de la barra. El comienzo de la identificación y la dirección de lectura se señalan mediante una corruga normal entre dos engrosadas, que se sitúa a la izquierda del observador. El fabricante se identificará con dos números de corrugas transversales normales entre corrugas transversales engrosadas: uno para el país (a España le corresponden 7 corrugas) y uno para la fábrica (el código asignado a cada fabricante español se recoge en la Norma UNE 36811 IN).

En función de los cálculos estructurales realizados previamente para cada uno de los elementos de hormigón armado, se necesitará una cuantía de acero determinada. Los diámetros de las barras existentes en el mercado varían desde los 6 a los 40 mm.

Por lo general, los diámetros de 6, 8 y 10 mm se utilizan para conformar armaduras transversales (cercos y estribos), mientras que los diámetros de 12 mm y superiores se emplean en las barras longitudinales. Los diámetros de 32 y 40 mm se suelen utilizar exclusivamente en grandes estructuras de ingeniería y obra civil, como puentes, túneles o presas.

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	SECCIÓN ÚTIL (cm <sup>2</sup> )	PESO (Kg/m)
Ø6	0,283	0,222
Ø8	0,503	0,395
Ø10	0,785	0,617
Ø12	1,131	0,888
Ø16	2,01	1,578
Ø20	3,14	2,465
Ø25	4,91	3,854
Ø32	8,04	6,311
Ø40	12,57	9,867

La designación del acero se compone de los siguientes símbolos:

- ◆ El símbolo Ø.
- ◆ El diámetro nominal de la barra.
- ◆ La letra “B”; nos indica que se trata de acero para hormigón armado.
- ◆ Un número de tres cifras; cuyo valor es el límite elástico nominal garantizado, expresado en MPa.
- ◆ La letra “S” o “SD”; indica la condición de soldable para aceros de ductilidad normal o para aceros de alta ductilidad.

*Ejemplo.* Una barra de acero corrugado de alta ductilidad de 16 mm de diámetro con un límite elástico de 500 MPa, se designa de la siguiente forma:

### Ø16 B500SD

A diferencia de las longitudinales, en las barras fabricadas en rollo, se regruesa una de las corrugas en la cara opuesta a la que lleva las marcas de identificación de fabricante. Del mismo modo, también los paquetes de barras han de estar identificados de alguna forma; cada rollo o paquete de barras lleva una etiqueta resistente a la intemperie en la que se incluye:



- ◆ Identificación del fabricante.
- ◆ Logotipo de la entidad que certifica la calidad del acero (AENOR).
- ◆ Número de colada o número de referencia de control.
- ◆ Designación del producto de acuerdo con la norma UNE 36068:2011, para barras de ductilidad normal, o UNE 36065:2011, para barras de alta ductilidad.

La calidad del acero corrugado para hormigón armado viene regulada en las siguientes normas:

- ◆ UNE 36068:2011, barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado.
- ◆ UNE 36065:2011, barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

Dentro de esta normativa se especifican las características mecánicas de cada uno de los tipos de acero. A continuación se incluye una tabla con las características mínimas garantizadas:

CARACTERÍSTICAS	BARRAS CORRUGADAS			
TIPO DE ACERO	B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
NORMA DE PRODUCTO	UNE 36068	UNE 36068	UNE 36065	UNE 36065
LÍMITE ELÁSTICO $R_e$ (MPa)	400	500	400	500
CARGA UNITARIA DE ROTURA $R_m$ (MPa)	440	550	480	575
RELACIÓN $R_m / R_e$	1,05	1,05	$\geq 1,20$ $\leq 1,35$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$
ALARGAMIENTO DE ROTURA $A_5$ (%)	14	12	20	16
ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MÁXIMA $A_{gt}$ (%)	-	-	9	8

Según su composición química, los distintos tipos de acero se diferencian en función de su contenido de Carbono. Existen aceros inoxidables, cuyo contenido en Cromo es superior al 15%, lo cual le aporta una excelente resistencia a la corrosión. Esta característica anticorrosiva la posee también el llamado acero galvanizado, el cual tras su fabricación y posterior transformación, es introducido en un baño de zinc. En nuestro país, es poco frecuente la utilización de este tipo de acero como estructura pasiva del hormigón armado por su alto precio.

Cada uno de los tipos de acero poseen unas determinadas características, pero sólo alguna de ellas está certificada:

CARACTERÍSTICAS	BARRAS CORRUGADAS			
	DUCTILIDAD NORMAL		ALTA DUCTILIDAD	
TIPO DE ACERO	B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Geométricas y dimensionales	X	X	X	X
Composición química	X	X	X	X
Mecánicas	X		X	X
Adherencia	X	X	X	X
Resistencia a la fatiga			X	X
Resistencia a la carga cíclica			X	X

### 1.1.1. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA FERRALLA EN TALLER

En el taller de ferralla, se desarrollan una serie de actividades que consisten en la descarga de los camiones, recepción del material, clasificación y acopio, elaboración de la ferralla y armado mediante puntos de soldadura no resistente, de acuerdo a unos planos de montaje determinados y, la posterior carga en camión, para su transporte a la obra en la que tenga que ser montada o colocada. En base a todas estas actividades a realizar, ha de existir una zonificación en el interior de la nave, diferenciándose cuatro zonas específicas:

- ◆ **Zona de recepción de material**, donde se produce el acopio de materiales que llegan al taller.
- ◆ **Zona de mecanizado**, destinada a albergar toda la maquinaria de transformación de las barras de acero corrugado (cortadoras, dobladoras, estribadoras, etc.).

- ◆ **Zona de soldadura**, la cual debe estar claramente diferenciada del resto, y a ser posible aislada mediante mamparas protectoras, debido al riesgo que conlleva este proceso.
- ◆ **Zona de almacenaje** de producto terminado.

En primer lugar, el material base (barras y rollos) se transporta al taller mediante camiones, que acceden a través de un gran portón que comunica con el viario exterior. La descarga se realiza mediante un **punte-grúa** existente en la parte superior de la nave, instalación necesaria en todos los talleres de ferralla, debido a la comodidad que aporta el poder trasladar cualquier elemento de gran peso, de un punto a otro dentro del lugar de trabajo. Esta labor, es ejecutada normalmente por el conductor del camión, quien, a pesar de no intervenir directamente en el conformado y montaje de los elementos de acero corrugado, sí ha de ser tenido en cuenta por su labor específica de manejo del material desde la plataforma del camión hasta la zona de acopio y viceversa, cuando se procede a su transporte hacia la obra.

Las barras son transportadas en paquetes de barras, atadas con latiguillos de alambre recocido, de unas dos toneladas cada uno. Su manipulación se realiza mediante el puente-grúa, y en dicha acción nunca debe izarse la carga directamente con esos latiguillos, ya que no están calculados para soportar el propio peso de las barras, sino simplemente para ahorcar la ferralla. El sistema a utilizar debe consistir, bien en cadenas y cables de acero, o bien en eslingas de poliéster.



Estos paquetes de barras deben acompañarse de identificadores que contengan siempre las mismas características: tipo de acero, colada, diámetro nominal y el nombre del fabricante. En el momento de la descarga son colocados en una zona específica de

acopio dentro de la nave, en la que los paquetes se van colocando separados según su diámetro en clasificadores sobre unos durmientes de madera en posición horizontal. En este lugar permanecen las barras hasta el momento en que deban ser cortadas y transformadas, a partir de los planos de despieces (“planillas”) del proyecto correspondiente.

Aunque es muy poco frecuente, puede darse el caso de que la carga que llega al taller no tenga grandes dimensiones. En esta situación, el vehículo que la transporta es un camión pluma, no siendo necesaria la utilización del puente-grúa instalado en la nave

En un segundo paso, mediante el uso del puente-grúa, las barras son trasladadas sobre unas bandejas, en una zona paralela o cercana a la anterior, elevada sobre el suelo entre 100 y 150 cm. Estas bandejas se denominan *carros de acopio, de corte o de corte y doblado*, y en ellas se colocan las barras por lotes, también según su diámetro, pero ya sin el alambre que las agrupa. De esta forma, las barras quedan independizadas para ser introducidas en una máquina cortadora informatizada denominada **central de corte**, de acuerdo con las órdenes que el operario responsable indica al ordenador de la misma. Esta fase del proceso, requiere una gran especialización por parte del ferrallista en el manejo de esta máquina, debido a su complejidad, por lo que normalmente, aunque éste es capaz también de realizar cualquier otra labor dentro de la nave, no todos los trabajadores saben manejarla. De igual forma, es él, junto a un buen programa informático de despiece, el encargado de optimizar de la mejor manera posible las barras de acero que llegan al taller, ya que debe ser capaz de que se genere el menor acero sobrante, teniendo en cuenta que las barras originales son suministradas en longitudes de 12, 14, 15 y 16 metros.



En algunos casos, esta central de corte incorpora también la posibilidad de doblar las barras tras haber sido cortadas a la distancia deseada, conformándose de esta forma las patillas o dobleces simples. Su puesta en marcha se vincula a una gran producción dentro del taller. Es decir, en el caso de que fuera necesario cortar o doblar un pequeño número de barras, se puede utilizar otro tipo de máquinas como la *estribadora automática*, de la que hablaremos a continuación.

Una vez han sido cortadas y dobladas, las barras se van apilando en bandejas clasificadoras, mediante un sistema de gradas en altura.

En esta ocasión los grupos de barras pueden formarse según diámetros iguales, o bien según el elemento del que vayan a formar parte en un futuro (viga, pilar, parrilla, etc.). Se atan en paquetes y se etiquetan con las características identificativas de la partida.



En este grupo de barras puede existir alguna de ellas que precise de un posterior doblado en otra máquina: se trata de la **dobladora**. Este tipo de maquinaria se utiliza cuando en una barra deben desarrollarse múltiples dobleces o con ángulos poco frecuentes, caso de no haber sido aplicadas tales dobleces en el propio carro de corte y doblado. Las dobladoras eléctricas tienen incorporado un pedal en su parte inferior y un mando de mano para su manejo. Normalmente están montadas sobre un chasis dotado de ruedas para facilitar su desplazamiento por el interior del taller, pero también las hay totalmente fijas. Se coloca la barra sobre la superficie horizontal superior, de forma que vaya pasando entre unas piezas cilíndricas intercambiables, llamadas *mandriles* o *bulones*.

Los mandriles tienen distintos tamaños en función de los diámetros de las barras a doblar. Este proceso se realiza en frío y a velocidad constante.

De igual forma que las barras pueden ser dobladas manualmente, según las necesidades y las dimensiones de las piezas a conformar, en algunas ocasiones es necesario proceder al corte de las mismas transformándolas en barras más cortas. En estos casos se utiliza la **cizalla**. Se trata de una máquina accionada por un motor eléctrico que transmite la potencia a una bomba hidráulica, la cual se encarga de proporcionar caudal y presión para actuar sobre el elemento de corte.

Las barras longitudinales conformadas hasta este momento, bien son acopiadas en una zona del taller para su posterior transporte a la obra, sin ningún otro tipo de transformación, o bien transportadas mediante el puente-grúa a la zona de soldadura, donde se llevará a cabo el armado correspondiente.

Existe otro proceso de fabricación paralelo al de estas barras longitudinales. Se trata de la conformación de los cercos y estribos, o barras transversales de los elementos a armar. Estas piezas presentan una mayor complejidad en su realización, debido principalmente a sus diversas formas y ángulos de doblado. Las máquinas encargadas de crearlos, llamadas **estribadoras**, son capaces de generar cualquier tipo de forma introducida en un ordenador, a gran velocidad



y con gran perfección. En algunos casos, y con el fin de evitar el trabajo continuado y los movimientos repetitivos del ferrallista, se ubica frente a la estribadora un robot recogedor con un pivote orientado diagonalmente hacia la salida de la máquina, en el que se van introduciendo los estribos ya conformados.

Al tratarse de un proceso de conformación continua, en lugar de barras longitudinales, los estribos se crean a partir de bobinas (rollos) de acero corrugado, ubicadas en una zona cercana a la entrada de la máquina estribadora. El rollo de acero se introduce en la máquina y se abastece de él hasta que se termina el material.

A diferencia de la máquina cortadora, es necesario enganchar y desenganchar cada rollo de acero en función del diámetro necesario para conformar las piezas. A pesar de que su función principal es la fabricación de cercos y estribos, también se utilizan para cortar y doblar cualquier tipo de barra, de diámetro no superior a 20 mm (aunque en la actualidad ya existen máquinas experimentales capaces de transformar barras de diámetro 25 mm), en momentos puntuales en los que la producción así lo requiera.

Una vez elaboradas las barras y estribos necesarios, se procede a su traslado a la zona de armado, donde se crean estructuras más complejas, las cuales conformarán el futuro esqueleto del hormigón armado en obra.

El armado de estas estructuras, que resultan de la unión de armaduras longitudinales y transversales, se realiza mediante atado o **soldadura** no resistente. El procedimiento más frecuentemente utilizado en los talleres de ferralla en la actualidad, es la **soldadura** semiautomática con protección de gas, también



denominada MIG/MAG. Consiste en mantener un arco eléctrico entre un electrodo de hilo de sólido continuo y la pieza a soldar. Tanto el arco como el baño de soldadura se protegen mediante un gas que puede ser activo o inerte. La soldadura semiautomática es más productiva que la soldadura de tipo manual MMA, prácticamente en desuso en este tipo de actividad, en la que se debe realizar una parada para reponer el electrodo consumido.

Desde el punto de vista de la posición del operario, la soldadura en taller se realiza siempre de pie. La forma más habitual es colocar la estructura a montar sobre unos caballetes, de tal forma que el soldador puede trabajar libremente a su alrededor. Se genera de esta forma un proceso de soldadura circular. En algunas empresas existen instalaciones fijas, específicas para llevar a cabo esta labor. Se trata de un proceso lineal en el que los operarios sueldan las estructuras que han sido colocadas sobre barras tubulares en voladizo de gran resistencia y sirven de apoyo limitados visualmente por unas mamparas opacas, generándose al otro lado de éstas el mismo esquema de trabajo. En algunos casos la estructura de apoyo no es fija, sino que se va trasladando a una velocidad constante ante los operarios, generándose una producción en cadena.

En algunas ocasiones, en lugar de recurrir a la soldadura, simplemente se procede a atar con alambre algunas de las barras a la jaula, ya conformada previamente por soldadura. Esto se realiza generalmente cuando se trata de barras longitudinales de refuerzo, las cuales deben solaparse a lo largo de varias jaulas estructurales, según se especifique en los planos de despiece de estructuras, por lo que dicha acción es necesario realizarla en la propia obra.

Además de la estructura transversal (cercos y estribos) y la longitudinal, existe otro tipo de elementos estructurales de acero corrugado: son las *mallas reticulares* o *parrillas*. Se trata de piezas superficiales, formadas por numerosas barras que conforman una retícula de dimensiones que oscilan entre los 15 y los 30 cm. Estas parrillas también pueden ser realizadas en taller mediante soldadura, como una armadura más.



Existe también otro tipo de mallazos denominados *mallas electrosoldadas*, compuestas por barras de acero corrugado de diámetros nominales 6, 8, 10 y 12 mm, o bien alambres de diámetros 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 12mm. Por lo general, estas mallas no se ejecutan en el taller, sino que provienen de un proceso de producción en serie en una instalación específica. La norma que las regula es la *UNE 36092:1996, mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado*. Los aceros empleados para su fabricación pueden ser de los tipos B500T, B400S y B500S. Las características mecánicas y geométricas, y la identificación del acero de las mallas electrosoldadas corresponden a las de los elementos que las componen (barras y alambres). Cada uno de éstos lleva grabada su marca de identificación; los paquetes llegan al taller con una etiqueta identificativa, en la que figura la designación de la malla. La designación de este tipo de mallas se compone de los siguientes símbolos:

- ◆ Las letra “ME”; distintivas del producto.
- ◆ Las separaciones “sl” y “st”; expresadas en centímetros y unidas por el signo x.
- ◆ Distintivo de si el panel es con ahorro o sin ahorro, de acuerdo con el siguiente código: “A” (con ahorro estándar), “E” (con ahorro no estándar o especial) o “sin ningún símbolo” (sin barras de ahorro).
- ◆ El símbolo  $\emptyset$ , seguido de los diámetros “dl” y “dt” separados por un guión, expresado en milímetros. En las mallas dobles el símbolo  $\emptyset$  irá seguido de la letra “D”.
- ◆ La letra “B”; nos indica que se trata de acero para hormigón armado, seguida de un número de tres cifras que indica el valor del límite elástico nominal del acero, expresado en MPa,



y una letra indicativa de la clase de acero empleado (S si se ha empleado acero según la Norma UNE 36068, y T si se ha empleado acero según la Norma UNE 36099).

- ◆ La longitud “l” y la anchura “b” del panel; expresadas en metros.
- ◆ Referencia a la norma del producto: UNE 36092:1996.

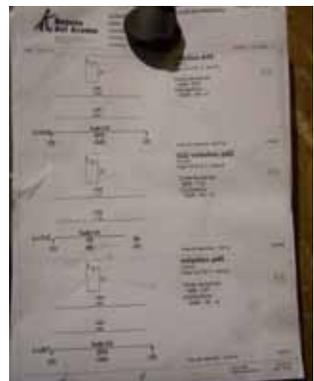
Por ejemplo, una malla electrosoldada de 4x2 m de superficie, una separación longitudinal de 30 cm y transversal de 15 cm, con un diámetro longitudinal y transversal de 8 mm, acero de tipo B500T, y ahorro estándar, se designa del siguiente modo:

**ME 30x15 A Ø8-8 B500T 4x2 UNE 36092:1996**

Una vez se ha conformado la estructura final, y se considera que se trata de una pieza lista para ser hormigonada en obra, se traslada a una zona de almacenaje de productos terminados, donde se le incluye una etiqueta identificativa de su ubicación en la obra correspondiente, según las referencias existentes en los planos del proyecto al que está vinculada.

Finalmente, los elementos elaborados y/o armados son cargados en el camión o transporte correspondiente mediante el puente-grúa. Al igual que en el momento de la descarga, si se trata de piezas de pequeñas dimensiones, esta fase se realiza con un camión grúa.

En todas y cada una de las fases de producción que se desarrollan en el interior del taller de ferralla, es necesario tener conocimiento de determinadas dimensiones a las que se cortarán y doblarán las barras o en qué puntos han de ser soldadas. Es por ello, que todos y cada uno de los trabajadores han de tener consigo un plano de despieces u hoja de ruta, en la que se identifica de forma clara todo tipo de medidas,



así como las características especiales que han de tener las diferentes piezas, a lo largo de todo el proceso de su conformación.

Tratándose el ferrallista en taller, de aquel trabajador que se encarga de conformar las estructuras de acero corrugado que formarán parte del hormigón armado en obra, existen otras funciones, más de orden organizativo y dentro del ámbito de la seguridad, que también está obligado a realizar, además de las enunciadas anteriormente dentro del proceso exclusivamente productivo, como son:

- ◆ Disponer la mejor ubicación las máquinas dentro del taller, consiguiendo de esta forma el mayor espacio posible para desarrollar la actividad, teniéndose siempre en cuenta la cadena de fabricación.
- ◆ Organizar dentro del almacén la disposición de las zonas de acopio de los distintos elementos de ferralla, tales como barras, mallazos o rollos, en base a la cadena de fabricación enunciada anteriormente.
- ◆ Verificar y mantener en buen estado todas las herramientas y maquinaria, comprobando que se encuentran en buen estado para ser utilizadas en cualquier momento.
- ◆ Realizar aquellas labores de mantenimiento de los equipos, según las especificaciones de cada fabricante, restituyéndose dichos equipos a las condiciones idóneas de trabajo.
- ◆ Mantener operativos en todo momento los elementos de seguridad de las máquinas.
- ◆ Determinar el personal necesario para obtener el máximo rendimiento de los equipos, cumpliendo las condiciones exigibles de seguridad.
- ◆ Definir las necesidades de equipo y personal idóneas, para ejecutar el tajo, cumpliendo siempre las condiciones exigibles de seguridad.

- ◆ Constar que se toman aquellas medidas de seguridad que eviten cualquier tipo de accidente en la manipulación de las barras.
- ◆ Comprobar que al finalizar la jornada laboral el taller está limpio y ordenado.
- ◆ Verificar que las armaduras están atadas o soldadas (según el caso) en las condiciones recogidas en proyecto, y en perfectas condiciones de seguridad.
- ◆ Indicar con precisión a la grúa, tanto en el momento del acopio como en el traslado de cualquier elemento por el taller.

## 11.2. PROCESO DE MONTAJE DE LA FERRALLA EN OBRA

Los elementos de ferralla, que formarán parte del hormigón armado tras el hormigonado que se ejecutará en la obra, pueden llegar a ésta, provenientes del taller, de dos formas: en barras sueltas como elementos simples (ferralla elaborada), o como estructuras compuestas por varias barras (ferralla armada).



Al igual que ocurre en el interior de las naves de producción de ferralla, es necesario prever en obra una zona de **acopio** de material, la cual debe estar lo más cercana posible a la zona de acceso a la obra de los camiones. Ha de existir un lugar de estacionamiento determinado para estos vehículos, con el fin de que no interfieran en el desarrollo de cualquiera de las labores a realizar por cada uno de los colectivos integrantes de la obra. La descarga del material del camión se realiza mediante la grúa-torre existente en la obra.

Todas las piezas que provienen del taller, han de estar perfectamente identificadas, debiendo indicarse en cada uno de los lotes la ubicación exacta de dicho elemento, por medio de una planilla identificativa. De esta forma, y tras haberse realizado el acopio de todo el material, se



distribuye al lugar correspondiente, donde deba ser colocada dentro de la estructura general de la edificación, que será posteriormente hormigonada.

Tras la colocación en el lugar exacto de las estructuras de acero corrugado, es necesario proceder al **atado** de aquellas piezas que no provienen soldadas de taller, dando mayor consistencia al conjunto y evitando de esta forma que se descoloquen. Esta acción se realiza en aquellos casos en los que debe entrelazarse varias jaulas o colocar armaduras longitudinales de refuerzo.

El atado de las barras se realiza con alambre recocido, cortando el trozo necesario de un rollo con unas tenazas, según la medida conveniente.

Aunque está prácticamente en desuso, puede ubicarse en la propia obra de construcción un pequeño **taller de ferralla**. Su utilización se limita a aquellos momentos en los que pueda surgir algún tipo de imprevisto respecto a lo planificado en un primer momento, piezas que provengan de taller en mal estado o elementos de gran simplicidad que puedan necesitarse según avanza la obra. Como es lógico, y teniendo en cuenta el pequeño espacio que puede aportarse a este taller de ferralla y la relativa poca frecuencia de su utilización, se trata de una maquinaria menos especializada y sofisticada que la utilizada en el propio taller, siendo un proceso totalmente manual y artesanal. Por esas mismas razones, la máquina que se suele utilizar en la obra es un banco fijo en el que se pueden realizar tanto las tareas de corte como las de doblado de

barras. Debe significarse que este tipo de talleres y las armaduras pasivas provenientes de los mismos no pueden poseer, en ningún caso, la oportuna Certificación de Producto que garantice la idoneidad de las mismas.

Además de los equipos fijos enunciados anteriormente, en obra se utilizan con mayor frecuencia otras herramientas manuales de carácter portátil, como son la amoladora, la cizalla de palanca, las tenazas, los alicates y el martillo. Estos instrumentos se desarrollan en profundidad en el Capítulo 3 de este manual. Tras haber manipulado las barras, en los casos en que sea necesario, las piezas se atan con alambre, tal y como se ha explicado anteriormente.

Por lo tanto, el ferrallista en obra tiene asignadas habitualmente las siguientes tareas:

- ◆ Dirigir la descarga de las estructuras de los camiones y organizar su acopio en la zona correspondiente.
- ◆ Colocar, atar y montar las estructuras en el lugar exacto, en base a los planos de obra.
- ◆ Cortar, doblar y soldar las barras en el taller de ferralla, cuando sea necesario.

## 1.2. ARMADO Y MONTAJE EN FORJADOS, MUROS, TRINCHERAS, VIGAS, PILARES, ESCALERAS, RAMPAS, ETC.

Existen diversos elementos que componen una estructura de hormigón armado. Cada uno de ellos posee unas características específicas, tanto geométricas como resistentes. En función del tipo de construcción, algunas de ellas pueden



resultar necesarias para que dicha unidad de obra mantenga su estabilidad y duración previstas. A continuación se describen todos los tipos y los riesgos que entrañaría su colocación:

**a) Cimentaciones (zapatas, losas de cimentación y pilotes):** se trata de la parte de la estructura del edificio, enterrada bajo tierra, que traslada las cargas del resto de la edificación al suelo. Debido a que la resistencia del terreno es, generalmente, menor que los pilares o muros que soporta, la superficie de contacto entre la cimentación y el suelo es proporcionalmente más grande que los elementos soportados. Al desarrollarse a nivel de suelo, el montaje de estas armaduras no suele presentar grandes dificultades.

**b) Muros de contención:** se utilizan para frenar los posibles desplazamientos de terreno u otros materiales sueltos, cuando las condiciones no permiten que estas masas asuman sus pendientes naturales. El atado de los distintos tramos de armadura en los muros de contención presenta una gran dificultad al tratarse piezas de gran superficie a colocar en altura. Habitualmente la pieza permanece suspendida por la grúa hasta su atado definitivo. Debido a la escasa estabilidad de la parrilla, es necesario procurar al operario un punto de anclaje para protegerle en el caso de que se produzca un desprendimiento o movimiento brusco de la pieza en la que trabaja.

**c) Pilares:** los pilares son los elementos verticales puntuales de la estructura. Su función es trasladar las cargas verticales hasta la cimentación. Las armaduras tipo de los pilares están constituidas por barras longitudinales y, barras transversales llamadas *cercos* o *estribos*. Resiste esfuerzos básicamente de compresión y debe estar



dimensionado teniendo en cuenta el pandeo que se pueda producir, en función de su esbeltez (relación entre la dimensión vertical y la superficie de su sección). Por lo general, la dimensión vertical de los pilares permite que el montaje del armado de éstos se pueda ejecutar desde la cota de forjado desde la que arrancan; esta altura no suele superar los tres metros. Se procede al atado de la jaula de cada pilar, a las esperas que sobresalen del nivel de forjado, asegurando su verticalidad mediante el apuntalamiento de la misma, o procediendo de forma inmediata al montaje del encofrado de dicho pilar.

**d) Vigas y Zunchos:** las vigas son elementos estructurales lineales horizontales que transmiten las cargas hacia los pilares. Los zunchos sirven además para arriostrar y dar rigidez al conjunto de la estructura. Ambos elementos trabajan principalmente a flexión. Las jaulas de las vigas vienen ya conformadas de taller con sus armaduras longitudinales y transversales, debiendo atarse en la obra aquellas barras que sirven de refuerzo para soportar los esfuerzos, en base a los cálculos realizados previamente por la dirección facultativa. Su ubicación está claramente identificada en los planos de estructura, que el ferrallista ha de tener consigo en la obra. El atado se realiza con alambre, estando absolutamente prohibido la utilización de puntos de soldadura, una vez introducidas en los moldes de encofrado. El ferrallista realiza su labor sobre el entablado continuo del forjado.

**e) Forjados:** se trata de elementos estructurales superficiales, cuya misión es repartir todas aquellas cargas verticales que se encuentran sobre su superficie, trasladando éstas y su peso propio, a las vigas y pilares que los sustentan.



En función de su rigidez y comportamiento estructural existen dos tipos de forjado:

◊ **Unidireccionales:** presentan rigidez en una sola dirección, por lo que deben apoyarse sobre elementos lineales tales como vigas o muros de carga. Pueden ser de viguetas (semirresistentes o autoportantes) o de placas alveolares. Los forjados de viguetas los conforman:

- ◊ Las propias *viguetas*: piezas que, por lo general, llegan a la obra como elementos prefabricados, existiendo en su interior redondos de acero que le confieren la resistencia a la flexión que necesitan.
- ◊ Las *bovedillas*: piezas de hormigón, cerámicas o poliestireno expandido, que sirven para aligerar el peso propio del forjado.
- ◊ La capa de compresión: es un recreado de hormigón, en el que se incluye un mallazo de reparto de acero corrugado, a fin de evitar la fisuración. Su función es crear una continuidad en la capa superficial del forjado, así como la creación de un bloque único resistente.

Este tipo de forjado es enormemente rígido y, exceptuando aquellos casos en los que se utilizan bovedillas de poliestireno expandido, es el más pesado de todos los tipos. Los **forjados de placas alveolares** están formados por piezas prefabricadas, sobre las cuales se ubican las barras de negativo y los mallazos de reparto, en el lugar indicado en los planos. Estas placas son izadas mediante la grúa-torre para su colocación, pudiéndose trabajar perfectamente sobre ellas en el montaje de los elementos de acero corrugado.



◇ **Bidireccionales:** poseen rigidez en ambas direcciones, pudiendo apoyarse en vigas o en pilares. La diferencia con el forjado unidireccional se basa en la mayor ligereza que se consigue al “vaciar” parte de su canto, al sustraer unas piezas llamadas casetones, que hacen las veces de encofrado perdido. En lugar de viguetas, se crean in situ unos elementos de hormigón armado llamados nervios, que trabajan en ambas direcciones, y en cuyo interior se alojan un número de redondos de barras de acero corrugado con unas características determinadas (tipo de acero, diámetros, etc.), que se obtienen del cálculo previo. Al igual que en todos los tipos de forjados unidireccionales, debe ejecutarse una capa de compresión y su mallazo de reparto.

El ferrallista realiza su labor sobre el entablado continuo del forjado.

Todos los elementos de acero corrugado que forman parte de cualquier estructura de hormigón armado, han de fijarse a una distancia determinada de las tablas de encofrado, con el fin de conseguir el recubrimiento mínimo de hormigón que indique la normativa en cada caso.



En los elementos horizontales, es necesario separar las estructuras de acero corrugado de la tabla correspondiente; esto se realiza mediante unos elementos de plástico u hormigón llamados *separadores*, los cuales han de ser atados con alambre a la jaula de acero, de la misma forma que en el proceso de atado de las barras de refuerzo y los mallazos de reparto.



**CAPÍTULO**

**2**

**TÉCNICAS  
PREVENTIVAS  
ESPECÍFICAS**



## CAPÍTULO 2. TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

### 2.1. APLICACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA TAREA CONCRETA. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN CASO DE QUE NO EXISTA PLAN

#### 2.1.1. LA EVALUACIÓN Y EL PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El ferrallista que desarrolla su trabajo en el interior del taller de ferralla, se ve afectado directamente por las prescripciones establecidas en la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales*. Tal y como se establece en el apartado 1 del artículo 16 de esta normativa, la Prevención de Riesgos Laborales deberá integrarse en el sistema general de toda empresa, tanto en el conjunto de sus



actividades, como en todos y cada uno de los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un **Plan de Prevención de Riesgos Laborales**.

Este Plan de Prevención de Riesgos Laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la Evaluación de Riesgos Laborales y la Planificación de la Actividad Preventiva.

Al desarrollarse en el presente manual los contenidos formativos mínimos incluidos en los distintos Convenios Colectivos afectados (Ferralla, Metal y Construcción), en lo que sigue se expone una serie de aspectos informativos en materia preventiva, que todo ferrallista debe conocer.

En el caso de los talleres de ferralla, el empresario estará obligado a realizar una evaluación inicial de los riesgos potenciales para la seguridad y la salud de los trabajadores que desarrollan su labor, tanto en el taller, como en dependencias de uso administrativo dentro de la propia instalación. Para ello ha de tener en cuenta la naturaleza de todas las labores a ejecutar, las características de cada uno de los puestos existentes y de los trabajadores que forman parte de la plantilla de la empresa. En esta evaluación deberá incluirse como elementos a tener en cuenta las distintas máquinas y equipos de trabajo utilizados por los ferrallistas durante el proceso de conformación de la ferralla, y el acondicionamiento y organización espacial del interior de la nave.



La evaluación de riesgos es la actividad fundamental que la Ley establece que debe llevarse a cabo inicialmente, así como cuando concurren otra serie de circunstancias que lo hagan necesario (que serán expuestas un poco más adelante) para poder detectar los riesgos que puedan existir en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa y que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores. Esta evaluación es responsabilidad del empresario, aunque debe consultarse a los trabajadores o a sus representantes sobre el método empleado para realizarla, teniendo en cuenta que éste deberá ajustarse a los riesgos existentes. Para empezar, es recomendable examinar los accidentes, enfermedades y demás daños derivados del trabajo que hayan acontecido en los últimos años y de los que se tenga constancia.

El objetivo fundamental de la evaluación es eliminar los riesgos, o en su defecto, minimizar y controlar debidamente aquellos que no han podido ser eliminados, estableciendo las medidas preventivas y de protección pertinentes, así como las prioridades de actuación en función de las consecuencias que tendría su materialización, y de la probabilidad de que se produjeran.

La evaluación de riesgos es una actividad que debe ser realizada por personas con la formación legalmente requerida, según lo recogido en el Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997), en el marco de alguna de las modalidades de organización de la Prevención previstas por la normativa y que resulten admisibles en el caso de los trabajos que se desarrollan en las industrias de la ferralla (Trabajadores Designados, Servicios de Prevención Propios, Servicios de Prevención Ajenos o Servicios de Prevención Ajenos), debiendo ser su procedimiento de actuación consultado con los representantes de los trabajadores. Aunque la actividad



evaluadora sea realizada por un Servicio de Prevención Ajeno, es importante que alguna persona de la empresa esté implicada en el seguimiento y control de tal actividad. El análisis de riesgos antes del inicio de esta actividad evaluadora, debería ser reflexión obligada e imprescindible para la calidad del resultado a obtener, y difícilmente ello puede ser delegado en personal ajeno.

La evaluación inicial tiene valor cuando va asociada a la planificación preventiva y se convierte en un elemento de gestión ante los riesgos identificados o que puedan surgir ante posibles cambios.

Así mismo, se debe valorar el recurso a charlas informativas previas al comienzo de ciertas tareas por parte de los mandos intermedios a los operarios, para verificar que éstos conocen los riesgos a los que puedan estar expuestos y las medidas preventivas a adoptar, con el fin último de poder evitar accidentes, fallos y errores.

Corresponde a los técnicos de prevención de riesgos laborales el desarrollo de las evaluaciones de riesgos, y al empresario la responsabilidad de que se lleven a cabo, de acuerdo al mandato legal existente. Toda evaluación de riesgos laborales debe constar de tres partes claramente diferenciadas:

**a) Preparación:** en esta fase se han de indicar los factores que forman parte del procedimiento de análisis a desarrollar.

- ◆ Quién va a realizar la evaluación y a proporcionar la formación, información y medios para llevarla a cabo de manera eficaz.
- ◆ Cómo se va a realizar, el procedimiento a seguir y el plazo determinado para ejecutarla.
- ◆ Qué mecanismos de control se aplicarán, una vez realizada la evaluación, para determinar que ésta ha sido eficaz y operativa.



**b) Ejecución:** a la hora de realizar la evaluación de riesgos, se han de revisar con especial atención los siguientes parámetros:

- ◆ Instalaciones, equipos, máquinas, herramientas, medios auxiliares y productos empleados por los trabajadores.
- ◆ Entorno del lugar de trabajo.
- ◆ Formación del personal y pautas de comportamiento a la hora de realizar sus tareas.
- ◆ Adecuación de las medidas preventivas y los controles existentes.

**c) Registro documental:** una vez realizado el análisis y observación de todas las tareas desarrolladas en el proceso de conformación de la ferralla, es necesario registrar por escrito todos los datos obtenidos.

En aquellos puestos en los que deban adoptarse medidas preventivas o de control, éstas deberán quedar debidamente registradas especificando de qué puesto de trabajo o tarea se trata, qué riesgos existen, a qué trabajadores afecta, cuáles han sido los resultados de la evaluación y cuáles son las medidas preventivas que deben adoptarse con indicación de plazos y responsables. Deberá comprobarse que dichas medidas se llevan a cabo en los plazos establecidos y que resultan eficaces.

Una vez concluido este proceso, sería conveniente aportar a cada trabajador una copia de la evaluación de su puesto de trabajo, la cual habrá de recoger los resultados obtenidos relativos a los riesgos existentes y las medidas que deben adoptarse para evitarlos o para protegerse frente a los mismos.

## 2.1.2. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. FERRALLISTA EN OBRA

Los trabajos desarrollados en obra, entre los que se encuentran los desempeñados por el **ferrallista en obra**, están recogidos en el Anexo I del *RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, reuniéndose en esta norma que desarrolla a la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, para el caso de estas actividades en particular, el principal conjunto de disposiciones, obligaciones y requisitos que deben ser aplicados en tales trabajos.



Es el contratista de la obra quien está obligado a elaborar un **Plan de Seguridad y Salud** en el trabajo, documento donde se analizan, estudian, desarrollan y complementan las previsiones contenidas en el **Estudio de Seguridad y Salud (o Estudio Básico)**, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se deben incluir las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico. Normalmente, al entenderse el Plan de Seguridad y Salud como una adaptación del Estudio de Seguridad por parte del contratista, sigue la misma estructura documental que éste:

- b) Memoria descriptiva:** donde se describen los procedimientos, equipos de trabajo y medios auxiliares a utilizar durante la ejecución de la obra; se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias; se relacionan los riesgos que no pueden eliminarse y las medidas preventivas y protecciones técnicas para controlar y reducir dichos riesgos.

- c) Pliego de condiciones particulares:** en el mismo se tienen en cuenta la normativa y reglamentación a aplicar, así como las prescripciones que se tendrán que cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, herramientas, útiles y equipos preventivos.
- d) Planos:** desarrollo del material gráfico y esquemas que ayuden a la mejor comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria descriptiva.
- e) Mediciones y presupuesto:** se incluye en este capítulo el número de unidades y elementos necesarios descritos en la memoria descriptiva, cuantificando los gastos previstos para la correcta aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud correspondiente.

El Plan de Seguridad y Salud constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de evaluación de riesgos, identificación y planificación de la actividad preventiva, referidas en el desarrollo del Capítulo II del RD 1627/1997. En el mismo, se establecen las siguientes previsiones:



- ◆ Enfermedades profesionales.
- ◆ Prevención de riesgos de accidentes.
- ◆ Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

Así mismo, durante el proceso de ejecución de la obra podrán ser incorporadas cuantas modificaciones se consideren oportunas y necesarias, como consecuencia de alguna de las siguientes causas:

- ◆ Cambio de materiales.
- ◆ Cambios en el diseño.

- ◆ Cambios de la organización de la prevención.
- ◆ Cambios en la cimentación.
- ◆ Cambios en la estructura.
- ◆ Cambios de las características del terreno.
- ◆ Cambios en los equipos.
- ◆ Cambios en los medios auxiliares.
- ◆ Cambios en los métodos de trabajo.
- ◆ Cualquier otro tipo de cambio que suponga modificaciones de las hipótesis establecidas en el plan original.

Por lo tanto, existen diversos elementos que aparecen en el contexto de la obra, cuya sustitución o variación provocaría la aparición de una nueva modificación del Plan de Seguridad y Salud original. Algún ejemplo a aplicar en el caso de un ferrallista podría ser la utilización de un método



de andamiaje determinado en lugar de otro previsto anteriormente, por razones constructivas o del terreno en el que se ubica la obra; o la dotación de un elemento de protección determinado, si durante la ejecución se advierte algún factor que suponga que la seguridad del operario no está lo suficientemente protegida.

Todos los trabajadores que forman parte de cualquiera de las empresas intervinientes en la obra, aquellas personas con responsabilidades en materia de prevención, y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Debido a

ello el Plan de Seguridad y Salud ha de estar en la obra a disposición permanente, tanto de los enunciados anteriormente, como de la Dirección Facultativa de la obra y la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

En la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, de la que es responsable el contratista principal de la obra, se deberá tener en cuenta:

- ◆ El proyecto.
- ◆ El Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- ◆ Los procedimientos de ejecución del contratista y de sus subcontratistas.
- ◆ Las condiciones expresas de la obra.

En el caso de que el promotor contrate la ejecución de la obra con varios contratistas, cada uno de éstos deberá elaborar su Plan de Seguridad y Salud, por lo que para una misma obra pueden existir múltiples planes. En tales circunstancias es necesario detectar y, en su caso, eliminar las posibles contradicciones, interferencias e incompatibilidades entre los mismos relacionadas con los métodos de trabajo, las actividades coincidentes en espacio y tiempo, la utilización de equipos y productos, etc.



Tal y como ya se ha indicado con anterioridad, en el Plan se analizan, estudian, desarrollan y complementan las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico. Ello es imprescindible porque sólo el contratista conoce exactamente el sistema constructivo mediante el cual se va a ejecutar la obra. Por esta razón es muy

difícil que el contenido del Plan coincida totalmente con el del Estudio, salvo en circunstancias excepcionales, como es la coincidencia entre promotora y constructora de la obra.

Una figura importantísima, desde el punto de vista de la seguridad de los trabajadores en el desarrollo de la obra, es la del **Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra**. Una de sus funciones es la de aprobar, antes del inicio de la obra, el correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Esta figura es revisada en más profundidad en el Capítulo 6 de este mismo manual, relativo a los *Derechos y Obligaciones*.

## 2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS (COLOCACIÓN, USOS Y OBLIGACIONES Y MANTENIMIENTO)

En el artículo 15 de la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*, se establece como uno de los principios básicos de la acción preventiva, la obligación por parte del empresario de adoptar aquellas medidas de protección de carácter colectivo que sean necesarias, anteponiendo éstas a las individuales.

Sin ninguna duda, la mejor protección se basa en combatir los riesgos en su origen, pero esto no siempre es posible. Por otra parte, se considera más eficaz poder establecer una protección general, que afecte a más de un trabajador, que individual, la cual se aplicará en segundo término.



Las condiciones en que una medida de protección colectiva debe ser utilizada, se determinan en función de los siguientes factores:

- ◆ La valoración del riesgo al que va destinada la medida.
- ◆ La necesidad de acceso a la zona peligrosa.
- ◆ El tipo de acceso.

- ◆ El tiempo de permanencia en la zona peligrosa.
- ◆ Número de personas expuestas al riesgo.
- ◆ Frecuencia de acceso.
- ◆ Las condiciones del puesto de trabajo.
- ◆ Las prestaciones de la propia medida de protección.
- ◆ Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

Debido a los distintos contextos en los que desarrollan su labor los ferrallistas en taller y en obra, las medidas de protección colectiva a aplicar en uno y otro entorno de trabajo no coinciden prácticamente en ningún caso, por lo que en lo que sigue, procederemos a examinarlas de forma separada.

## 2.2.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA EN TALLER

### Sistema de protección contra incendios

Todo taller de ferralla debe contar con una instalación de protección contra incendios, acorde a las características geométricas y constructivas de la nave en la que se ubica.

Los distintos elementos que componen la instalación de protección contra incendios en cualquier taller de ferralla se establecen en el *RD 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*. Tal instalación está compuesta por alguno de los siguientes sistemas, en función de lo establecido en el anterior documento normativo:

- ◆ **Sistema manual de alarma de incendio:** se trata de pulsadores de activación manual, en el caso de advertirse la presencia de un incendio.



◆ **Sistema automático de detección de incendio:** este sistema es capaz de detectar por sí mismo la posible existencia de un incendio en el interior de la nave.

◆ **Sistema de abastecimiento de agua:** este sistema dará servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a los distintos elementos de lucha contra incendios:

◆ Rociadores automáticos o *sprinklers*: se trata de elementos puntuales colocados en el techo de la nave, conectados a una instalación propia de abastecimiento de agua, los cuales, al detectar la existencia de un incendio, comienzan a dispensar agua.



◆ Hidrantes exteriores: es una toma de agua diseñada para proporcionar un caudal considerable en caso de incendio. El agua puede obtenerse de la red urbana de abastecimiento o de un depósito, mediante una bomba. Se sitúa en las inmediaciones de la nave y a ellas los bomberos pueden acoplar las mangueras.

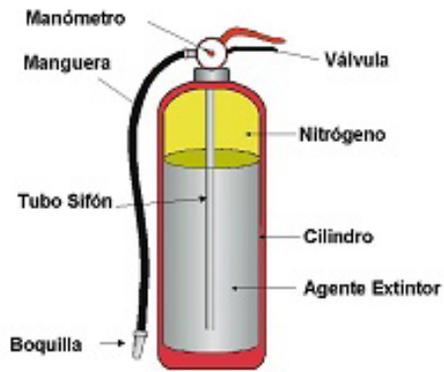
◆ Red de bocas de incendio equipadas (BIEs): es un equipo completo de protección contra incendios que se dispone fijo en la pared y está conectado a la red de abastecimiento de agua. Incluye dentro de un armario todos los elementos necesarios para su uso: manguera, devanadera, válvula y lanza boquilla.

◆ **Extintores portátiles:** Según las características de la nave y las dimensiones y el uso de los locales, los equipos y máquinas presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de extintores portátiles.

Un extintor portátil es un recipiente autónomo, que contiene una sustancia o agente extintor (los hay de diversos tipos) que se encuentra presurizado para poder alojarse en su interior, de tal manera que cuando es manipulado de forma manual, ese contenido puede ser proyectado contra el fuego contribuyendo a apagarlo en base a sus propiedades extintoras.

Sus partes principales son:

- ◆ Botella o cuerpo
- ◆ Seguro
- ◆ Asa
- ◆ Válvula
- ◆ Tubo sifón
- ◆ Manguera
- ◆ Boquilla
- ◆ Manómetro



Deben estar colocados en lugar visible y señalizado en los equipos de trabajo e instalaciones, y por supuesto fácilmente accesibles. Para cada tipo de fuego (categorizados según una clasificación ya estandarizada) se debe usar el agente extintor más adecuado según el caso.

Esto significa que en función de la materia que actúa como combustible, unos agentes extintores resultan más efectivos que otros, y el aparato extintor que los contiene queda caracterizado por dicho agente y la clase de fuegos frente a los que resulta eficaz. Así, un extintor de polvo ABC, corresponde a un aparato que contiene como agente extintor una sustancia de naturaleza pulverulenta, apta para la extinción de incendios en los que la materia combustible sea tanto sólida, como líquida o gaseosa.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al *RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo*. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

A continuación se muestra las distintas clases de fuego y los agentes extintores para cada una de ellas:

AGENTE EXTINTOR RESPECTO A LA CLASE DE FUEGO								
CLASES DE FUEGO	AGENTES EXTINTORES							
	Agua chorro	Agua pulveriz.	Espuma física	Polv. seco	Polv. polival.	Nieve carb. CO <sub>2</sub>	Halones	
<b>SOLIDOS</b> <b>A</b> 	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
<b>LÍQUIDOS</b> <b>B</b> 	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
<b>GASES</b> <b>C</b> 	No extingue Si limita propag.			Sí	Sí	Sí	Sí	
<b>METALES</b> <b>D</b> 	No*	No*	No*	No*	No*	No*	No*	
<b>FUEGOS ELÉCTRICOS</b> <b>E</b> 	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	

**CLAVES:** Sí= Bueno o Aceptable / NO = Inaceptable o Peligroso  
\* = Requiere agentes especiales

## SEÑALIZACIÓN

De entre los sistemas de protección colectiva existentes, merece la pena destacar la señalización por la importancia que posee en el caso de cualquier instalación como las que son analizadas en este manual.

Las señales que se establezcan deberán ser fáciles de ver e interpretar y deberán conservarse y mantenerse durante todo el tiempo que persistan las condiciones que determinaron la necesidad o conveniencia de su colocación.

La señalización de seguridad proporciona una información adicional que contribuye a evitar o reducir los riesgos y por tanto los accidentes de trabajo. En algunas ocasiones juega un papel esencial, y nuestra seguridad o la de otros depende directamente de la obediencia y respeto que mostremos a lo que indica en cada momento la señalización.



Las señales suelen atender a los diferentes estímulos de los sentidos que poseen los seres humanos y se utilizan:

### a) Los colores de seguridad.

Los colores pueden formar parte de la señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. Estos colores son el rojo, el amarillo, el azul y el verde.

- ◊ El rojo se emplea en señales de prohibición, peligro-alarma, material y equipos de lucha contra incendios.
- ◊ El amarillo o amarillo anaranjado indica señal de advertencia, atención y precaución.
- ◊ El azul indica obligación.

◇ El verde corresponde a señal de salvamento o de auxilio y situación de seguridad.

El color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad sirve para complementar a éste último, incrementando su visibilidad. Este color será el blanco, a excepción del amarillo, que se unirá con el negro.

### b) Señales en forma de panel.

◇ Señales de advertencia (forma triangular, pictograma negro sobre fondo amarillo y bordes negros).

◇ Señales de prohibición (forma redonda, pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha, rojos).

◇ Señales de obligación (forma redonda, pictograma blanco sobre fondo azul).

◇ Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios (forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo rojo).

◇ Señales de salvamento o socorro (forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo verde).



### c) Señales luminosas y acústicas.

◇ Una señal luminosa o acústica indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista tal necesidad.

◇ Las señales luminosas deberán percibirse claramente, y la intermitente indicará, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

◇ La señal acústica tendrá un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible. Las que sean intermitentes indicarán un mayor peligro o urgencia; sin embargo, el sonido de una señal de evacuación será siempre continuo.

#### d) **Balizamiento.**

Los desniveles y demás obstáculos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes, se señalarán o delimitarán, en su caso, con paneles de información o mediante elementos de balizado tales como malla, cinta, conos, balizas luminosas, postes de advertencia, etc.



#### e) **Señales gestuales.**

Esta clase de señales pueden ser básicamente empleadas ante la necesidad de comunicarse y coordinarse entre personal a pie y otros que manejen diversa maquinaria móvil, tales como puentes grúa, en tareas como manipulación de cargas.

El requisito básico que tendrán que cumplir es el de ser perfectamente conocidas por parte de todos aquellos que emiten o reciben la información gestual, sin que puedan generarse malinterpretaciones (necesidad de codificarlas estrictamente en cada centro de trabajo concreto).

◇ **Sistema de alumbrado de emergencia:** Sistema de alumbrado diseñado para proporcionar la iluminación necesaria y esencial para la evacuación de un edificio de forma segura en el caso de un fallo en el sistema de suministro eléctrico.

Es muy poco frecuente que los sistemas enunciados anteriormente aparezcan en todos y cada uno de los talleres de ferralla.

## Barandillas y escaleras

A pesar de no ser muy frecuente en el interior de un taller de ferralla, siempre que se desarrolle algún tipo de labor en distintos planos de trabajo, será necesario que éstos se encuentren comunicados mediante escaleras fijas. Éstas deberán cumplir las condiciones establecidas en el Anexo I del *RD 486/1997, de 14 de abril de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo*, por lo que deberán estar provistas de barandillas, cuyas características principales se indican a continuación:

- ◆ Existirán barandillas en los lados abiertos de las escaleras de más de 60 cm de altura. En los lados cerrados existirán pasamanos a una altura mínima de 90 cm si la anchura de la escalera es mayor de 1,20 m. Si fuera menor y ambos lados son cerrados, será suficiente con que uno de los lados lleve pasamanos.
- ◆ Las barandillas serán de materiales rígidos, con una altura mínima de 90 cm., y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

## Sistema de extracción localizada

Este sistema se utiliza en el interior de los talleres de ferralla en las zonas donde se llevan a cabo labores de soldadura, protegiendo al personal que las efectúa, y a quienes pudieran trabajar en su entorno próximo.

La extracción localizada efectúa la captación de los contaminantes químicos (partículas, humos, vapores) por aspiración, lo más cerca posible de su punto de emisión, evitando así su difusión al ambiente y eliminando por tanto la posibilidad de que sean inhalados.



Estos sistemas se basan en crear en la proximidad del foco de emisión una corriente de aire que arrastre los contaminantes generados, eliminando de esta forma su presencia en la zona respiratoria del soldador. En los sistemas de extracción localizada es posible aplicar una velocidad de arrastre, suficiente para lograr una captación adecuada, y que sea compatible con las exigencias de calidad de las operaciones de soldadura.



Figura 1: NTP 7, INSHT

## Protecciones eléctricas y elementos de seguridad asociados a las máquinas

Los equipos y maquinaria empleados para la conformación de la ferralla en taller poseen sus propios elementos de protección y seguridad frente a contactos eléctricos, cortes, atrapamientos, etc.

Estos elementos se han considerado como de protección colectiva, ya que, a pesar de formar parte exclusivamente de la misma, sirven para proteger a todos los operarios que las utilicen o se encuentren en su entorno más próximo.

Estas máquinas y sus dispositivos de protección se encuentran desarrollados, en el Capítulo 3 de este manual.

## 2.2.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA EN OBRA

A diferencia del caso de los ferrallistas en taller, los trabajos desarrollados por los ferrallistas en obra deben cumplir con las prescripciones establecidas en el **RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**. El Anexo IV de dicha normativa establece las distintas medidas de protección colectiva que deben existir en una obra de construcción. Como es lógico, debido a la distinta naturaleza de unos y otros trabajos, estas medidas son notablemente diferentes a las aplicadas en el interior de un taller de ferralla.

### Barandillas

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos, zanjas y aberturas existentes en las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.



Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un pasamanos, un listón intermedio que impedirá el paso o deslizamiento de los trabajadores, y los montantes verticales, cuya separación idónea es entre 2 y 2,5 metros. El pasamanos deberá resistir, al menos, una fuerza de 150 kg/m.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

## Redes de seguridad

Las redes de seguridad son uno de los sistemas de seguridad utilizados para disminuir el efecto de la caída de los operarios a distinto nivel (redes de protección), o impedirlo (redes de prevención). El material habitualmente utilizado en la confección de estas redes es poliéster, polietileno o polipropileno.

Existen distintos tipos de redes de seguridad:

◆ **Redes verticales de fachada:** se adosan a las fachadas y forjados de la edificación según se va edificando planta a planta. La fijación se realiza, bien en los cantos de los forjados, o bien a unos soportes verticales metálicos. También pueden cubrir simplemente un hueco en la fachada para proteger a los operarios que realizan su trabajo en el interior de la obra.

◆ **Redes horizontales para huecos:** impiden la caída de los trabajadores a través de un hueco en el forjado. En algunas ocasiones se sustituyen por el propio mallazo de reparto del forjado, el cual será eliminado cuando sea necesario durante la ejecución de la obra.

◆ **Redes que limitan la altura de la caída:** se trata de redes de protección, instaladas de manera que limitan la caída del trabajador a 6 metros como máximo. Este tipo de redes pueden ser:



- ◇ Red con soporte tipo horca.
- ◇ Red bandeja.

## Marquesinas

Las marquesinas son elementos de protección que se suelen colocar a la altura del primer forjado con respecto al nivel de la calle, con el fin de evitar impactos por caída de objetos, tanto a trabajadores de la obra situados a pie de calle, como a posibles viandantes.

## Dispositivos de sujeción o líneas de vida

Se trata de cables y puntos resistentes ubicados en el interior de la obra, a los cuales se anclan los mosquetones que forman parte del arnés de seguridad de cada trabajador. Deberán tener la suficiente resistencia para poder soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, como son la tracción y el peso resultantes de la caída en altura del propio operario.

## Setas protectoras frente a pinchazos con la ferralla

Son protecciones de plástico rígido que cubren la cabeza de los rondos de acero corrugado, cuando están ya colocados formando parte de armaduras o elementos hormigonados, con el fin de evitar pinchazos de los operarios. Suelen ser de color naranja para ser vistas más fácilmente. Es obligatoria su colocación en todos los elementos salientes de la obra.



## Tableros de madera

El trabajo de colocación y montaje de ferralla en la obra trae consigo los riesgos de caída desde altura al vacío, y atrapamientos y torceduras de los pies, al introducirlos en el mallazo de reparto de

los forjados. Para evitar esto deben colocarse tableros de madera de al menos 60 cm. de anchura y una resistencia de  $300 \text{ kg/m}^2$ , apuntalados en su parte inferior. Estos tableros hacen las veces de pasarelas de paso de los trabajadores sobre el forjado a ejecutar.

A la hora de colocar la ferralla de un forjado, se instalarán redes anticaída a un lado y otro de los tableros o un forjado cuajado con tablones de madera.

En todo momento estos tableros deberán estar limpios de grasas, disolventes, pinturas y morteros, ya que pueden propiciar resbalones y caídas al mismo o distinto nivel.



### Señalización y balizamiento

La señalización y el balizamiento ya han sido desarrollados en un epígrafe anterior, correspondiente a las medidas de protección colectiva en taller.

### Protecciones eléctricas y elementos de seguridad asociados a las máquinas

Los equipos y máquinas utilizados por el ferrallista en la obra, poseen sus propios elementos de protección y seguridad frente a contactos eléctricos, cortes, atrapamientos, etc.

Estos elementos se han considerado como de protección colectiva, ya que, a pesar de formar parte exclusivamente de la misma, sirven para proteger a todos los operarios que las utilicen o se encuentren en su entorno más próximo.

Estas máquinas y sus dispositivos de protección se encuentran desarrollados, en el Capítulo 3 de este manual.

## Extintores portátiles

Este apartado se encuentra desarrollado en un epígrafe anterior, correspondiente a las medidas de protección colectiva en taller.

## 2.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES (COLOCACIÓN, USOS Y OBLIGACIONES Y MANTENIMIENTO)

En el artículo 17 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, dedicado a los *Equipos de trabajo y medios de protección*, se establece en su punto 2 que:

*“El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los Equipos de Protección Individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización de trabajo”.*

Un Equipo de Protección Individual (EPI) viene definido en el RD 773/1997, de 30 de mayo, como:

*“Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin”.*

Ha de quedar claro que un EPI no elimina los riesgos, pero impide o reduce las consecuencias de un accidente sobre el trabajador. Han de usarse cuando los riesgos no puedan evitarse o no puedan reducirse mediante otras



actuaciones preventivas, debiendo prevalecer las actuaciones colectivas frente a las individuales.

Para elegir los equipos de protección individual, el empresario deberá tomar en cuenta las siguientes consideraciones básicas:

- ◆ Analizar y evaluar los riesgos existentes que no puedan evitarse o limitarse suficientemente por otros medios.
- ◆ Definir las características que deberán reunir los equipos de protección individual para garantizar su función.
- ◆ Comparar las características de los equipos de protección individual existentes en el mercado para elegir el más adecuado, y de todos los seleccionados, analizar qué riesgos cubre el equipo y qué riesgos adicionales puede inducir ese equipo elegido debido a su utilización.



Igualmente, en otro apartado del anterior RD 773/1997 se indica que las condiciones en que un equipo de protección individual deba ser utilizado se determinarán en función de:

- ◆ La gravedad del riesgo.
- ◆ El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- ◆ Las condiciones del puesto de trabajo.
- ◆ Las prestaciones del propio equipo.
- ◆ Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

## 2.3.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL UTILIZADOS POR EL FERRALLISTA TANTO EN TALLER COMO EN OBRA

Dentro de la amplia gama de equipos de protección individual que existen en el mercado, los ferrallistas que desarrollan su labor, bien en talleres de ferralla, bien en obras de construcción, utilizan principalmente los que se enumeran a continuación.

### Protectores de la cabeza: cascos de seguridad

Su uso es obligatorio, ya que está concebido para proteger al trabajador en todos los lugares donde existe peligro de caída de objetos desde altura; en las tareas donde se puedan producir golpes en la cabeza; cuando se trabaja a distinto nivel del suelo o cuando existan otros trabajos en altura. También protegen contra contactos eléctricos en mayor o menor medida dependiendo de las características del propio casco.



Algunas recomendaciones acerca del mantenimiento de este tipo de EPI son las siguientes:

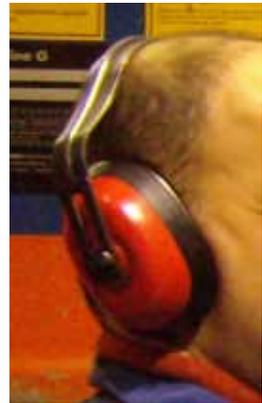
- ◆ Los cascos deberán guardarse horizontalmente en estanterías o colgados de ganchos en lugares no expuestos a la luz solar directa ni a temperaturas o humedades elevadas.
- ◆ El casco será desechado si se decolora, se agrieta, comienza a desprender fibras o cruje al combarlo. De igual forma, si algún momento ha recibido un fuerte golpe por causa de la caída de algún objeto deberá sustituirse por otro.
- ◆ Deberá ser limpiado regularmente, para eliminar los materiales adheridos, con agua caliente, detergente y un cepillo de cerdas duras.

Cuando se accede a una obra de construcción es difícil ver a un operario sin tener colocado su casco de seguridad. Ocurre lo mismo con los técnicos que forman parte de la Dirección Facultativa de la obra, los cuales realizan visitas puntuales a la misma.

También en el interior de los talleres de ferralla, siendo totalmente recomendable su empleo, debido al riesgo de caída de objetos desde altura que existe permanentemente en el desarrollo de esta actividad, principalmente a la hora de manipular cargas con el puente-grúa, no es muy frecuente la utilización de este equipo de protección individual. Este tipo de trabajos se analizan en mayor profundidad en el Capítulo 5 de este manual.

### Protectores del oído

La legislación que regula en el ordenamiento normativo español la protección de la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido se recoge en el RD 286/2006, de 10 de marzo. Esta norma establece entre otras disposiciones, los valores límite admisibles en relación a las exposiciones al ruido al que los trabajadores puede estar sometidos en sus puestos, tanto en el conjunto de su jornada, como de forma puntual.



Además de ello, se definen dos tipos de valores a tener en cuenta en evaluación y control del ruido:

- ◆ **Valores que dan lugar a una acción:** corresponden a niveles de ruido que en caso de alcanzarse deben implicar la puesta en práctica de diferentes tipos de actuaciones establecidas en el RD 286/2006, en lo referente a aspectos tales como equipos de protección individual, reconocimientos médicos para la vigilancia de la salud, periodicidad de las mediciones de ruido, y otros. Se diferencian en superiores e inferiores.

◆ **Valores límite de exposición:** se trata de cantidades que son consideradas las máximas admisibles. No se permite el trabajo por encima de las mismas, por lo que en caso de superarse, deben implicar la paralización de la actividad que las genera, en tanto no se subsanen las condiciones que lo provocaron. De forma resumida todos estos valores se recogen en la siguiente tabla:

	NIVEL DE EXPOSICIÓN DIARIA	NIVEL DE PICO
VALORES LIMITE DE EXPOSICIÓN	87 dB(A)	140 dB(C)
VALORES SUPERIORES QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN	85 dB(A)	137 dB(C)
VALORES INFERIORES QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN	80 dB(A)	135 dB(C)

Pueden ser de diversos tipos: protectores auditivos tipo *tapones*, tanto desechables como reutilizables, y protectores auditivos tipo *orejeras*, de los que algunos modelos pueden ser acoplados a los propios cascos de seguridad.

Existe una gran variedad de modelos que con un nivel de protección idéntico pueden adaptarse a las características personales de cada trabajador.

- ◆ A excepción de los desechables, el mantenimiento de los protectores auditivos deberá efectuarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante de cada modelo.
- ◆ Tras realizar su limpieza, deberán secarse cuidadosamente antes de colocarlos en un lugar limpio, antes de ser reutilizados.

## Protectores de los ojos y de la cara

Aunque en un principio su uso puede resultar incómodo, son altamente eficaces para protegerse de eventuales proyecciones de partículas, especialmente en las tareas de corte de la ferralla con la amoladora, que pueden impactar en el rostro y alcanzar los ojos. Estos equipos pueden ser gafas de protección ocular y pantallas faciales.



- ◆ Antes de su utilización se debe proceder a un examen visual de los mismos. En caso de tener algún elemento dañado, éste será sustituido, poniendo fuera de circulación el equipo completo si esto no fuera posible.
- ◆ La falta de visibilidad a través de los visores es un origen de riesgo en la mayoría de los casos. Estos elementos se deben limpiar a diario procediendo siempre de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- ◆ Para conseguir una buena conservación, los equipos se guardarán limpios y secos en el estuche correspondiente. Nunca se colocarán apoyados con las lentes hacia abajo, con el fin de evitar arañazos en las mismas.

## Protección de las vías respiratorias

Se trata de equipos filtrantes de sustancias nocivas y tóxicas.

Siempre que exista riesgo de producción de polvo o generación de partículas de ferralla, y por tanto posibilidad de inhalar sustancias o materias nocivas, es obligatorio su uso.

Toda máscara debe emplear los elementos filtrantes adecuados para cada agente o sustancia a la que se esté expuesto, a fin de que resulte verdaderamente eficaz. Es también de especial importancia la colocación correcta en la cara, así como mantenerla en perfecto estado de conservación y limpieza.

### Protectores de manos

Se trata principalmente de guantes contra las agresiones mecánicas (perforación, cortes, proyecciones de partículas), o para realizar labores de soldadura de distintas piezas de ferralla.

En el caso de los utilizados en tareas de soldadura, los guantes han de ser resistentes a temperaturas elevadas y a proyecciones de partículas incandescentes.



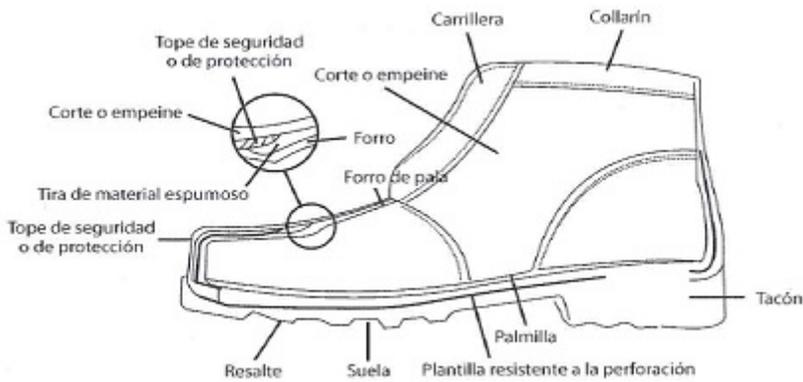
Debido a las características cortantes de las propias piezas de ferralla, rodeadas en su totalidad por las corrugas que confieren la adherencia entre las barras de acero y el hormigón, el uso de los guantes de seguridad se hace imprescindible en todas las labores a desarrollar por el ferrallista, tanto en obra como en el taller de ferralla.

- ◆ Es obligatorio comprobar antes de comenzar cada jornada de trabajo y durante la misma, si los guantes presentan algún tipo de rotura en su parte externa.
- ◆ Los guantes deberán permanecer secos y limpios.

### Protectores de pies

Constituye este grupo el calzado de seguridad. Son de empleo obligado, tanto en el interior del taller como en la obra, ya que existe el riesgo de golpes, cortes, pinchazos, aplastamientos y resbalones.

Dependiendo de las circunstancias particulares de cada riesgo a cubrir serán recomendables de uno u otro material. Son especialmente interesantes para los trabajos a desarrollar en la obra las botas de seguridad antideslizantes, ya que las condiciones de adherencia a las superficies de tránsito en la misma son por lo general desfavorables, debido a la aparición de charcos de agua, barro, objetos y materiales diseminados, etc. Deben poseer estructura reforzada para proteger contra caída de objetos en manipulación sobre los pies. Estos elementos de refuerzo se ubican en la zona de la puntera y el talón, protegiendo frente a impactos, y en la zona de la suela, evitando los posibles pinchazos con elementos punzantes.



## Protectores del tronco y el abdomen

Nos referimos básicamente a los cinturones de sujeción del tronco, y las fajas.

Su utilización tiene por objeto proteger frente a las lesiones dorso-lumbares que se producen, principalmente por sobreesfuerzos a la hora de manipular cargas de forma manual.

En el uso de cualquier EPI ha de quedar claro que su uso exige responsabilidad. Como ya se ha mencionado, una de las obligaciones legales para el empresario es proporcionar EPIs a sus trabajadores cuando los riesgos no se puedan evitar por medios técnicos, pero

del mismo modo constituye igualmente una obligación legal para los trabajadores el uso correcto de los EPIs que le hayan sido entregados y que sean de utilización obligatoria para la ejecución de las tareas de su puesto de trabajo.

Es muy importante que los trabajadores reciban junto con cada EPI el folleto informativo que obligatoriamente habrá sido entregado por el fabricante a la empresa compradora, o una información equivalente, donde se incluyan instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección, así como una lista de los accesorios que se pueden utilizar con ellos, la fecha de caducidad y la explicación de las diferentes marcas o dibujos si los hubiere.

### 2.3.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL UTILIZADOS ESPECÍFICAMENTE POR EL FERRALLISTA EN OBRA

#### Protección total del cuerpo

Un sistema anticaída está formado por el arnés anticaída y una conexión para unir el arnés a un punto de anclaje seguro. Esta conexión puede efectuarse utilizando un dispositivo anticaída o un absorbedor de energía.

Estos equipos deberán ser utilizados obligatoriamente, como complemento a los equipos de protección colectiva (barandillas, protección perimetral, redes de seguridad, etc.). Protegen al operario ante el riesgo de caídas desde altura ya que su finalidad es sostener y frenar el cuerpo del usuario en caso de caída desde el plano de trabajo, minimizando las consecuencias de la misma.



Deben disponer, al menos, de un punto de anclaje en la espalda a la altura de los omóplatos. Si el modelo no tiene hebillas automáticas o desmontables deberemos colocárnoslo sentados o apoyados contra un elemento fijo, para evitar la posible caída al ponérselo.

La norma técnica de fabricación actual obliga a señalar y diferenciar las anillas de anclaje anticaída (señalizadas con A), de las de posicionamiento (sin letra alguna). Generalmente se comercializan en dos colores para identificar y diferenciar hombros (zona superior) y piernas (zona inferior).

En un arnés se diferencian las siguientes partes:

- ◆ Anilla de anclaje.
- ◆ Banda de cintura.
- ◆ Anillas para material.
- ◆ Perneras.



- ◆ Antes de cada uso, se debe inspeccionar el arnés, desechando inmediatamente aquellos que no cumplan las condiciones de seguridad establecidas para su utilización. Así mismo será fundamental tener en cuenta las instrucciones del fabricante sobre la utilización y el mantenimiento del mismo.
- ◆ Los sistemas anticaídas se colgarán en lugar seco, fresco y lejos de fuentes de calor. De igual forma se protegerán del contacto con sustancias agresivas y la luz directa.
- ◆ Serán revisados periódicamente por personal competente, para comprobar su correcto estado. Se desecharán inmediatamente si se observa rotura de las fibras o anomalías en el elemento de amarre.
- ◆ Los elementos de amarre tienen una longitud máxima establecida por el fabricante de acuerdo con la normativa vigente. Quedará prohibido unir varias cuerdas para conseguir un mayor

radio de acción, ya que en estos casos aumentaríamos el factor de caída hasta un valor tal que, en caso de accidente, el sistema anticaídas no permitiría la retención segura del usuario en condiciones de seguridad.

- ◆ Las costuras, cintas y piezas metálicas de los arneses no deben ser modificadas en ningún caso.

En este apartado podemos incluir los **chalecos reflectantes**, siendo de utilización obligatoria en la obra, con el fin de hacer adecuadamente visibles a todos los operarios por parte de quienes pueden hallarse en su entorno.

Así mismo, el ferrallista debe disponer de **ropa adecuada** para protegerle de las inclemencias meteorológicas, como el frío, el viento y la lluvia. Estas prendas están constituidas por materiales textiles naturales o sintéticos, cubiertos por una capa de material impermeable, o bien sometidos a algún tratamiento para lograr tal protección específica.

### 2.3.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL UTILIZADOS EN TRABAJOS DE SOLDADURA

#### Pantallas de soldadura

Las gafas protectoras anti-radiaciones y las pantallas con cristal inactínico, protegen frente a los efectos de la exposición a radiaciones infrarrojas y ultravioletas o fuentes luminosas peligrosas producidas durante el soldeo de la ferralla.

- ◆ Antes de su utilización se debe proceder a un examen visual de los mismos. En caso de tener algún elemento dañado, éste será sustituido, poniendo fuera de circulación el equipo completo si esto no fuera posible.



- ◆ La falta de visibilidad a través de los visores es un origen de riesgo en la mayoría de los casos. Estos elementos se deben limpiar a diario procediendo siempre de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- ◆ Para conseguir una buena conservación, los equipos se guardarán limpios y secos. Nunca se colocarán apoyados con los visores hacia abajo, con el fin de evitar arañazos en los mismos.
- ◆ Los elementos regulables o los que sirvan para ajustarlos en diferentes posiciones, se deberán poder retener en los puntos deseados sin que el desgaste provoque su desajuste o desprendimiento.

### Protección total del cuerpo en trabajos de soldadura

Los ferrallistas encargados de realizar los trabajos de soldadura, tanto en taller como en obra, deberían utilizar aquellas prendas de trabajo que les protejan ante el riesgo de proyecciones de partículas incandescentes que, además sirvan para proteger al operario frente a radiaciones ultravioleta y contactos con la llama de corta duración.

Estas prendas están compuestas por fibras naturales o sintéticas, con tratamientos ignífugos o de cuero natural, debiendo ir identificadas con el pictograma de calor y fuego.

Algunas de estas prendas, además de los guantes ya mencionados al tratar en general sobre la protección de las manos, son:

- ◆ Chaquetilla
- ◆ Pantalón
- ◆ Polainas
- ◆ Capucha
- ◆ Delantal
- ◆ Manguitos



## 2.4. PRIMEROS AUXILIOS

Con este apartado se pretende proporcionar una serie de nociones básicas en materia de primeros auxilios, junto con unas pautas de actuación elementales en caso de accidente laboral. No se trata de una exposición exhaustiva, pues ese no es el objetivo propuesto, sino que se quiere más bien que estas páginas sirvan como primera aproximación a un aspecto tan importante dentro de la seguridad laboral como es el de la correcta actuación en situaciones de accidente.



En el socorrismo hay dos indicaciones vitales: la pérdida de sangre y la supresión de la cardio-respiración. Toda lesión (fracturas, quemaduras, intoxicaciones, etc.) que no suponga una pérdida de sangre, una supresión de la respiración o paro del corazón, son indicaciones secundarias en las que la actuación urgente por parte del socorrista no resulta tan imprescindible para salvar la vida de la persona como lo es cortar una gran hemorragia o la reanudación de las funciones cardio-respiratorias.

### HERIDAS Y HEMORRAGIAS

La hemorragia es el síntoma principal de una herida, y con menor o mayor intensidad existe siempre.

#### a) Heridas con gran hemorragia

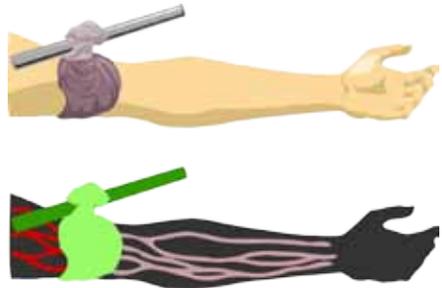
Ante una persona accidentada cuyas heridas sangran abundantemente, lo primero que hay que hacer es tratar de frenar la hemorragia, taponando las heridas preferentemente con gasas o compresas esterilizadas. En caso de no disponer de ellas recurriremos a lo primero que tengamos a nuestro alcance: pañuelo, toalla, servilleta, trozo de sábana, etc., lo más limpio posible, cubriendo o vendando fuerte el taponamiento con ello para fijarlo.

Si se dispone de gasas o compresas esterilizadas, el taponamiento se realizará con este material, cubriéndolo de algodón y sujetándolo con una venda. En caso de disponer además de algún tipo de antiséptico podrá aplicarse a la herida y alrededores.

Aunque los medios de los que dispongamos puedan provocar una infección de las heridas por no estar esterilizados, deberemos tener en cuenta que es preferible eso a un desangramiento por no taponar la hemorragia.

Por tanto, ante toda herida con hemorragia abundante, lo verdaderamente importante y útil es taponar la herida y tratar de detener el sangrado, aplicando un apósito compresivo realizado con lo que se tenga más a mano.

En caso de que el taponamiento realizado resultase insuficiente, se añadirán nuevos apósitos, gasas o compresas, sin quitar el primero, y se aumentará la compresión del vendaje hasta donde sea razonablemente posible. Si todavía con ello no se detiene, y si la herida está en una extremidad, puede aplicarse una compresión manual o practicar un *torniquete*.



Debe tenerse en cuenta que este último recurso es un medio de contención muy traumatizante y puede provocar graves lesiones en el paquete vásculo-nervioso del miembro en cuestión, por lo que no se debe utilizar más que en el caso de que la hemorragia no se pueda contener con otro medio. Cuando su empleo se haga imprescindible, deberán observarse las siguientes consideraciones:

- ◆ Utilizar preferentemente tiras de material elástico.
- ◆ Ejercer la compresión a lo largo de una zona ancha (5-10 cm) del miembro.
- ◆ Conviene anotar la hora a la que se colocó el torniquete y colocar dicha nota sobre el accidentado en lugar visible.

- ◆ Aflojarlo cada cierto tiempo durante el traslado con objeto de permitir la irrigación del miembro afectado. Se observará de paso si la hemorragia continúa o si ha cesado.
- ◆ Un caso especialmente delicado lo constituyen las heridas próximas a la axila o a la ingle, pues pueden verse afectadas las arterias humeral o femoral respectivamente, tratándose de hemorragias rápidamente mortales. El taponamiento es aquí ineficaz y el torniquete imposible. En el primer caso se tratará de comprimir la arteria subclavia contra la primera costilla, hundiendo con fuerza el pulgar por detrás de la clavícula. En el segundo se hundirán los dos pulgares al mismo tiempo y con fuerza en la cara anterior de la ingle.

### b) Heridas con mediana o pequeña hemorragia

Aunque la hemorragia no sea considerable no debe por ello prescindirse de taponarla y cubrir la herida. Por tanto, quien preste el auxilio debe procurar siempre taponar y cubrir la herida para detener la hemorragia. El taponamiento lo realizará con el material más limpio y aséptico de que pueda disponer, pero nunca prescindirá de realizarlo por temor a infecciones.

En las hemorragias nasales se practicará el taponamiento con gasa de tamaño adecuado a los orificios que se pretenden obstruir.

## QUEMADURAS

Las quemaduras son el resultado del contacto de la piel y otros tejidos del organismo con el calor. Son causadas principalmente por fuego, líquidos hirviendo o en llamas, sólidos incandescentes, productos químicos, radiaciones y electricidad.

Factores como el tiempo de curación, las posteriores secuelas que pueda tener o incluso que la vida del herido/a corra o no peligro van a depender de la rapidez y eficacia de nuestra actuación ante el/la accidentado.

## Clasificación de las quemaduras

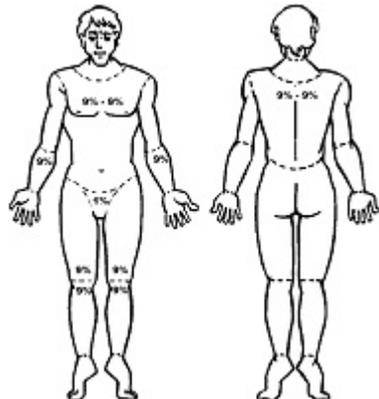
Según profundidad.

- a) Primer grado. En este tipo de quemaduras se destruye la capa superficial de la piel y se produce un enrojecimiento de la zona afectada.
- b) Segundo grado. Estas quemaduras además de afectar a la capa superficial de la piel, también afectan, de forma variable, a su estructura interna. Son lesiones dolorosas debido a la inflamación del tejido o la formación de ampollas.
- c) Tercer grado. En este caso la quemadura afecta a todas las capas de la piel. No producen dolor debido a la destrucción de las terminaciones nerviosas y su aspecto es blanquecino o chamuscado.

Según extensión.

Para determinar la extensión de una quemadura se usa la «Regla de los 9». En ésta, la superficie corporal del adulto se divide en 11 áreas de modo que a cada una de ellas le corresponde una extensión del 9% o un múltiplo de 9. Aplicando esta regla tendríamos:

- ◇ Cabeza y cuello: 9%.
- ◇ Cada extremidad superior: 9% (7% el brazo y 2% la mano).
- ◇ Cada extremidad inferior: 18% (9% el muslo, 7% la pantorrilla y 2% el pie).
- ◇ Cara anterior del tórax y el abdomen: 18%.
- ◇ Espalda y nalgas: 18%
- ◇ Genitales: 1%



La gravedad de una quemadura va a depender principalmente de su extensión y en menor grado, de la profundidad de la misma.

Se dice que una quemadura es de carácter LEVE cuando su extensión es inferior al 10% y su profundidad no rebasa el 2º grado. Independientemente de la profundidad, si la extensión está entre el 10 y el 30% se considera que la quemadura es GRAVE, MUY GRAVE cuando esté entre el 30-50% y prácticamente MORTAL por encima del 50%.

La misión de quien presta el auxilio será prioritariamente la de conseguir aislar el cuerpo de la víctima de la acción del calor y apagar el fuego de sus ropas con los medios que tenga a su alcance. Respecto a esto último son fundamentales los siguientes consejos:

- ◆ No dejar correr al accidentado, pues ello avivaría las llamas.
- ◆ Derribarle al suelo, haciéndole dar vueltas despacio sobre sí mismo.
- ◆ Palmotearle las ropas con las manos enfundadas.
- ◆ Cubrirle con arena, ropas de lana, mantas, etc.
- ◆ Rociarle con agua, la mejor arma contra el fuego.



### Algunas consideraciones generales sobre las quemaduras

- ◆ Está sobradamente demostrado a través de la experiencia que la evolución de las quemaduras tratadas con agua fría es menos dolorosa, más rápida y origina cicatrices de mejor calidad, que las tratadas con cualquier otro medio terapéutico.
- ◆ El tratamiento con agua debe consistir en sumergir la parte quemada en un recipiente de agua fría lo más rápidamente

posible, aunque no colocando la parte afectada bajo un grifo, porque la presión del chorro puede ser causa de dolor adicional.

- ◆ El agua debe estar fría, pero no helada. Como el agua se irá calentando al absorber el calor de la parte quemada, conviene renovarla o añadir algunos cubitos de hielo.
- ◆ El baño debe mantenerse hasta que el paciente no sienta dolor alguno al sacar su zona quemada del baño. El tiempo de permanencia en el agua nunca suele ser inferior a 30 minutos. Posteriormente corresponde al médico decidir si se precisa algún otro tratamiento.
- ◆ Cuando no sea posible la inmersión de la parte afectada, deberán emplearse toallas, servilletas o sábanas empapadas en agua fría, que serán renovadas tantas veces como sea necesario.
- ◆ Si el paciente siente frío pueden administrársele bebidas e infusiones calientes y abrigarle con ropas las zonas no afectadas.

## Fracturas

No siempre resulta evidente saber con precisión si existe o no fractura. Por esa razón debe ser suficiente que exista duda o sospecha de ello para auxiliar al lesionado como si realmente tuviera una fractura.

### ¿Cómo debe procederse ante un fracturado o posible fracturado?

Ante todo inmovilizar, con el fin de impedir que los fragmentos óseos puedan lesionar las partes blandas que rodean al punto de la fractura, especialmente los vasos sanguíneos, los nervios y la piel.

Cuando la piel se rompe de fuera adentro por la acción directa del agente que provoca el trauma, o de dentro afuera por la de

un fragmento del hueso fracturado, la fractura se llama *abierta*. Este caso es aún más problemático por suponer además riesgos de infección.

La inmovilización puede llevarse a cabo con férulas de madera, bastones, flejes, ramas de árboles, tablillas, etc. En todos estos casos se aconseja almohadillar con algodón, alguna ropa interior o jersey de lana. La sujeción de estos elementos rígidos al miembro herido se hará por medio de vendas, tiras de sábana, cintas, cinturones, pañuelos, etc. En fracturas de un miembro inferior puede usarse como férula el otro miembro sano, extendido y atado o vendado junto con el lesionado.



En las del brazo puede servir de férula el tronco, fijándolo al mismo mediante vendas, bufandas, tiras de sábana, etc.

En cualquiera de estos vendajes la presión debe ser la suficiente para inmovilizar, pero que no impida la circulación de la sangre. Cuando la fractura sea abierta y la hemorragia abundante, será prioritaria la detección de la segunda. Si la deformación del miembro es tan importante que impida la colocación de la férula, puede intentar reducirse a base de maniobras sencillas y el concurso de dos personas, aprovechando la fase de estupor muscular que se produce en los primeros momentos que siguen a la fractura.

### Fracturas de la columna vertebral

Son síntomas de una rotura de este tipo en la región dorsal (además del dolor del golpe en cualquier punto de la columna vertebral):

- ◆ No poder mover las piernas o no sentir las.
- ◆ Sensación de hormigueo.

- ◆ Si esas sensaciones las percibe en brazos y manos la fractura puede estar localizada en el cuello.

Cuando se tenga la sospecha de que se trata de uno de estos casos, debe dejarse al accidentado acostado o tendido en el suelo, y se debe avisar inmediatamente a la Mutua o al Centro Hospitalario más cercano para que personal especializado lo traslade.



El traslado de este tipo de accidentados se realizará obligatoriamente acostados sobre un plano duro, boca abajo o boca arriba para que no flexione su columna vertebral, lo cual podría suponer para el herido lesiones irreparables en la médula espinal o incluso la muerte.

## TRAUMATISMOS CRANEALES

Por lo general los heridos de este tipo pierden la memoria y a menudo el conocimiento, por espacio de minutos o más tiempo incluso.

Como norma de actuación en estos casos debe procurarse mantenerlos acostados, vigilados y abrigados, y con la cabeza baja y vuelta hacia un lado, especialmente aquellos que perdiesen el conocimiento. El objeto de esta última medida es el de facilitar la evacuación de los restos alimenticios (vomitar) y que acumulados en la boca podrían asfixiarlos.

Como en el caso de las lesiones de columna, al accidentado debe dejarse acostado o tendido en el suelo y avisar urgentemente a la Mutua o al Centro Hospitalario más cercano para que sea trasladado.

Para los traslados se recurrirá a una camilla, siempre con la cabeza vuelta a un lado y en posición baja.

Si se observase que la cara está pálida y se suspenden los movimientos de respiración y latidos cardíacos, lo cual suele ir acompañado de una dilatación de las pupilas, la muerte está próxima y habrá que recurrir a maniobras de reanimación consistentes en masaje cardíaco externo y respiración artificial boca a boca.

## AMPUTACIONES

Las recomendaciones fundamentales ante uno de estos casos van encaminadas todas ellas a poder realizar un reimplante del miembro. Son las siguientes:

◆ Informar al centro donde se enviará al accidentado del tipo de corte sufrido.

◆ Poner un vendaje compresivo en el lugar amputado para detener la hemorragia. Se evitarán los torniquetes en lo posible.



◆ Envolver la parte amputada en gasa o paño estéril. En caso de no disponer de ello recurrir a un paño lo más limpio posible. Nunca permitir el contacto con algodón de las partes heridas.

◆ Introducir la parte amputada en una bolsa de plástico, bien cerrada para que no entre agua. La bolsa se sumergirá en agua y hielo, consiguiéndose de esta forma la temperatura más adecuada para el traslado, unos 4°C.

◆ No realizar exploraciones de la herida, ni limpiar o desinfectar.

- ◆ No dar bebidas alcohólicas, café o té al accidentado.
- ◆ En caso de amputación incompleta se inmovilizará el miembro mediante una férula, respetándose cualquier unión con el muñón.

## ACCIDENTES EN LOS OJOS

A este respecto los accidentes más comunes son las inclusiones de cuerpos extraños (libres o enclavados) y las contusiones con hematoma de párpados.

Los cuerpos extraños libres, si son pequeños, acaban casi siempre por alojarse detrás del párpado superior y para extraerlos hay que volver el párpado tirando hacia arriba de las pestañas a la vez que con una barrita o palillo se empuja hacia abajo la piel del párpado. Localizado el cuerpo extraño, con la punta de un pañuelo o similar, se extrae.



En caso de estar enclavado, sólo si es muy grueso puede extraerse con unas pinzas. En otro caso es mejor recurrir a una ducha del ojo con agua hervida y templada, o con una infusión de manzanilla que actuará además con efectos antisépticos. Esta tarea se lleva a cabo manteniendo abierto el párpado con dos dedos de una mano y exprimiendo un algodón empapado en la infusión desde unos 8-10 cm de distancia al ojo.

Para las contusiones con hinchazón y amoratamiento de los párpados se intentará este mismo proceder cuando ello sea posible (a veces la hinchazón no permite separar los párpados). En todo caso siempre será recomendable colocar sobre los párpados hinchados o amoratados unas compresas empapadas en la infusión mencionada, tan frías como sea posible.

Sólo si existe herida y está sangrando se tapaná un ojo con un vendaje cerrado, ya que esto podría crear una cámara cerrada y húmeda favorecedora de infecciones.

## ELECTROCUCIÓN

Cuando se habla de accidentes causados por la electricidad suele diferenciarse entre los debidos a alta y a baja tensión. Es en los trabajos ejecutados en obra, por la posible cercanía de líneas eléctricas aéreas, donde puede existir riesgo de electrocución por alta tensión, mientras que en los trabajos desarrollados en el interior de nave, por el tipo de instalaciones existentes, tenemos que referirnos básicamente a baja tensión.

Pueden producirse alguna de las situaciones siguientes para el accidentado:

- ◆ Muerte (en contacto o separado del conductor).
- ◆ Pérdida del conocimiento y parada cardio-respiratoria.
- ◆ Con conocimiento, con las manos tetanizadas y agarrado convulsivamente al conductor.
- ◆ Con conocimiento, quemado y separado del conductor.



### ¿Cómo debe intervenirse ante este tipo de accidentes?

- ◆ Proceder al corte de la corriente actuando sobre los interruptores.
- ◆ Cuando no pueda hacerse así, quien acude en auxilio deberá separar al accidentado del conductor eléctrico. Para ello tendrá que aislarse del suelo (p.e. subiéndose a un cajón de madera, palé, etc.), proveerse de unos guantes aislantes o, en su

defecto, cualquier ropa seca, o bien recurrir para efectuar dicha separación a una pértiga aislante, palos o ramas secas, cuerdas, etc.

◆ Una vez separado del conductor, se aplicarán sobre el accidentado los primeros auxilios correspondientes, en función de las lesiones advertidas: quemaduras, parada respiratoria, etc.

## INCENDIOS

En el caso de incendios es fundamental saber que la rápida intervención dirigida a su extinción suele ser determinante para conseguirlo.

Las principales normas de actuación ante este tipo de emergencia pueden resumirse en las siguientes:

- ◆ Pedir ayuda de forma inmediata.
- ◆ Cortar la corriente eléctrica.
- ◆ Rescatar y evacuar a las víctimas. Para ello nos protegeremos contra el humo y el fuego aplicando en la boca un pañuelo humedecido y mojándose las ropas.
- ◆ Prestar los primeros auxilios a los accidentados: maniobras de reanimación ante síntomas de asfixia y tratamiento de quemaduras.
- ◆ Combatir el fuego con los medios más adecuados en cada caso:
  - ◆ Para madera, papel, carbón, o todo tipo de materia seca, mediante agua o cualquier extintor.
  - ◆ Cuando se trata de líquidos inflamables (petróleo, gasolina, aceite, etc.) se empleará tierra o extintores de polvo seco o espuma.



- ◇ Para el caso de motores, transformadores y generadores eléctricos, se deberán emplear preferentemente extintores de anhídrido carbónico ( $\text{CO}_2$ ), o en su defecto de polvo seco (si bien con su uso es posible que se dañe gravemente el equipo eléctrico), pero nunca con agua o espuma que por su carácter conductor podrían provocar riesgos de electrocución.
- ◇ Para impedir la propagación se retirarán materiales combustibles, se recurrirá a cortes antifuego y se evitarán las corrientes de aire que la favorecen.





**CAPÍTULO**

**3**

**MEDIOS AUXILIARES,  
EQUIPOS Y  
HERRAMIENTAS**



## 3. MEDIOS AUXILIARES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

### 3.1. HERRAMIENTAS Y PEQUEÑO MATERIAL

#### 3.1.1. HERRAMIENTAS MANUALES UTILIZADAS EN TALLER Y EN OBRA

Las herramientas manuales son los útiles empleados con mayor frecuencia por parte de los ferrallistas que desarrollan su labor en la obra. Todas ellas deberán ser transportadas continuamente por éstos, no debiendo ser depositadas en cualquier sitio. Debido a ello, la mejor solución será la de dotar al personal de cinturones portaherramientas, que permiten la accesibilidad permanente de la herramienta, así como su transporte en las mejores condiciones para la seguridad.

Asimismo, los ferrallistas de taller, a pesar de desarrollar la mayor parte de sus tareas haciendo uso de diversas máquinas existentes en la nave, deben ayudarse en momentos puntuales de herramientas manuales, tales como los martillos o tenazas

Su empleo se ciñe a aquellos momentos del proceso de la conformación de la ferralla en los que es necesario atar barras de acero corrugado entre sí, o desempaquetar los paquetes de éstas tras su acopio en el lugar correspondiente.



Todas las herramientas deberán cumplir las siguientes “reglas de oro” comunes:

- ◆ Deberán encontrarse en perfecto estado de uso.
- ◆ Se dedicará el tiempo necesario para su mantenimiento, con el fin de que se encuentren listas para su uso en todo momento.
- ◆ Los ferrallistas cuidarán de no abandonar las herramientas en cualquier lugar de la obra o el taller, debiendo permanecer siempre en un lugar concreto. Como ya se ha comentado, lo más adecuado es que el personal cuente con cinturones portaherramientas que facilitan la accesibilidad permanente y el transporte correcto tras su utilización. En el taller, es recomendable que exista al menos una mesa de herramientas cercana a cada puesto de trabajo.
- ◆ Las herramientas no serán utilizadas para otros fines que los suyos específicos (usos inadecuados), ni se sobrepasarán las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas.

## TENAZAS

Las tenazas son herramientas manuales diseñadas para sujetar, doblar o cortar.

Poseen un extremo cortante formado por dos elementos de forma curva que, son continuación de cada mango. Al realizar fuerza manualmente en éstos, ambas piezas curvas realizan, bien la acción de corte, o bien la acción de sujeción o extracción de la pieza a trabajar.



### Aspectos básicos para su uso correcto y adecuado

- ◆ Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- ◆ No golpear en ningún caso piezas u objetos con las tenazas.
- ◆ No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- ◆ Engrasar el pasador de la articulación.
- ◆ No colocar los dedos entre los mangos.
- ◆ El filo de la parte cortante no debe estar mellado.

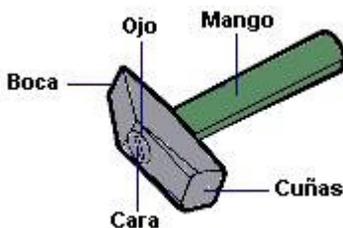
### MARTILLOS Y MAZAS

El martillo es una herramienta manual diseñada para golpear. Consta de una cabeza pesada y de un mango que sirve para dirigir el movimiento de dicha cabeza.

La parte superior de la cabeza se llama boca y puede tener formas diferentes. La parte inferior se llama cara y sirve para efectuar el golpe.

## Aspectos básicos para su uso correcto y adecuado

- ◆ Mantener las cabezas sin rebabas.
- ◆ Utilizar mangos de madera o de fibra, de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- ◆ Debe estar fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo, de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- ◆ Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- ◆ Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- ◆ Sujetar el mango por el extremo.
- ◆ Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.



### CIZALLA A PALANCA

La cizalla manual es una herramienta diseñada para cortar barras de acero. Se utiliza principalmente cuando debe eliminarse parte del extremo de alguna de las barras de acero ya montadas, con el fin de ajustar el tramo de solape de éstas según se especifique en los planos de estructura correspondientes.

Desde el punto de vista estructural no se diferencia esencialmente de unos alicates, pues está compuesta por las quijadas, los cortadores de acero, el tornillo de sujeción y los brazos. Las diferencias son fundamentalmente dimensionales, pues posee un peso y tamaño considerablemente superiores.

## Aspectos básicos para su uso correcto y adecuado

- ◆ Deberá apoyarse uno de los brazos de la cizalla en el suelo. El ferrallista realizará el efecto palanca, ejerciendo el esfuerzo necesario con sus brazos sobre el brazo superior.
- ◆ Durante su utilización, las piernas deberán doblarse mientras se realiza fuerza con los brazos, permitiendo que descienda el tronco del ferrallista y, evitando de esta forma, esfuerzos dorso-lumbares innecesarios.
- ◆ Engrasar el pasador de la articulación.
- ◆ El filo de la parte cortante no debe estar mellado.



## ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN HERRAMIENTAS MANUALES

Los elementos de seguridad de las herramientas manuales están ligados a las condiciones de su uso, ya descritas para cada herramienta en el apartado anterior, basados principalmente en el diseño, la forma y los materiales con los que están construidas.

Los mangos antideslizantes y ergonómicos de los martillos, las tenazas, etc., que proporcionan un agarre adecuado para la mano, facilitando su manejo, pueden considerarse elementos de seguridad.

También podemos considerar así los distintos materiales con los que están fabricadas, como pueden ser aceros de calidad que impiden que se fracturen fácilmente, evitando la proyección de partículas y su consiguiente riesgo, no sólo para el operario que está efectuando dicha labor, sino también para los que puedan ubicarse a su alrededor. De forma análoga cabría referirse a la resistencia de los mangos en las herramientas que disponen de ellos, así como a su correcta fijación y ensamblado entre partes constituyentes.

## 3.1.2. MÁQUINAS PORTÁTILES UTILIZADAS EN TALLER Y EN OBRA

### AMOLADORA ANGULAR

Se trata de una máquina portátil, accionada normalmente por energía eléctrica, que utilizando distintos útiles cambiables, permite ejecutar trabajos muy variados, tales como rebarbado, tronzado, desbaste, ranurado, lijado, desoxidado y corte. Esta última función es para la cual son más utilizadas en el caso de la ferralla. De forma habitual se la denomina coloquialmente como **“radial”**.



Los accesorios empleados en los trabajos de ferralla son los discos de corte de metal.

### Aspectos básicos para su uso correcto y adecuado

La primera medida y más elemental, es la elección de la máquina y el disco adecuado de acuerdo con el trabajo a efectuar.

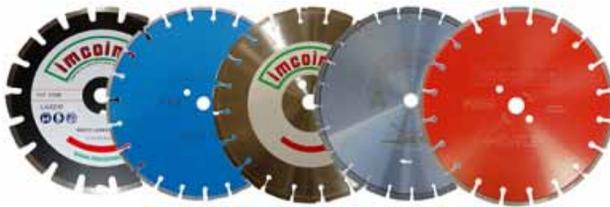
En algunos casos la muela puede presentar defectos en origen que serán causa de su rotura cuando la máquina trabaje a pleno rendimiento.

En otros casos, puede suceder que estemos sometiendo el disco a esfuerzos extraordinarios pretendiendo apurar el trabajo, o ejerciendo a la máquina esfuerzos laterales inadecuados.

En ocasiones, los problemas pueden comenzar con un montaje incorrecto de la muela en su emplazamiento. Para evitarlos hay que respetar el sentido de rotación indicado sobre la misma, y utilizar correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante.

Es muy importante antes de hacer funcionar la máquina, hacer rotar el disco manualmente para verificar que está bien centrado y no se producen roces con la carcasa de protección.

- ◆ Deberá utilizarse un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- ◆ Se comprobará que el disco a utilizar está en buenas condiciones de uso. Utilizar siempre la envolvente del disco.
- ◆ No se someterá el disco a sobreesfuerzos laterales o de torsión, o por aplicación de una torsión excesiva. Esta actuación podría generar la rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina o pérdida de equilibrio.



- ◆ La amoladora deberá estar parada totalmente antes de ponerla, en previsión de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma.
- ◆ Las piezas sobre las que se intervenga deberán estar perfectamente fijadas, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.
- ◆ Al desarrollar trabajos de riesgo con caída en altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- ◆ Para ejecutar trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.

- ◆ Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- ◆ No deberá utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, pudiendo producirse lesiones en la cara, pecho o extremidades superiores.

## ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN MÁQUINAS PORTÁTILES

Al igual que en el caso de las herramientas manuales, las máquinas portátiles manejadas con las manos tienen asociadas a ellas elementos de seguridad que dependen directamente de su utilización por parte del operario.

Sin embargo otros elementos de seguridad de estas máquinas están ligados a la energía eléctrica que se utiliza para su accionamiento. Así, es frecuente que cuenten con sistemas o dispositivos incorporados ya en el diseño de la máquina, como son las protecciones frente a contactos directos (aislamiento de cables), y frente a contactos indirectos (empleo de transformadores, pequeñas tensiones de seguridad o sistemas de doble aislamiento).

## 3.2. EQUIPOS DE TRABAJO. EQUIPOS DE CORTE Y DOBLADO

### 3.2.1. EQUIPOS UTILIZADOS TANTO EN TALLER COMO EN OBRA: CORTE Y DOBLADO

#### CIZALLA HIDRÁULICA

La cizalla hidráulica es una máquina que se utiliza, tanto en taller como en obra, para cortar barras de acero corrugado. Está accionada por un motor eléctrico que transmite la potencia a una bomba hidráulica, la cual se encarga de propor-



cionar caudal y presión para actuar sobre la cuchilla de corte. Este motor se encuentra ubicado en el interior de un chasis monobloque de acero fundido.

Puede estar provista de cuatro ruedas que permiten su traslación a través de la obra o el taller de ferralla, permitiendo situarla en el lugar deseado para realizar las labores de corte.

Las partes principales de la cizalla hidráulica son:

◆ **Equipo motor-bomba:** se trata de un chasis rígido de acero fundido en el que se integra el motor que genera la energía para el funcionamiento de la máquina. Por lo general, en su parte superior dispone de un cáncamo de izado para cuando se necesite suspenderla con algún tipo de grúa, así como de cuatro ruedas para su traslado dentro del lugar de trabajo.



◆ **Depósito de aceite (cárter):** recipiente donde se introduce el fluido lubricante. Dicho depósito ha de estar siempre cerrado con el tapón correspondiente durante el funcionamiento de la máquina. La máquina puede tener integrado un pequeño visor para comprobar el nivel de aceite.

◆ **Cabezal de corte:** el cabezal de corte está compuesto por un cuerpo de acero fundido, un cilindro hidráulico y una cuchilla de 8 filos.

## ELEMENTOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS A LA MÁQUINA

◆ **Pedal de accionamiento protegido:** este sistema impide la puesta en marcha intempestiva de la máquina debido a un accionamiento involuntario del pedal.

◆ **Carcasa de protección:** protege del posible corte de los dedos de las manos por parte de la cuchilla.

◆ **Toma de tierra:** la carcasa metálica de la cizalla debe conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial para proteger al personal de posibles contactos eléctricos indirectos causados por corrientes de defecto.

## DOBLADORA

La dobladora eléctrica o curvadora es una máquina utilizada en taller y en obra para doblar barras de acero corrugado de pequeñas dimensiones.

El proceso de doblado se produce cuando, al ponerse el motor en funcionamiento, previo pisado del pedal de accionamiento, las barras que han sido colocadas de forma tangente a unos mandriles o bulones cilíndricos, dispuestos verticalmente a la superficie metálica que conforma el plano de trabajo, son dobladas a su paso entre los cilindros como consecuencia del movimiento de giro que son forzadas a describir, logrando con ello su conformado con el ángulo deseado.

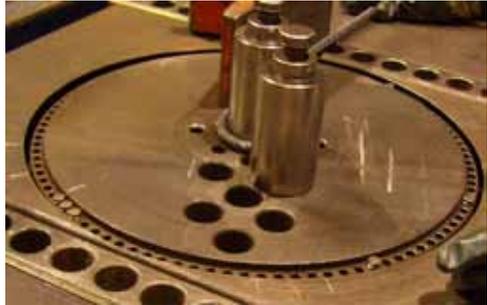


El ángulo de doblado se produce gracias a la introducción de unas pequeñas clavijas en alguno de los agujeros que conforman el perímetro de un plato giratorio circular existente sobre el plano de trabajo. Estas clavijas hacen las veces de final de carrera al girar el plato. La diferencia angular entre dos agujeros consecutivos es de 5°.

Las partes principales de la dobladora son:

◆ **Equipo motor:** chasis rígido de acero fundido en el que se integra el motor que logra el accionamiento necesario para el funcionamiento de la máquina. Su puesta en marcha se efectúa por medio de un pedal con protección. El plato de giro puede girar en sentido horario o antihorario.

◆ **Mesa de trabajo:** plataforma metálica en la que se han realizado diversas perforaciones circulares. En las de mayor diámetro, ubicadas en el centro del plato de giro, se introducen los bulones de acero. Los agujeros más pequeños que conforman la circunferencia de dicho plato de giro, sirven para introducir en su interior las clavijas que hacen de tope a la hora de girar el plato, según el diámetro elegido.



◆ **Accesorios de doblado:** se trata del conjunto de bulones cilíndricos y clavijas, explicados anteriormente.

## ELEMENTOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS A LA MÁQUINA

◆ **Protector de doblado:** se trata de un resguardo fijo tipo carcasa que debe estar unido al equipo motor, con el objetivo de evitar cualquier tipo de atrapamiento de los bulones o golpeo de las barras a la hora efectuar su doblado. Su levantamiento provoca la parada automática de la máquina.

◆ **Pedal de accionamiento protegido:** este pedal impedirá la puesta en marcha intempestiva o accidental de la máquina, de manera análoga a como ya se explicó en el caso de la cizalladora hidráulica.

◆ **Toma de tierra:** la envolvente metálica del equipo motor debe conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial, ubicado en el cuadro eléctrico lateral. Al igual que lo descrito en el caso de la cizalladora, tiene como función proteger ante contactos eléctricos indirectos.

◆ **Pulsador de parada de emergencia:** está situada en la parte superior del cuadro eléctrico. Permite a cualquiera la detención inmediata de la máquina en caso de emergencia o situación anómala. Este dispositivo, denominado de tipo “seta”, aparece descrito posteriormente en el apartado *Descripción de los Elementos de seguridad asociados a las máquinas.*

## 3.2.2. OTROS EQUIPOS UTILIZADOS EN TALLER Y EN OBRA

### GRUPO DE SOLDAR

Es una máquina eléctrica de soldadura que básicamente consiste en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.



Los grupos están formados por el circuito de alimentación y el equipo propiamente dicho. Con ellos se puede reducir la tensión de red (220 ó 380 V) a la tensión de cebado (entre 40 y 100 V) y de soldeo (< 35 V), permitiendo regular la intensidad de la corriente de soldadura, asegurando el paso de la tensión de cebado a la de soldeo de forma rápida y automática.

El circuito de alimentación está compuesto por un cable y clavija de conexión a la red, funcionando a la tensión de 220/380 V según los casos, e intensidad variable.

### ELEMENTOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS AL EQUIPO

◆ **Toma de tierra:** la carcasa metálica del grupo de soldar debe conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor

diferencial para la evacuación de las corrientes de defecto que pudieran originarse.

◆ **Interruptores diferenciales:** dispositivos que protegen al usuario de contactos eléctricos indirectos causados por corrientes de defecto.

Estos dos elementos de seguridad, por formar parte de los sistemas de protección eléctrica de un buen número de equipos e instalaciones de todo tipo, se abordan al final de este capítulo, como elementos de seguridad comunes a diversas máquinas.

### CAMIÓN-GRÚA

Se trata de un equipo de trabajo que corresponde a un vehículo portante dotado de sistemas de propulsión y dirección propios (como cualquier camión), en cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma. Tiene una plataforma de carga sobre la que se traslada la ferralla desde el taller hasta la obra.



La pluma de que están dotados es sin duda el elemento que lo caracteriza, y se trata de un componente estructural capaz de soportar el órgano de sujeción (gancho, polipasto) cargado, asegurando el alcance y la altura de elevación solicitados.

### ELEMENTOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS A LA MÁQUINA

◆ **Indicadores de advertencia y de peligro:** dentro de esta categoría de elementos de seguridad se incluyen los girofaros (rotativos luminosos) u otros dispositivos luminosos que advierten a quienes pueden hallarse situados en el entorno de la máquina durante su funcionamiento que ésta se encuentra en movimiento y que puede entrar en su radio de acción.

◆ **Señal acústica de marcha atrás:** claxon de sonido intermitente que se activa cuando el operador acciona el selector de marcha atrás. Va siempre acompañado de un sistema de señalización luminosa y permite indicar el retroceso del vehículo a otro personal a pie que se encuentre en su entorno, así como a otras máquinas cercanas.

◆ **Limitador de final de carrera del gancho:** dispositivo eléctrico que corta automáticamente el suministro de fuerza cuando el gancho se encuentra a la distancia mínima admisible del extremo de la pluma.

◆ **Pestillo de seguridad:** dispositivo incorporado a los ganchos para evitar que los cables, estrobos o eslingas que soportan la carga puedan salirse de aquéllos. Existen diversos tipos entre los que cabe destacar los de resorte y los de contrapeso.



◆ **Detector de tensión:** dispositivo electrónico que emite una señal en la cabina de mando cuando la pluma se aproxima a una línea de alta tensión, al ser detectado el campo eléctrico por las sondas fijadas en el extremo de la flecha.

◆ **Estabilizadores:** dispositivos hidráulicos destinados a aumentar y/o asegurar la base de apoyo de una grúa en posición de trabajo.

◆ **Limitador de cargas:** dispositivo automático de seguridad que detecta para cada posición de trabajo la carga máxima que se puede manipular, cortando el movimiento ascendente del mecanismo de elevación y aquellos movimientos que supongan aumentar los máximos momentos de carga prefijados en el correspondiente diagrama de cargas.

### 3.2.3. EQUIPOS UTILIZADOS ESPECÍFICAMENTE EN TALLER: CORTE Y DOBLADO

#### CENTRAL DE CORTE

La central de corte es una máquina de grandes dimensiones, cuya función es la de cortar y doblar redondos de acero corrugado, con el fin de conformar las correspondientes armaduras longitudinales.

La máquina se divide en dos grupos claramente diferenciables. Por un lado está el **grupo delantero** de la máquina, que se vuelca hacia la zona de trabajo de la nave, siendo por lo tanto perfectamente visible desde la misma. Por otro, el **grupo trasero**. El acceso a éste ha de estar totalmen-



te restringido a cualquier trabajador no autorizado, existiendo una puerta metálica que ha de estar cerrada con candado. Esta puerta está provista de un dispositivo sensible de fotocélulas, cuya activación provocaría la detención automática del funcionamiento de la máquina. La central de corte no podrá en ningún caso ubicarse a una distancia menor de un metro de las paredes de la nave, con el fin de crear una zona de espacio suficiente para poder acceder a este grupo trasero.

El grupo trasero alberga los armarios eléctricos y mecánicos, en cuyo interior se encuentran todos los elementos que componen los motores y aparataje eléctrico de la máquina.

Las partes principales del grupo delantero son:

- ◆ **Carro de acopio:** bandejas horizontales, separadas por montantes verticales metálicos, creando de esta forma los diferentes ámbitos de acopio, según los diámetros de las barras.

◆ **Plataforma de trabajo:** se trata del recinto abierto en el que el operario desarrolla las labores de control de producción de la máquina. Está compuesta por una *plataforma fija*, elevada 80 cm respecto al nivel del suelo de la nave, a la que se accede por medio de una escalerilla metálica integrada en el propio equipo, y la *consola de mandos* en la que está introducido el programa informático que desarrolla las operaciones de corte y doblado de las barras de acero, según lo indicado por el ferrallista.



◆ **Centro de trabajo:** es el bloque en el que se realiza el corte y doblado de las barras. La *unidad de arrastre primaria o guía hilo*, colocada en el punto de carga de las barras, permite la introducción de las mismas en la máquina. La *unidad de arrastre secundaria o grupo de extracción*, colocada cerca del punto de corte y dotada de una rueda de medición, controla la posición de la barra hasta su salida. A continuación, una pinza vertical traslada transversalmente el semielaborado para realizar los plegados programados en el *grupo de plegado*.

◆ **Grupo canal:** a través del cual las barras son desplazadas lateralmente, bien hayan sido plegadas y dobladas o simplemente cortadas. Estas barras se dejan caer al final del canal, siendo frenadas en su caída por un amortiguador de caucho, que minimiza la fuerza de expulsión. Este bloque no se apoya directamente sobre la solera de la nave, sino sobre unos soportes metálicos.

◆ **Carro de recolección motorizado:** se trata de una bandeja compuesta por cintas de caucho sobre las que se desprende el producto conformado.

Todo el proceso de elaboración del producto final está controlado por un solo operario, desde la consola de mando ubicada en la parte izquierda de la máquina. Es obligatorio que dicho operario haya recibido formación específica sobre el manejo de la central de corte, ya que su funcionamiento se basa en un complicado programa informático.

En un principio, y mediante un cargador automático de barras, la máquina selecciona una barra del carro de acopio, donde previamente han sido depositadas las barras según su diámetro.

Posteriormente, la pieza de acero corrugado es introducida de forma mecánica en el grupo de enderezado, donde el giro de unos rodillos traslada las barras lateralmente, dirigiéndolas hacia el grupo de corte y plegado.

Finalmente, la barra es desplazada a lo largo del grupo canal, desde el cual es expulsada sobre las bandas de caucho que conforman la plataforma de recolección. Esta plataforma está motorizada, pudiendo ser controlada por el operario desde la consola.

### ELEMENTOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS A LA MÁQUINA

- ◆ **Dispositivo sensible:** se trata de un dispositivo fotoeléctrico que provoca la parada de la máquina en caso de que el operario introduzca sus manos en el carril de desplazamiento de las barras. Se encuentra situado al principio del centro de trabajo, protegiendo la zona donde la pinza tira de las barras acopiadas en el carro de acopio.



Existe otro dispositivo de seguridad, tipo fotocélula, en la parte posterior de la máquina, al que ya se aludió al comienzo de la descripción de esta máquina. Está integrado en la portilla que permite el paso a la zona trasera de mantenimiento. Si la misma fuera abierta durante el funcionamiento normal de la máquina, provocaría la detención inmediata de la misma.

◆ **Mando a dos manos:** en algunos modelos de este tipo de máquina, el dispositivo fotoeléctrico ubicado en el centro de trabajo descrito anteriormente es sustituido por un mando a dos manos, el cual sólo permite el funcionamiento normal de la máquina cuando son accionados simultáneamente los dos pulsadores laterales, evitándose de esta forma la posibilidad de que el operario pudiera colocar alguna de sus manos en la zona de peligro durante el funcionamiento del equipo.

◆ **Paradas de emergencia:** permite el paro inmediato de la máquina en caso de emergencia o situación anómala. Existen tres setas, ubicadas todas ellas en la plataforma de trabajo: la primera en la consola de control de mandos y las otras dos en la barandilla de protección, una a cada lado del operario. Este dispositivo, denominado de tipo “seta”, aparece descrito posteriormente en el apartado *Descripción de los Elementos de seguridad asociados a las máquinas.*

◆ **Carcasa de protección:** ubicado en el grupo canal, evita el acceso del operario al interior de la máquina, en la zona donde las barras son desprendidas hacia el carro de recolección.



◆ **Espacio de acopio acotado:** deberá existir frente al carro de recolección motorizado una barrera física que impida el acceso o acercamiento de cualquier trabajador. Generalmente, estas barreras las conforman una doble cinta de nylon de color rojo.

◆ **Señalización óptica y acústica:** debido a la dimensión longitudinal de la máquina, y por lo tanto del proceso que ésta desarrolla, deberá existir un dispositivo de señalización óptica y acústica sobre la consola de mandos, que se active automáticamente en el momento en que el operador ponga en marcha la máquina, y breves instantes antes de que se produzca su arranque efectivo, facilitando con ello el alejamiento de su área de influencia por parte de cualquier otra persona que pudiera encontrarse en su entorno más próximo.



### ESTRIBADORA

La estribadora es una máquina existente en prácticamente la totalidad de los talleres de ferralla, cuya función es la de conformar estribos de acero corrugado a partir de bobinas o rollos de este material. También es capaz de crear armaduras longitudinales, de no más de 8 metros de longitud, siempre y cuando su diámetro concuerde con el de las bobinas.

Al igual que en el caso de la central de corte explicada en el apartado anterior, la estructura de esta máquina se divide en un grupo delantero y un grupo trasero. El primero se refiere a la parte visible desde el interior de la nave, mientras que en el segundo se ubican los distintos armarios eléctricos y componentes mecánicos de la máquina. La estribadora deberá separarse de las paredes de la nave una distancia mínima de un metro, con el fin de crear una zona de mantenimiento trasera.

El grupo delantero se compone de las siguientes partes principales:

◆ **Grupo de introducción del hilo:** es la parte de la máquina a la que se engancha el rollo de acero corrugado para comenzar

el proceso de corte y doblado. Existen modelos de esta máquina que permiten el conformado de dos redondos simultáneamente.

◆ **Grupo remolque:** se trata de un conjunto de rodillos colocados dos a dos, los cuales, mediante su giro en sentidos contrarios, realizan el desplazamiento de las barras horizontalmente. Estos rodamientos se autoajustan automáticamente al indicar en la consola de mandos el diámetro de la barra a conformar.



◆ **Grupo de corte y doblado:** es en esta zona donde se produce el corte y doblado de las barras de acero corrugado. El mecanismo interno de la máquina realiza todos los dobleces necesarios y el posterior corte de la barra, obteniéndose como producto final un estribo perfectamente conformado.

◆ **Consola de mando:** se trata del cuadro de control desde el que el operario dirige y efectúa todas las operaciones a realizar por la máquina.

La distancia entre las bobinas y la propia máquina estribadora ha de ser siempre mayor de 1 metro, debiendo estar protegidas éstas con una red o malla metálica.

## ELEMENTOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS A LA MÁQUINA

◆ **Parada de emergencia:** como cualquiera de los señalados en las máquinas anteriormente descritos, permite la detención inmediata de la máquina en caso de emergencia o situación anómala.

◆ **Pantalla de protección:** se trata de una envolvente de malla metálica que delimita las bobinas o rollos de acero corrugado, protegiendo al trabajador en el caso de que una de las bobinas se soltase de la estribadora provocando un efecto látigo.

- ◆ **Pedal protegido:** su función es la de detener el movimiento de las bobinas de acero, evitando una aceleración excesiva de las mismas.

Todas las partes móviles de la máquina se encuentran adecuadamente protegidas por medio de envolventes fijas, con el fin de evitar atrapamientos o contactos con las mismas.

### 3.2.4. OTROS EQUIPOS UTILIZADOS EN TALLER

#### PUENTE GRÚA

Un puente-grúa es un equipo de elevación y transporte de materiales y cargas, que instalado sobre vías elevadas, permite, a través de su elemento de elevación y de su carro, cubrir toda la superficie rectangular sobre la que se encuentra instalada.



Esta máquina está compuesta generalmente por una doble estructura rematada en dos testeros automotores sincronizados, dotados de ruedas con doble pestaña para su encarrilamiento. Apoyado en dicha estructura y con capacidad para discurrir encarrilado a lo largo de la misma, un carro automotor soporta un polipasto cuyo cableado de izamiento se descuelga entre ambas partes de la estructura. La combinación de movimientos de estructura y carro permite actuar sobre cualquier punto de una superficie delimitada por la longitud de los raíles por los que se desplazan los testeros y por la separación entre ellos.

Las partes principales de un puente-grúa son:

- ◆ **Elemento de elevación:** polipasto eléctrico de cable o cadena.

- ◆ **Carro:** permite desplazar longitudinalmente el elemento de elevación a lo largo del puente.
- ◆ **Puente:** sostiene y facilita el desplazamiento del carro y del elemento de elevación. Se compone de vigas y testeros.

Otros elementos o partes importantes dentro de un puente-grúa son:

- ◆ **Motores de accionamiento:** permiten realizar los movimientos de traslación del carro en su movimiento a lo ancho de la instalación, y del propio puente en su movimiento longitudinal a lo largo de la nave. Pueden ser de corriente continua o de corriente alterna con motor asíncrono de rotor bobinado, donde la regulación de velocidad, que es uno de los factores que ocasionan más riesgo, se controla a través de resistencias, o motor de rotor en cortocircuito, donde la regulación depende de la frecuencia de la red mediante un convertidor que inicia el trabajo en corriente continua para pasar posteriormente a alterna mediante frecuencia regulada.
- ◆ **Mandos de accionamiento:** es el mando que acciona los movimientos antes indicados. El sistema más habitual en los talleres de ferralla es del tipo botonera suspendida del carro.
- ◆ **Elementos de sujeción e izado:**

a) **Gancho:** suelen ser de acero o hierro forjado y están equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que el elemento de amarre de las cargas puedan salirse del gancho. Deberá indicarse en el frontal del mismo gancho, la carga máxima admisible.



**b) Cadenas:** fabricadas de hierro o en acero forjado o soldado. Los anillos, ganchos o eslabones de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijadas.

## ELEMENTOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS A LA MÁQUINA

◆ **Finales de carrera:** se debe disponer de finales de carrera y topes de resistencia suficiente en los extremos de los caminos de rodadura del carro y puente, así como en el sistema de frenado en el polipasto, para retener cualquier movimiento vertical de la carga y también un dispositivo final de recorrido vertical de elevación.

◆ **Limitadores de carga:** estos dispositivos permitirán detectar excesos de peso en los elementos de cables y eslingas donde se suspenden las cargas y así evitar su rotura. Según su característica de funcionamiento, se disponen para evitar roturas de cables, ganchos, ruedas, deformación de vigas y raíles, y en general todos los accidentes derivados de cargar por encima de los límites de carga permitidos.

◆ **Dinamómetro:** dispositivo para conocer la carga que va a ir suspendida en el sistema de eslingado y cableado y no sobrepasar sus niveles máximos permitidos.

◆ **Parada de emergencia:** permite la parada inmediata del equipo en caso de emergencia o situación anómala. Existe una situada en el tablero de la consola de mandos y otra, normalmente ubicada en la pared de la nave, perfectamente señalizada. Este dispositivo, denominado de tipo “seta”, aparece descrito posteriormente en el apartado *Descripción de los Elementos de seguridad asociados a las máquinas*.



### 3.2.5. EQUIPOS UTILIZADOS ESPECÍFICAMENTE EN OBRA

#### PLATAFORMA ELEVADORA

La plataforma elevadora o cesta elevadora es una máquina móvil destinada a desplazar personas y cargas hasta una posición determinada para la realización de trabajos temporales en altura. Se trata de una máquina muy versátil utilizada en muchas de las labores llevadas a cabo en la construcción debido a su gran maniobrabilidad y accesibilidad a puntos elevados de las edificaciones.

Aunque existen varios sistemas diferentes de cestas elevadoras, en las obras de construcción las que se utilizan con más frecuencia son las plataformas o cestas autopropulsadas articuladas o telescópicas. Éstas poseen un brazo telescópico y articulado, extensible a distintas alturas, y además del desplazamiento vertical también permiten alcance lateral.



Los principales componentes de estos equipos son:

- ◆ **Plataforma de trabajo o cesta:** está formada, básicamente, por una base metálica de alta resistencia rodeada en todo su perímetro por una barandilla u otro elemento de similares características.

Cuenta con una puerta de acceso de apertura, siempre hacia el interior, que posee un sistema de cierre y bloqueo de modo que el movimiento de la plataforma sólo podrá producirse si este sistema está activado.

El suelo de la plataforma será antideslizante y permitirá la salida del agua (tipo rejilla o de metal perforado).

- ◆ **Órganos de accionamiento de la cesta:** son los dispositivos que permiten accionar y controlar todos los movimientos

de la estructura extensible y de la cesta. Deben estar diseñados de forma que impidan cualquier movimiento intempestivo del equipo.

La plataforma debe poseer dos sistemas de mando: uno primario situado en la propia plataforma, y uno secundario o auxiliar, accesible desde el suelo y ubicado, normalmente, en el chasis. Los mandos primarios son los que controlan en todo momento el movimiento de la plataforma reservándose el uso de los secundarios para situaciones de peligro o emergencia.



Los mandos direccionales deben activarse en la dirección de la función volviendo automáticamente a la posición de paro o neutra cuando se deje de actuar sobre ellos.

◆ **Estructura extensible:** estructura unida al chasis sobre la que está instalada la plataforma de trabajo, permitiendo moverla hasta la posición de trabajo. Puede ser de varios tipos pero, como ya se indicó anteriormente, las más habituales son las que constan de un brazo telescópico y/o articulado accionado mediante un sistema hidráulico.

El sistema hidráulico de la cesta elevadora está integrado por un depósito hidráulico no presurizado, bombas, el sistema de control, los accesorios y las conducciones. Su funcionamiento se basa en circuitos abiertos e independientes y todos sus componentes están diseñados para funcionar con aceite hidráulico.

◆ **Chasis:** constituye la base estructural de la máquina. El más utilizado en el ámbito de la construcción es del tipo autopulsado. Emplean, una vez estacionados en los puntos de trabajo, estabilizadores, ejes exteriores, gatos u otros sistemas que aseguren su estabilidad.

El accionamiento de este tipo de máquinas puede ser eléctrico de acumuladores, o mucho más frecuentemente, sobre todo en obras de construcción, por medio de un motor de combustión interna, tipo diesel.

## ELEMENTOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS A LA MÁQUINA

◆ **Estabilizadores, salientes y ejes extensibles:** se trata de sistemas o dispositivos concebidos para asegurar la estabilidad y reducir el riesgo de vuelco de la cesta elevadora. Deben estar contruidos de forma que puedan adaptarse a suelos que presenten un desnivel de, al menos, 10°.

◆ **Avisador acústico y señalización luminosa de marcha atrás:** se describe en el apartado dedicado a los elementos de seguridad comunes a varias máquinas, al final del capítulo. En cualquier caso, como es obvio, es completamente análogo al mencionado para el caso del camión-grúa.

◆ **Parada de emergencia:** permite el paro inmediato de la máquina en caso de emergencia o situación anómala. Se encuentra ubicado en un lugar perfectamente visible y de fácil acceso. Por lo general existe al menos uno en la cesta y otro en el chasis de la máquina.

Se describe en el apartado dedicado a los elementos de seguridad comunes a varias máquinas, al final del capítulo.



◆ **Extintor:** las cestas elevadoras deben estar dotadas de medios de extinción de incendios, de tipo portátil, conocidos comúnmente como extintores. Deben ubicarse en un lugar visible, señalizado y, sobre todo, de fácil acceso. Estos equipos portátiles pueden tener diferentes agentes extintores en su interior, siendo el más habitual en el caso de los alojados en la maquinaria móvil los de polvo polivalente.

◆ **Elementos de seguridad propios de la plataforma elevadora o cesta:** toda plataforma debe estar rodeada por una barandilla a una altura mínima de 90 centímetros y poseer algún sistema de protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de la barandilla. Aunque existen varias posibilidades, lo más frecuente será encontrarnos con plataformas provistas de la barandilla situada a una altura comprendida entre los 0,90 y los 1,10 metros, un zócalo de 15 centímetros de altura y una barra intermedia a menos de 55 centímetros del zócalo.

### 3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS A LAS MÁQUINAS

#### 3.3.1. ELEMENTOS DE SEGURIDAD COMUNES

##### RESGUARDOS

Es cualquier elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material que imposibilita el acceso a las partes peligrosas. Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado carcasa, pantalla, puerta, envolvente, cubierta, etc.



Un resguardo puede desempeñar su función:

- Aislado: en este caso sólo es eficaz cuando está cerrado.
- Asociado a un dispositivo de enclavamiento, o de enclavamiento y bloqueo: la protección está garantizada en cualquier posición.

Sirven para proteger elementos móviles que intervienen en el trabajo, tales como las cuchillas de corte o los rodillos internos, que permiten la traslación de las barras de acero en el interior de las distintas máquinas.

Para proteger tales elementos, los resguardos válidos pueden ser:

1. Fijos
2. Móviles
3. Regulables

Estos resguardos tienen que reunir los siguientes requisitos:

- ◆ Serán de fabricación sólida y resistente.
- ◆ No ocasionarán peligros suplementarios.
- ◆ No se podrán retirar fácilmente.
- ◆ Se situarán a una distancia suficiente del área de peligro.
- ◆ Limitarán lo menos posible la observación de la zona de trabajo.
- ◆ Permitirán las intervenciones indispensables para colocar o sustituir herramientas, así como trabajos de mantenimiento, a ser posible sin desmontar el resguardo o dispositivo de protección.

Los resguardos más utilizados son los de tipo fijo, que son aquellos que deben mantenerse en su posición de protección en todo momento (cerrados) de manera permanente a través de tornillos, remaches, soldadura, etc., de manera que no puedan retirarse fácilmente.



Para asegurarse de su eficacia es necesario que no sean retirados, excepto para operaciones de limpieza, mantenimiento o reparación, previa detención del equipo, debiendo ser colocados al término de la operación. Los equipos no deberán permanecer desprovistos de los mismos durante su funcionamiento habitual.

### DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Los dispositivos de protección son elementos de seguridad que eliminan o minimizan los diversos riesgos que puede producir una máquina. A diferencia de los resguardos, que son básicamente barreras materiales, los dispositivos no son elementos físicos que protegen impidiendo acceder a las zonas peligrosas, sino que tienen la capacidad de discriminar la necesidad de actuar o no ante la situación de materialización de un riesgo generado por la máquina, por lo general impidiendo su accionamiento o efectuando su parada, en caso de que tales condiciones peligrosas se produzcan.

#### Mando a dos manos

Mando sensitivo que requiere como mínimo del accionamiento simultáneo de dos órganos de accionamiento para iniciar y mantener el funcionamiento de una máquina o de elementos de una máquina, garantizando así la protección de la persona que actúa sobre los mandos de accionamiento, al no permitir el funcionamiento si las manos no se ubican sobre los pulsadores, asegurando con ello su alejamiento de zonas peligrosas.



#### Dispositivo de enclavamiento

Dispositivo de protección mecánico, eléctrico, o basado en cualquier otra tecnología, destinado a impedir el funcionamiento de ciertos elementos de una máquina bajo determinadas condiciones (generalmente mientras un resguardo no esté cerrado).

## Dispositivo de validación

Dispositivo suplementario de mando, accionado manualmente, y utilizado conjuntamente con un órgano de puesta en marcha, de tal manera que mientras esté accionado autorice el funcionamiento de la máquina.

## Mando sensitivo

Dispositivo de mando que pone y mantiene en marcha los elementos de una máquina solamente mientras el órgano de accionamiento se mantiene accionado. Cuando se suelta el órgano de accionamiento, éste retorna automáticamente a la posición correspondiente.

## Dispositivo sensible

Dispositivo que provoca la parada de una máquina, o de elementos de una máquina (o garantiza condiciones de seguridad equivalentes), cuando una persona o una parte de su cuerpo rebasa un límite de seguridad.

Los dispositivos sensibles pueden ser:

1. **De detección mecánica:** por ejemplo por medio de cables, sondas telescópicas, dispositivos sensibles a la presión, etc.
2. **De detección no mecánica:** por ejemplo dispositivos fotoeléctricos, por ultrasonidos, etc.

## BARANDILLAS, RODAPIÉS, PASAMANOS, PASARELAS Y ESCALERAS

Son protecciones colectivas diseñadas para la protección de los trabajadores ante los riesgos de caídas al mismo o distinto nivel.

Siempre que sea posible, los accesos a los lugares de trabajo en altura, han de hacerse a través



de escaleras y escalas. Cuando la escala tenga una altura superior a 3,5 metros, ésta contará, a partir de los 2,5 metros con aros de protección. Siempre que se baje o suba una escalera o escala se hará de frente a la misma y manteniendo tres puntos de apoyo.

Todo tipo de plataformas, descansillos, pasillos y los lados de las aberturas en los suelos, han de estar provistos de rodapiés con una altura mínima de 15 cm. La función de estos elementos de seguridad es la de evitar la caída de objetos desde altura que puedan impactar sobre personas o equipos.

### ESPACIOS DE TRÁNSITO ACOTADOS, PROTEGIDOS Y SEÑALIZADOS

Son barreras físicas que impiden el paso a aquellas zonas consideradas potencialmente peligrosas. Estas barreras suelen acompañarse de la correspondiente señalización y se utilizan frecuentemente para impedir el acceso, acercamiento o roce con algún tipo de instalación o maquinaria que pueda entrañar algún riesgo.



### SEÑALIZACIÓN

La señalización es una medida de seguridad que se utiliza cuando se pone de manifiesto la necesidad de llamar la atención sobre los riesgos, prohibiciones u obligaciones, o alertar ante una posible situación de emergencia que requiera medios de protección o evacuación.

También se utiliza para facilitar la localización e identificación de medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios, y para guiar en la realización de determinadas maniobras peligrosas.

La señalización se percibe a través de los estímulos de los sentidos que poseen los seres humanos, utilizándose principalmente los siguientes:

**a) Señalización óptica:** la información se transmite por medio de luces, paneles, etc., siendo fundamental la interpretación de colores y formas.

- ◇ Señales de seguridad
- ◇ Avisos de seguridad
- ◇ Colores de señalización
- ◇ Balizamiento
- ◇ Alumbrado de seguridad



**b) Señalización acústica:** se basa en la emisión de estímulos sonoros (dispositivos o voz humana) que son percibidos de forma instantánea por el receptor. Pueden aplicarse válidamente en lugares de trabajo con notable amplitud, y advertir a un amplio número de trabajadores. Una señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, sin llegar a ser molesto. Si la señal tiene tono o intensidad variable o intermitente, indicará siempre un mayor grado de peligro o urgencia que en caso de ser continua.

**c) Señalización gestual:** se basa en el movimiento o disposición de los brazos o de las manos por parte de una persona, en forma codificada, para guiar a otro personal que esté realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para el resto de los trabajadores.

- ◇ Deben ser precisas, simples, fáciles de realizar y distinguibles.
- ◇ La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal.

### MANDO DE PUESTA EN MARCHA

Las máquinas deben estar dotadas de mandos de puesta en marcha que serán claramente visibles e identificables, y cuando corresponda, estar indicados con señales adecuadas.

Estarán colocados fuera de las zonas peligrosas, excepto algunos de forma excepcional (como por ejemplo los de parada de emergencia). Se diseñarán de tal manera que el movimiento del órgano de accionamiento sea coherente con el efecto ordenado.



Si fuera necesario, el operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas.

Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica u óptica.

### PARADA DE EMERGENCIA

Bajo este concepto se engloban todos aquellos dispositivos que, mediante una acción voluntaria, detienen la máquina en condiciones de seguridad lo más rápidamente posible, en caso de necesidad o de fallo de funcionamiento de las protecciones. Cada máquina estará provista de uno o varios dispositivos de emergencia por medio de los cuales se puedan evitar situaciones peligrosas que puedan producirse de forma inminente, o que se estén produciendo.

Como norma general estos dispositivos deben cumplir:

- ◆ Tener órganos de accionamiento, identificables, muy visibles y rápidamente accesibles.

- ◆ Provocar la parada en el menor tiempo posible y sin crear nuevos riesgos.
- ◆ Desencadenar, o permitir que se desencadenen, determinados movimientos de protección.
- ◆ Una vez actuado, deberá quedar bloqueado y generar una orden de parada de la máquina.
- ◆ Para realizar el desbloqueo habrá que realizar una maniobra determinada y voluntaria, y este desbloqueo no deberá poner en marcha la máquina, sino sólo autorizar que pueda volver a arrancar.



- ◆ En general, el color identificativo de la parada de emergencia será el color rojo, o rojo y amarillo.
- ◆ Como propiamente indica su nombre, este dispositivo únicamente debe accionarse en aquellos casos en los que se produzca una situación de emergencia real, y nunca para detener una máquina o equipo de forma habitual.

### 3.3.2. PROTECCIONES ELÉCTRICAS DE LOS EQUIPOS

#### PUESTA A TIERRA

La toma de conexión a tierra, puesta a tierra, o simplemente denominada tierra, se emplea en las instalaciones eléctricas para evitar el paso de corriente al operario por un fallo del aislamiento de los conductores activos.

La toma a tierra es un camino de poca resistencia a cualquier corriente de fuga para que cierre el circuito “a tierra” en lugar de pasar a través del operario.

En todas las instalaciones eléctricas es obligatoria la instalación de una puesta a tierra que se identifica por ser su envoltorio externo de color verde y amarillo, así como también por una señalización específica tipo panel.

La toma a tierra consta de una o varias picas, placas o conductor enterrado, al que están unidas las masas metálicas de las diferentes máquinas e instalaciones por medio de una línea de cobre de un diámetro comprendido entre los 16 mm y 35 mm. El valor de la resistencia de la toma de tierra debe ser tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- ◆ 24 V en locales húmedos y mojados.
- ◆ 50 V en zonas secas.

Las puestas a tierra deben revisarse al menos una vez al año, en el caso de las de baja tensión, y cada tres años en las de alta tensión.

### INTERRUPTORES DIFERENCIALES

El interruptor diferencial es un interruptor electromecánico especial que, gracias a sus dispositivos internos, tiene la capacidad de detectar la diferencia entre la corriente absorbida por un aparato consumidor y la de retorno. Cuando esta diferencia supera un cierto valor (sensibilidad) para la que el equipo está calibrado (10 mA, 30 mA, 300 mA, etc.) el dispositivo interrumpe el circuito normal, por apertura, cortando el suministro de corriente a toda la instalación, y provocando la circulación por un circuito auxiliar del que forma parte.



Además de la sensibilidad, otro parámetro que caracteriza al interruptor diferencial es el tiempo de respuesta (tiempo que tarda en detectar el defecto de corriente y dispararse). En el caso de los de alta sensibilidad (30mA) es del orden de 50 milisegundos.

Para que el interruptor diferencial tenga un funcionamiento óptimo la instalación tiene que estar complementada por una puesta a tierra adecuada asociada al mismo que facilite la evacuación de la corriente de defecto.

### INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS

Son dispositivos capaces de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando su intensidad o tensión sobrepasa ciertos valores máximos. Su funcionamiento se basa en dos de los efectos producidos por la circulación de corriente eléctrica en un circuito: el magnético y el térmico (efecto Joule). El dispositivo consta, por tanto, de dos partes, un electroimán y una lámina bimetálica, conectadas en serie y por las que circula la corriente que va hacia la carga.



Ambos dispositivos se complementan en su acción de protección, el magnético para los cortocircuitos y el térmico para las sobrecargas. Además de esta desconexión automática, el aparato está provisto de una palanca que permite la desconexión manual de la corriente y el rearme del dispositivo automático cuando se ha producido una desconexión. No obstante, este rearme no es posible si persisten las condiciones de sobrecarga o cortocircuito. Incluso volvería a saltar, aunque la palanca estuviese sujeta con el dedo, ya que utiliza un mecanismo independiente para desconectar la corriente y bajar la palanca.

### FUSIBLES

Normalmente están formados por cartuchos de porcelana, en cuyo interior se alberga un alambre conductor fusible rodeado de arena de cuarzo. Actúan cortando de manera automática el circuito eléctrico al que está conectado en serie (al fundirse), cuando la corriente que pasa a través suyo sobrepasa un determinado valor

(el previsto para ese fusible), que podría dañar la instalación o el conjunto de equipos colocado aguas abajo de este elemento de protección.

Los fusibles fundidos deberán ser sustituidos por otros nuevos de idénticas características.

### INTERRUPTOR SECCIONADOR

Son interruptores cuya función consiste en aislar una parte de la instalación de su fuente de alimentación de energía. Pueden abrir o cerrar un circuito cuando no existan cargas conectadas al mismo, esto es, sirven para conectar y desconectar un equipo o una instalación de la red, siempre y cuando no exista consumo de energía en la instalación donde están ubicados.



## 3.4. MEDIOS AUXILIARES

### 3.4.1. MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS TANTO EN TALLER COMO EN OBRA

#### ESCALERAS DE MANO

Las escaleras de mano son medios auxiliares utilizadas en toda obra de construcción para ascender y descender durante la ejecución de los diversos trabajos desarrollados en ella. Por lo general, el ferrallista de taller desarrolla su labor en un único plano de trabajo. Esto es, que cualquiera de los trabajos ejecutados en el proceso productivo se realiza al mismo nivel, sobre la plataforma horizontal que conforma el suelo de la nave.

De cualquier forma, se han incluido las escaleras de mano como medios auxiliares comunes a los trabajos en taller y en obra, por el hecho de que en determinadas ocasiones el ferrallista de taller puede ayudarse de las mismas para acceder a un nivel elevado, no con el fin de realizar un trabajo concreto vinculado a su labor habitual, sino para desarrollar tareas puntuales de mantenimiento básico. Éstas deben cumplir una serie de requisitos que repasamos a continuación:

- ◆ Las escaleras de madera deben guardarse en lugar seco y donde no puedan recibir golpes. Lo ideal sería colocarlas en la pared, sujetas por medio de ganchos o cáncamos.
- ◆ Durante su uso se apoyarán en superficies lo más planas posibles y sólidas. Deberán ir provistas de calzos antideslizantes.
- ◆ Para el acceso a lugares elevados, la escalera debería sobrepasar los puntos de apoyo superiores como mínimo en 1 metro.
- ◆ El punto de trabajo ha de quedar cerca de la escalera y no tendrá que esforzarse en alcanzarlo.
- ◆ Cuando una escalera deba apoyarse en un poste o similar (vigas verticales, tuberías, esquinas), se emplearán abrazaderas de sujeción o amarres, o bien otro operario estará sujetando la escalera en la parte inferior.
- ◆ El ascenso y descenso se hará siempre de frente a la escalera, mirándola de cara y sujetándose con ambas manos a los peldaños y no a los laterales.



- ◆ No ha de usarse una escalera simultáneamente por parte de dos operarios, ni para ascender ni descender, ni para trabajar.

◆ Se prohíbe sobre las mismas el transporte manual de pesos superiores a 25 Kg. Las herramientas deben llevarse en bolsas adecuadas o cinturones portaherramientas.

◆ Asegurarse de que los peldaños están limpios de materiales deslizantes y de que el calzado no está resbaladizo.



◆ Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 metros, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 metros. Para trabajos a más de 2 metros de altura deberían emplearse equipos de protección individual anticaídas.

◆ Queda prohibido el empalme de dos escaleras, a no ser que en su estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.

◆ Para alcanzar un punto de trabajo alto, no colocar los pies nunca sobre el último o el penúltimo escalón.

◆ No emplear nunca la escalera como puente de paso, como puntal, larguero, etc.

◆ Nunca deben instalarse cerca de una puerta. Si no queda más remedio, ésta tendrá que ser bloqueada hasta que se haya terminado el trabajo.

◆ Para evitar colisiones de otras personas, o de vehículos o máquinas con la escalera, será necesario rodearla con una protección perimetral, o señalizar su posición de manera eficaz.

◆ Las que estén en mal estado deben apartarse o señalizarse, para evitar su uso antes de ser reparadas por personal competente.

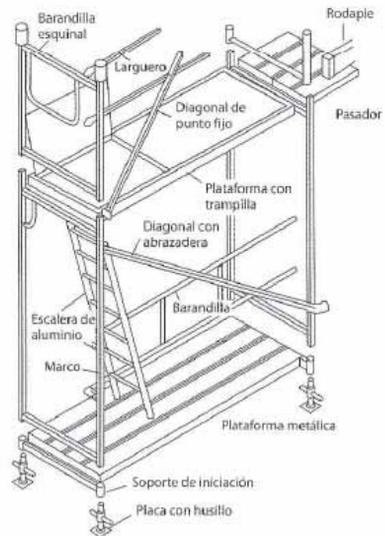
◆ Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, para evitar que quedan ocultos sus defectos.

### 3.4.2. MEDIOS AUXILIARES EN OBRA

#### ANDAMIOS

Los ferrallistas en obra han de ayudarse en muchas ocasiones de andamios para realizar su trabajo, principalmente cuando deben colocar armaduras en el perímetro de los distintos forjados, o cuando se han de desarrollar trabajos temporales en altura.

En la actualidad, el tipo de andamio más utilizado es el tubular o multidireccional, caracterizado por tratarse de un sistema modular. Se puede entender como una estructura prefabricada, cuyo diseño ha de estar realizado y supervisado por técnico competente, compuesto por los siguientes elementos:



- ◆ **Estructura:** formada por montantes horizontales y verticales de sección cilíndrica.
- ◆ **Diagonales:** son los elementos inclinados que sirven para arriostrar la estructura principal del andamio, evitando los desplazamientos laterales de la misma.
- ◆ **Plataformas:** se trata de las bandejas metálicas que sirven de apoyo a los operarios para realizar los trabajos correspondientes y desplazarse por el interior del andamio. Su ancho mínimo será de 60 centímetros. Algunas de las plataformas tienen unas trampillas móviles que sirven para poder ascender y descender a través del andamio a los distintos niveles. Esta acción se realizará mediante una escalera existente en cada una de las plantas del andamio.

- ◆ **Barandillas:** son aquellos elementos de prevención frente a caídas desde altura, compuestas por un rodapié, una barra intermedia denominada larguero, y un pasamanos a una altura mínima de 1 metro.
- ◆ **Placas con husillos:** son los elementos de nivelación y reparto de las cargas del propio andamio. Su buena colocación es fundamental para mantener la estabilidad de toda la estructura tubular que soportan.

## RECOMENDACIONES BÁSICAS SOBRE EL EMPLEO DE ANDAMIOS

- ◆ Revisar los andamios periódicamente y probar su resistencia.
- ◆ Para probar un tablón, cargarlo lo más al centro posible, con un peso, tres veces mayor que el que va a soportar cuando esté en uso. El tablón se colocará a unos 30 cm del suelo, colocando los soportes a la misma distancia que va a estar en el andamio.
- ◆ No sobrecargar los andamios, colocarlos de forma que se evite dejar sobre ellos objetos y materiales pesados.
- ◆ Todos los andamios estarán provistos de barandillas y rodapiés. Será obligatorio la utilización de equipos de protección individual anticaídas (arnés, cinturón) a partir de 2 metros de altura.
- ◆ Antes de subir al andamio, hay que comprobar su estabilidad, debiendo estar perfectamente nivelado.



- ◆ Ascender y descender de los andamios a través de sus escaleras interiores.
- ◆ Cuando se efectúen trabajos sobre andamios, hay que asegurarlos con dispositivos adecuados para evitar el desplazamiento o caída desde su plataforma. Siempre deberán estar anclados a las fachadas o a los forjados ejecutados hasta ese momento.
- ◆ Evitar el empleo de andamios improvisados, configurados a partir de elementos que no reúnan las adecuadas condiciones de seguridad.





**CAPÍTULO**

# 4

**VERIFICACIÓN,  
IDENTIFICACIÓN Y  
VIGILANCIA DEL  
LUGAR DE TRABAJO  
Y SU ENTORNO**



## 4. VERIFICACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y VIGILANCIA DEL LUGAR DE TRABAJO Y SU ENTORNO

### 4.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS NECESARIAS

#### 4.1.1. FERRALLISTA EN TALLER

El **ferrallista en taller** realiza su trabajo utilizando diversas máquinas y herramientas, pero por lo general, escasamente afectado por el desarrollo de otras actividades por parte del resto del personal que comparte su mismo lugar de trabajo. Al mismo tiempo, son muy pocos los operarios que trabajando en el interior de la nave realizan una única labor. De esta forma, un ferrallista que por ejemplo se dedica a curvar barras en la máquina dobladora, puede ocuparse



también del acopio de material que llega al taller, o de manejar la máquina cortadora. La labor de soldadura es probablemente la más especializada y la que más habitualmente es asumida de forma específica.

Para abordar este primer apartado del capítulo se han considerado todas aquellas tareas que pueden desarrollarse en el taller por parte del personal que trabaja en esta parte de las actividades, identificando los principales riesgos asociados a cada una de las fases de trabajo, y enunciando para cada uno de los mismos las medidas más básicas de prevención o protección, según el caso, tratándose siempre de medidas generales que puedan ser aplicadas con mínimas variantes en la mayoría de instalaciones de este tipo, debiendo ser siempre complementadas o concretadas con aquellas otras que figurarán recogidas en la respectiva evaluación de riesgos con que cuente cada centro de trabajo en particular:

1. Riesgos asociados a la manipulación mecánica de cargas y su acopio.
2. Riesgos asociados al corte de barras con central de corte.
3. Riesgos asociados al corte de barras con cizalla.
4. Riesgos asociados al doblado de barras con máquina dobladora.
5. Riesgos asociados a la utilización de máquina estribadora.
6. Riesgos asociados a las tareas de soldadura.
7. Riesgos asociados a la manipulación mecánica de las estructuras de ferralla ya montadas desde la zona de almacenaje al camión.



MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS Y SU ACOPIO	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atropellos con el camión o atrapamientos por su vuelco</p> <p>(I)</p>	<p>Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, deberá haber sido accionado el freno de estacionamiento, y en general, siempre que sea posible, el motor estará apagado. En el caso de tratarse de un camión pluma, deberán extraerse los gatos estabilizadores laterales.</p> <p>El camión tendrá el motor parado cada vez que el conductor deba abandonar la cabina. El conductor del camión no abandonará el vehículo con la carga en suspensión.</p> <p>No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.</p> <p>Los trabajadores no permanecerán en un radio de acción del camión inferior a cinco metros, durante las operaciones de carga y descarga.</p> <p>Mantener la zona de acceso perfectamente iluminada.</p> <p>Las maniobras de elevación de la carga se realizarán de manera lenta y sin brusquedades.</p> <p>No dar marcha atrás sin la colaboración de las señales proporcionadas por otro operario, en caso de poca visibilidad. Deberá recurrirse al claxon en casos de ciertas maniobras que puedan afectar a terceros. Asimismo, el camión dispondrá de señalización acústica y luminosa de marcha atrás.</p>

<b>MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS Y SU ACOPIO</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Atropellos con el camión o atrapamientos por su vuelco</p> <p>(II)</p>	<p>En el caso de tratarse de un camión pluma, todos los movimientos de la pluma se realizarán desde la botonera.</p> <p>Ninguna persona ajena al conductor accederá a la cabina o manejará los mandos.</p> <p>No se transportarán pasajeros en la caja ni en la cabina.</p> <p>El conductor deberá encontrarse en adecuadas condiciones psíquico-físicas para acceder a las instalaciones.</p>
<p>Atrapamientos y golpes por caída de objetos al amarrar/desamarrar la carga</p> <p>(I)</p>	<p>Obligatoriedad de utilizar el casco en la zona de acopio. El uso de este EPI debe ampliarse al interior de la nave en las zonas afectadas por el transporte de cargas suspendidas.</p> <p>Mantener la zona de acceso perfectamente iluminada y libre de cualquier tipo de material u obstáculo en general.</p> <p>El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras deberían ser auxiliadas por otro operario en tareas de señalista.</p> <p>Los trabajadores no permanecerán en el radio de acción de la carga mientras esta permanezca suspendida y se esté trasladando.</p>

MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS Y SU ACOPIO	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamientos y golpes por caída de objetos al amarrar/desamarrar la carga</p> <p>(II)</p>	<p>El amarre de los paquetes de barras se realizará mediante cadenas, cables de acero, o eslingas de poliéster. Se comprobará que las cadenas y cables están en perfecto estado. Si los cables presentan un 10% de hilos rotos, o en el caso de usar cadenas, la reducción del grosor es mayor que el 10% del diámetro nominal, será necesaria su sustitución. En relación a la utilización de eslingas, cualquier mínima marca de rotura o desgarro conlleva su retirada inmediata.</p> <p>El operario que asuma las funciones de gruista conocerá perfectamente los mandos de la grúa y sabrá prever qué tipo de movimiento se producirá cuando se active cualquiera de los dispositivos de mando. Los mandos estarán identificados, y todas las señales deben ser claramente legibles.</p> <p>No se izará más de una carga al mismo tiempo. El izado se realizará siempre con eslingas o cadenas de al menos dos ramales. El ángulo que formen éstos entre sí, en ningún caso será superior a los 120°, recomendándose de cualquier forma que no se sobrepasen los 90°.</p> <p>Antes del izado completo de la carga, se debe tensar suavemente la eslinga y elevarla unos 10 cm para verificar su buen amarre y adecuado equilibrio. Durante este proceso de tensado no se debe tocar la carga ni las eslingas, debiendo apartarse lo más posible de ellas.</p>

MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS Y SU ACOPIO	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamientos y golpes por caída de objetos al amarrar/desamarrar la carga</p> <p>(III)</p>	<p>Cuando deba moverse una eslinga, se la colocará previamente en posición de reposo, para luego aflojarla lo suficiente a fin de poder desplazarla y que no roce contra la carga.</p> <p>En el caso de la utilización de eslingas de poliéster, es recomendable colocar cartoneras protectoras entre éstas y los paquetes de barras, evitando de esta forma el rozamiento y alargando su vida útil.</p> <p>Los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de la carga. En la manipulación de cargas de forma alargada, se sujetarán con eslingas dobles.</p> <p>Nunca se superará la carga máxima admisible indicada en los ganchos de acero, por lo que deberá conocerse el peso de la carga a manipular. En caso de duda o desconocimiento, el peso de la carga se estimará por exceso.</p>

<b>MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS Y SU ACOPIO</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Atrapamientos y golpes por caída de objetos al amarrar/desamarrar la carga	<p>En caso de producirse la rotura del pestillo de seguridad del gancho, comunicar de forma inmediata para su reparación, dejando mientras tanto la grúa fuera de servicio. No se emplearán ganchos que no estén dotados de pestillo de seguridad.</p> <p>Se evitará que los ganchos de las grúas apoyen sobre el suelo y otros objetos, para que el cable no pierda tensión.</p> <p>No se utilizarán relojes, pulseras, anillos o colgantes, que puedan suponer riesgo de atrapamiento y posterior arrastre. Los trabajadores que tengan el pelo largo, deberán llevarlo recogido completamente.</p>

<b>MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS Y SU ACOPIO</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Caída de personas a distinto nivel desde la cabina o la plataforma del camión	<p>A la hora de estrobar la carga, evitar pisar sobre el resto de paquetes de acero de la plataforma.</p> <p>Utilizar calzado de seguridad.</p> <p>Mantener la zona de acceso perfectamente iluminada.</p> <p>Los conductores bajarán y subirán de la cabina utilizando los escalones o estribos existentes, así como los asideros cuando el vehículo cuente con ellos. El descenso y el ascenso se efectuarán siempre de frente a la cabina, y en ningún caso se saltará para descender.</p> <p>Se accederá a la plataforma por los lugares habilitados para ello. Se evitará descender de la misma saltando.</p>
Caída de personas al mismo nivel por tropiezos y torceduras con material acopiado	<p>Los lugares de trabajo deberán permanecer limpios y en orden en todo momento.</p> <p>Las vías de circulación peatonal deberán estar libres de cualquier obstáculo. El acopio de los paquetes de barras de acero deberá realizarse sin invadir dichas zonas.</p> <p>Utilizar calzado de seguridad.</p>

<b>MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS Y SU ACOPIO</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Atrapamiento por desprendimiento de objetos almacenados	<p>Los paquetes de redondos de acero se acopiarán en posición horizontal en los clasificadores, sobre durmientes de madera, no sobrepasando alturas mayores de 1,5 metros.</p> <p>Deberá comprobarse el estado de los alambres de atado de los paquetes, con anterioridad a su acopio.</p> <p>Las operaciones de acopio y retirada de material se realizarán de forma ordenada sin poner en peligro la estabilidad del material ya apilado.</p> <p>Las pilas de material deberán ubicarse en una zona alejada del paso de maquinaria con el fin de evitar colisiones y transmisión de vibraciones.</p>
Contactos eléctricos en la utilización del puente-grúa	<p>La botonera contará con sistemas de protección frente a contactos eléctricos indirectos y su cable de conexión mantendrá su revestimiento aislante en buenas condiciones, sin cortes apreciables ni dobleces, permaneciendo bien unido a la botonera.</p> <p>El operador no realizará ningún tipo de manipulación de la botonera a fin de alterar su uso y condiciones de funcionamiento previstas por el fabricante.</p>

MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS Y SU ACOPIO	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Lumbalgias y lesiones musculares por sobreesfuerzos en las manipulaciones manuales necesarias	<p>Para evitar manipulaciones excesivas, se aconseja que el lugar de acopio esté lo más cercano posible a la zona de conformación de las barras de acero.</p> <p>Siempre que sea posible, se utilizarán medios mecánicos para la manipulación de cargas.</p> <p>Se formará e informará a los trabajadores en cuanto a posturas y movimientos en la manipulación manual de cargas.</p> <p>Realizar la manipulación manual de cargas de forma adecuada (flexionar rodillas, espalda recta, pegar carga al cuerpo, separar pies garantizando estabilidad, levantarse suavemente utilizando los músculos de las piernas). Además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No adoptar posturas forzadas.</li> <li>• No efectuar giros del tronco mientras se sostiene una carga con las manos.</li> <li>• No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.</li> <li>• No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.</li> </ul> <p>Se recomienda la utilización de cinturón antilumbalgia por parte de los trabajadores que deben manipular cargas pesadas con frecuencia.</p> <p>Respetar las cargas máximas según peso y edad.</p> <p>No transportar en solitario cargas pesadas, voluminosas o irregulares. Si es necesario se pedirá ayuda a algún compañero o se utilizará el puente-grúa.</p>

CORTE DE BARRAS CON LA CENTRAL DE CORTE	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamientos, choques o colisiones con la maquinaria</p> <p>(I)</p>	<p>Detener la máquina y quitar la llave de puesta en marcha antes de efectuar cualquier tipo de reparación o mantenimiento, y cuando no se vaya a trabajar en un cierto período de tiempo.</p> <p>La máquina será operada por personal habilitado. En caso de interrupción el responsable debe conservar personalmente las llaves que permiten el uso de la máquina para impedir el uso a operarios no autorizados.</p> <p>Comprobar el estado general de la máquina y el funcionamiento de sus mandos y dispositivos de aviso y seguridad.</p> <p>Antes de poner en funcionamiento, verificar que nadie la está manipulando.</p> <p>No manipular los dispositivos de seguridad con la máquina arrancada.</p> <p>Las señales de advertencia colocadas en las máquinas, si bien no protegen específicamente, no deben ser eliminadas ni alteradas, dada la información que proporcionan. En caso de desgaste, rotura o desaparición deberán ser sustituidas por otras idénticas.</p> <p>No se utilizarán relojes, pulseras, anillos o colgantes, que puedan constituir riesgo de atrapamiento por partes móviles y posterior arrastre. Los trabajadores que tengan el pelo largo deberán llevarlo recogido completamente. Se usará ropa de trabajo ajustada.</p>

CORTE DE BARRAS CON LA CENTRAL DE CORTE	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamientos, choques o colisiones con la maquinaria</p> <p>(II)</p>	<p>Cuando la máquina esté en funcionamiento, el operario nunca se situará en la zona comprendida entre el recogedor de redondos y la plataforma de la máquina acoplada, especialmente en la parte izquierda del brazo activo, puesto que los brazos giran en el sentido de las agujas del reloj.</p> <p>Si la máquina presenta anomalías en su funcionamiento se debe parar inmediatamente hasta que se restablezca su buen funcionamiento por el personal de mantenimiento.</p> <p>Debe prohibirse subir a la máquina, incluso cuando se encuentre desconectada de sus fuentes de alimentación eléctrica.</p> <p>La máquina debe contar con los siguientes sistemas de protección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor de presencia</li> <li>• Resguardo de la cuchilla</li> <li>• Parada de emergencia</li> <li>• Mando a dos manos, dependiendo del modelo de la máquina.</li> </ul>

<b>CORTE DE BARRAS CON LA CENTRAL DE CORTE</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Caída de personas a distinto nivel desde la plataforma de control de la máquina	<p>El operario descenderá de la plataforma de trabajo agarrándose a la barandilla con las dos manos. Ésta tendrá una altura mínima de 90 cm.</p> <p>Eliminar cualquier tipo de recorte de acero de la plataforma de trabajo y la escalerilla de acceso a la misma.</p> <p>Señalizar adecuadamente la diferencia de altura entre la plataforma de trabajo y el suelo de la nave.</p> <p>Deberá existir una iluminación adecuada.</p>
Heridas y/o cortes en pies y manos por manejo de la maquinaria	<p>Antes de tocar las piezas rodantes esperar a que se detengan por completo.</p> <p>No retirar los dispositivos de seguridad con la máquina en funcionamiento.</p> <p>El material a tratar (barras de acero corrugado) nunca deberá estar oxidado ni mojado.</p> <p>Deberán utilizarse guantes para evitar lesiones en las manos durante los trabajos.</p> <p>No se debe tratar de acompañar la máquina y/o las piezas en sus movimientos durante el trabajo o aferrar los productos elaborados antes de que se caigan.</p>

CORTE DE BARRAS CON LA CENTRAL DE CORTE	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Quemaduras en manos por manejo de la maquinaria	<p>En caso de tener que intervenir sobre las partes internas de la máquina, no tocar los motores o las piezas conectadas a ellos. Esperar el tiempo suficiente para que se enfríen.</p> <p>No se debe echar sobre la máquina agua u otros líquidos debido a que se encuentra bajo tensión eléctrica. En caso de incendio se utilizarán extintores de polvo químico seco.</p> <p>Es obligatorio el uso de guantes de seguridad.</p>
Proyección de partículas por el corte de las barras	Se recomienda el uso de gafas de seguridad.
Exceso de ruido producido por la máquina	<p>Los efectos del ruido sobre los trabajadores producen lesiones auditivas irreversibles y otro tipo de patologías como son el estrés o trastornos gástricos.</p> <p>Es obligatoria la utilización de protectores auditivos en los puestos que superen Niveles Diarios Equivalentes de 85 dB(A) o de 137 dB(C) de Nivel de Pico. Los trabajadores han de tener una formación e información sobre la correcta utilización de los mismos, su mantenimiento, los niveles de ruido a los que están expuestos, la atenuación que éstos les proporcionan y los efectos sobre su salud.</p>

CORTE DE BARRAS CON LA CENTRAL DE CORTE	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Contactos eléctricos por uso y manipulación de equipos.</p> <p>Contactos eléctricos por manipulación no autorizada de mecanismos o elementos eléctricos durante reparaciones o mantenimiento mecánicos.</p> <p>(I)</p>	<p>Queda prohibida la manipulación de instalaciones eléctricas bajo tensión, por parte del personal no autorizado.</p> <p>No conectar un equipo cuando la toma de corriente presente defectos o no sea la adecuada.</p> <p>Sólo los operarios autorizados podrán abrir los armarios y cuadros eléctricos. Asimismo estos elementos estarán dotados de la señalización adecuada advirtiendo del peligro de electrocución.</p> <p>Nunca se debe echar agua u otros líquidos sobre la máquina, debido a que dispone de elementos eléctricos.</p> <p>Es obligatorio el uso de guantes de seguridad.</p> <p>Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a un sistema de protección frente a contactos indirectos (interruptor diferencial combinado con puesta a tierra).</p> <p>Las conexiones nunca se realizarán mediante empalmes manuales, sino mediante enchufes y clavijas normalizadas.</p>

<b>CORTE DE BARRAS CON LA CENTRAL DE CORTE</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Contactos eléctricos por uso y manipulación de equipos.</p> <p>Contactos eléctricos por manipulación no autorizada de mecanismos o elementos eléctricos durante reparaciones o mantenimiento mecánicos.</p> <p>(II)</p>	<p>La botonera de mandos eléctricos será de fabricación estanca. De cualquier forma se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. Nunca se tocará con las manos húmedas ni estando sobre el suelo mojado. Una medida de seguridad intrínseca en este caso será que la alimentación de la misma sea inferior a 24 V (tensión de seguridad para ambiente húmedo).</p> <p>Las operaciones de limpieza de la máquina deberán realizarse por técnico autorizado y formado, debiendo haber sido desconectada de la red eléctrica previamente al comienzo de estas labores.</p>

<b>CORTE DE BARRAS CON CIZALLA ELÉCTRICA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Caídas de personas al mismo nivel durante la utilización de la máquina</p>	<p>Los suelos se mantendrán libres de obstáculos, limpios de restos de acero, evitando superficies resbaladizas en su entorno que puedan hacer perder la estabilidad al ferrallista y precipitar sus manos hacia la máquina.</p> <p>Deberá existir una iluminación adecuada al tipo de trabajo a realizar.</p> <p>La máquina deberá estar perfectamente nivelada sobre el suelo de la nave, siendo calzadas sus patas de apoyo si fuese necesario.</p>

CORTE DE BARRAS CON CIZALLA ELÉCTRICA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Proyecciones por el corte de las barras	<p>Comprobar el estado de la hoja de corte y sustituirla siempre que se aprecie algún tipo de defecto o deterioro importante.</p> <p>Es obligatoria la utilización de gafas de seguridad.</p> <p>Fijar firmemente la pieza sobre la que se está trabajando.</p> <p>Respetar el diámetro máximo de la barra que es capaz de corta la máquina.</p>
Ruido producido por la máquina y las operaciones de corte	<p>Los efectos del ruido sobre los trabajadores producen lesiones auditivas irreversibles y otro tipo de patologías como son el estrés o trastornos gástricos.</p> <p>Es obligatoria la utilización de protectores auditivos en los puestos que superen Niveles Diarios Equivalentes de 85 dB(A) o de 137 dB(C) de Nivel de Pico. Los trabajadores han de tener una formación e información sobre la correcta utilización de los mismos, su mantenimiento, los niveles de ruido a los que están expuestos, la atenuación que éstos les proporcionan y los efectos sobre su salud.</p>

<b>CORTE DE BARRAS CON CIZALLA ELÉCTRICA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Contactos eléctricos por uso y manipulación de la máquina</p>	<p>Nunca se debe echar agua u otros líquidos sobre la máquina, para no dañar a sus componentes eléctricos ni provocar cortocircuitos.</p> <p>Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a un sistema de protección frente a contactos indirectos (interruptor diferencial combinado con puesta a tierra).</p> <p>Las conexiones nunca se realizarán mediante empalmes manuales, sino mediante enchufes y clavijas normalizadas.</p> <p>Deberá comprobarse el estado de los cables eléctricos.</p> <p>La botonera de mandos eléctricos será de fabricación estanca. De cualquier forma se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. Nunca se tocará con las manos húmedas ni estando sobre el suelo mojado. Una medida de seguridad intrínseca en este caso será que la alimentación de la misma sea inferior a 24 V (tensión de seguridad para ambiente húmedo).</p> <p>Las operaciones de limpieza de la máquina deberán efectuarse por técnico autorizado y formado, debiendo haber sido desconectada de la red eléctrica previamente al comienzo de estas labores.</p>

CORTE DE BARRAS CON CIZALLA ELÉCTRICA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Golpes contra las piezas en elaboración	<p>Mantener la máquina limpia y en buen estado de conservación. En caso contrario pueden producirse retrocesos de las barras con el consiguiente peligro para el ferrallista.</p> <p>Evitar que la máquina trabaje a regímenes superiores de funcionamiento de lo que puede soportar, mediante presiones inadecuadas sobre las piezas.</p> 

CORTE DE BARRAS CON CIZALLA ELÉCTRICA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Cortes y atrapamientos producidos por la máquina	<p>Comprobar el estado general de la máquina y el correcto funcionamiento de sus mandos, dispositivos de aviso, sistemas de protección y parada de emergencia.</p> <p>Los rótulos de seguridad instalados en la máquina deberán mantenerse limpios y perfectamente legibles, debiendo ser sustituidos inmediatamente cuando se deterioren.</p> <p>Antes de poner la máquina en funcionamiento verificar que nadie la está manipulando.</p> <p>No se utilizarán relojes, pulseras, anillos o colgantes, que puedan constituir riesgo de atrapamiento por partes móviles y posterior arrastre. Los trabajadores que tengan el pelo largo deberán llevarlo recogido completamente. Se usará ropa de trabajo ajustada.</p> <p>Deberán utilizarse guantes para evitar lesiones en las manos durante los trabajos.</p> <p>Los órganos de transmisión de movimiento, como correas, poleas, piñones, etc., estarán protegidos y cubiertos por protecciones rígidas tipo carcasa.</p> <p>La máquina dispondrá de un pedal de accionamiento protegido que impida la puesta en marcha accidental de la máquina.</p>

CORTE DE BARRAS CON CIZALLA ELÉCTRICA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Lumbalgias y lesiones musculares por sobreesfuerzos	<p>Se formará e informará a los trabajadores en cuanto a posturas y movimientos en la manipulación manual de cargas.</p> <p>Realizar la manipulación manual de cargas de forma adecuada (flexionar rodillas, espalda recta, pegar carga al cuerpo, separar pies garantizando estabilidad, levantarse suavemente utilizando los músculos de las piernas). Además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No adoptar posturas forzadas.</li> <li>• No efectuar giros del tronco mientras se sostiene una carga con las manos.</li> <li>• No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.</li> <li>• No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.</li> </ul> <p>Se recomienda la utilización de cinturón antilumbalgia por parte de los trabajadores que deben manipular cargas pesadas con frecuencia.</p> <p>Respetar las cargas máximas según peso y edad.</p> <p>No transportar en solitario cargas pesadas, voluminosas o irregulares. Se pedirá ayuda a algún compañero o se utilizarán medios mecánicos.</p>

<b>DOBLADO DE BARRAS CON MÁQUINA DOBLADORA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Atrapamiento con la maquinaria (I)	<p>Comprobar el estado general de la máquina y el correcto funcionamiento de sus mandos, dispositivos de aviso, sistemas de protección y parada de emergencia.</p> <p>Los rótulos de seguridad instalados en la máquina deberán mantenerse limpios y perfectamente legibles, debiendo ser sustituidos inmediatamente cuando se deterioren.</p> <p>No se utilizarán relojes, pulseras, anillos o colgantes, que puedan constituir riesgo de atrapamiento por partes móviles y posterior arrastre. Los trabajadores que tengan el pelo largo deberán llevarlo recogido completamente.</p> <p>Se usará ropa de trabajo ajustada; especialmente los guantes deberán quedar perfectamente adaptados a las manos de los operarios, evitando de esta forma los posibles tirones producidos por el enganche de las prendas con los mandriles cilíndricos.</p> <p>Las barras a doblar serán sujetadas firmemente con las dos manos, de tal forma que a la hora de dirigir las piezas hacia los mandriles puedan mantenerse a una distancia prudencial de los mismos. Nunca se modificará la dirección de las barras manualmente mientras éstas estén en movimiento.</p>

<b>DOBLADO DE BARRAS CON MÁQUINA DOBLADORA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Atrapamiento con la maquinaria (II)	<p>No apartar nunca la vista de la tarea que se está realizando.</p> <p>La máquina dispondrá de un pedal de accionamiento protegido que impida la puesta en marcha accidental de la máquina.</p> <p>Antes de poner en funcionamiento el equipo, verificar que nadie lo está manipulando.</p>
Caída de personas al mismo nivel	<p>Es recomendable acotar la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado, para evitar que se realice cualquier tipo de tarea o acopio en el área con riesgo de golpes por las barras.</p> <p>Los suelos se mantendrán libres de obstáculos, exentos de restos de acero, no existiendo superficies resbaladizas en su entorno que puedan hacer perder la estabilidad al ferrallista y precipitar sus manos hacia la máquina.</p> <p>Deberá existir una iluminación adecuada al tipo de trabajo a realizar.</p> <p>Es obligatorio el uso de botas de seguridad.</p>
Cortes y golpes en manos durante el manejo de las armaduras de acero	Deberán utilizarse guantes para evitar lesiones durante los trabajos.

<b>DOBLADO DE BARRAS CON MÁQUINA DOBLADORA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Contactos eléctricos durante el uso o la manipulación de la máquina</p>	<p>La manguera de alimentación eléctrica será lo más corta posible, procurando una alimentación directa a la máquina, evitando así los deterioros de aquella por roce y aplastamiento.</p> <p>Existirá protección frente a contactos eléctricos indirectos por medio de un interruptor diferencial de alta sensibilidad y conexión de puesta a tierra.</p> <p>Nunca se debe verter agua u otros líquidos sobre la máquina ya que se pueden producir cortocircuitos.</p> <p>Las conexiones nunca se realizarán mediante empalmes manuales, sino mediante enchufes y clavijas normalizadas.</p> <p>Deberá comprobarse el estado de los cables eléctricos.</p> <p>La botonera de mandos eléctricos será de fabricación estanca. De cualquier forma se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. Nunca se tocará con las manos húmedas ni estando sobre el suelo mojado. Una medida de seguridad intrínseca en este caso será que la alimentación de la misma sea inferior a 24 V (tensión de seguridad para ambiente húmedo).</p> <p>Las operaciones de limpieza de la máquina deberán efectuarse por técnico autorizado e instruido, previa desconexión de la alimentación eléctrica.</p>

DOBLADO DE BARRAS CON MÁQUINA DOBLADORA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Lumbalgias y lesiones musculares por sobreesfuerzos	<p>Se formará e informará a los trabajadores en cuanto a posturas y movimientos en la manipulación manual de cargas.</p> <p>Realizar la manipulación manual de cargas de forma adecuada (flexionar rodillas, espalda recta, pegar carga al cuerpo, separar pies garantizando estabilidad, levantarse suavemente utilizando los músculos de las piernas). Además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No adoptar posturas forzadas.</li> <li>• No efectuar giros del tronco mientras se sostiene una carga con las manos.</li> <li>• No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.</li> <li>• No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.</li> </ul> <p>Se recomienda la utilización de cinturón antilumbalgia.</p> <p>Respetar las cargas máximas según peso y edad.</p> <p>No transportar en solitario cargas pesadas, voluminosas o irregulares. Se pedirá ayuda a algún compañero o se utilizarán medios mecánicos.</p>

UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA ESTRIBADORA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Aplastamiento y cortes en manos en el manejo de barras de acero	<p>No realizar trabajos con barras que sobresalgan de la longitud de la máquina. Si fuera necesario, en casos excepcionales, se debe reducir la velocidad de la máquina al mínimo.</p> <p>Las velocidades establecidas con los potenciómetros de regulación deben ser proporcionales a la experiencia del operador y a las dimensiones de la pieza en elaboración. Al inicio del ciclo productivo las velocidades deben ser seleccionadas al mínimo y luego aumentadas suavemente hasta obtener la velocidad final deseada.</p> <p>Cada vez que se cambie el diámetro de la barra de acero a conformar es necesario adecuar la presión de las ruedas de arrastre. El redondo debe ser introducido a fondo para evitar que se suelte debido a su elasticidad.</p> <p>No apartar nunca la vista de la tarea que se está realizando.</p> <p>No tratar de acompañar a la maquina y/o las piezas en sus movimientos durante el trabajo con las manos, o aferrar los productos elaborados antes que se caigan.</p> <p>Utilización obligatoria de guantes de seguridad.</p>

UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA ESTRIBADORA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamiento de manos, brazos o dedos por máquina en funcionamiento</p> <p>(I)</p>	<p>Si por algún motivo se observasen anomalías de funcionamiento en la máquina, especialmente de los elementos o dispositivos de seguridad, se interrumpirá inmediatamente la labor hasta que se retome la plena funcionalidad.</p> <p>Desconectar la máquina de su fuente de alimentación y quitar la llave antes de efectuar cualquier tipo de reparación u operación de mantenimiento. El operario deberá esperar a que los rodillos estén en estado de reposo total.</p> <p>No retirar protecciones de seguridad con la máquina funcionando.</p> <p>Los rótulos de seguridad instalados en la máquina deberán mantenerse limpios y perfectamente legibles, debiendo ser sustituidos inmediatamente cuando se deterioren.</p> <p>No se utilizarán relojes, pulseras, anillos o colgantes, que puedan constituir riesgo de atrapamiento por partes móviles y posterior arrastre. Los trabajadores que tengan el pelo largo deberán llevarlo recogido completamente.</p> <p>Se usará ropa de trabajo ajustada; especialmente los guantes deberán quedar perfectamente adaptados a las manos de los operarios.</p>

UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA ESTRIBADORA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Atrapamiento de manos, brazos o dedos por máquina en funcionamiento  (II)	<p>Durante el funcionamiento de la máquina no se debe encontrar en sus inmediaciones ninguna persona no autorizada.</p> <p>Ante cualquier situación de peligro presionar cualquiera de los mandos de parada de emergencia existentes en la máquina.</p> <p>Se recomienda revisar la máquina una vez por semana, para asegurar una buena respuesta de los mandos.</p>
Cortes producidos por las barras	No tratar de acompañar a la máquina y/o las piezas en sus movimientos durante el trabajo, ni aferrar los productos elaborados durante la expulsión de éstos de la máquina.
Caída de personas al mismo nivel	<p>Es recomendable acotar la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado, para evitar que se realice cualquier tipo de tarea o acopio en el área con riesgo de golpes por las barras.</p> <p>Los suelos se mantendrán libres de obstáculos, exentos de restos de acero, no existiendo superficies resbaladizas en su entorno que puedan hacer perder la estabilidad al ferrallista y precipitar sus manos hacia la máquina.</p> <p>Deberá existir una iluminación adecuada al tipo de trabajo a realizar.</p> <p>Es obligatorio el uso de botas de seguridad.</p>

<b>UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA ESTRIBADORA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Proyección de partículas procedentes del corte de las barras	<p>Es obligatoria la utilización de gafas, guantes y botas de seguridad.</p> <p>Respetar el diámetro máximo de barra a cortar previsto por el fabricante.</p>
Ruido producido por la máquina y las operaciones de corte de las barras	<p>Los efectos del ruido sobre los trabajadores producen lesiones auditivas irreversibles y otro tipo de patologías como son el estrés o trastornos gástricos.</p> <p>Es obligatoria la utilización de protectores auditivos en los puestos que superen Niveles Diarios Equivalentes de 85 dB(A) o de 137 dB(C) de Nivel de Pico. Los trabajadores han de tener una formación e información sobre la correcta utilización de los mismos, su mantenimiento, los niveles de ruido a los que están expuestos, la atenuación que éstos les proporcionan y los efectos sobre su salud.</p>
Contactos eléctricos (I)	<p>Antes de efectuar cualquier tipo de operación de mantenimiento, cambio, reparación, limpieza, lubricación, regulación, etc., es imprescindible desconectar la máquina de la alimentación eléctrica.</p> <p>Queda prohibida la manipulación de instalaciones eléctricas bajo tensión, a personal no autorizado..</p>

UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA ESTRIBADORA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Contactos eléctricos (II)	<p>La botonera de mandos eléctricos será de fabricación estanca. De cualquier forma se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. Nunca se tocará con las manos húmedas ni estando sobre el suelo mojado. Una medida de seguridad intrínseca en este caso será que la alimentación de la misma sea inferior a 24 V (tensión de seguridad para ambiente húmedo)</p> <p>No conectar el equipo cuando la toma de corriente presente defectos o no sea la adecuada.</p> <p>Sólo los operarios autorizados podrán abrir los armarios y cuadros eléctricos. Asimismo estos elementos estarán dotados de la señalización adecuada advirtiendo del peligro de electrocución.</p> <p>Nunca se debe verter agua u otros líquidos sobre la máquina para evitar cortocircuitos eléctricos.</p> <p>Deberá existir y encontrarse en adecuadas condiciones de funcionamiento la protección frente a contactos eléctricos indirectos (interruptor diferencial y puesta a tierra).</p> <p>Las conexiones nunca se realizarán mediante empalmes manuales, sino mediante enchufes y clavijas normalizadas.</p> <p>Las operaciones de limpieza de la máquina deberán realizarse por técnico autorizado e instruido, debiendo haber sido previamente desconexiónada de su fuente de energía.</p>

**UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA ESTRIBADORA**

<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Sobreesfuerzos y lesiones dorsolumbares por manipulación manual incorrecta de cargas	Manipular las bobinas con medios mecánicos adecuados, de acuerdo con el peso de las mismas.

**SOLDADURA**

<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Quemaduras por proyecciones de partículas incandescentes durante el soldeo	<p>La ropa de trabajo se ajustará lo más posible al cuerpo para que tenga el menor número posible de pliegues donde puedan acumularse chispas y provocar un incendio.</p> <p>Es obligatoria la utilización de polainas para evitar que se introduzcan chispas a través de las perneras del pantalón.</p> <p>Deberán utilizarse prendas protectoras adecuadas para trabajos de soldadura: guantes largos, manguitos, mandil, peto, etc.</p> <p>Emplear careta o pantalla homologada de soldador para la protección ocular y facial.</p>

SOLDADURA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Contactos eléctricos directos e indirectos durante los trabajos de soldadura eléctrica</p> <p>(I)</p>	<p>La pinza debe ser la adecuada al tipo de electrodo utilizado y sujetar fuertemente a éste. Por otro lado debe estar bien equilibrada por su cable y fijada al mismo de modo que mantenga un buen contacto.</p> <p>La carcasa debe conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en caso de que se produzca una corriente de defecto. La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante.</p> <p>Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura para que en caso necesario se pueda cortar la corriente. Instalar los principales cables de alimentación en alto y conectarlos posteriormente.</p> <p>Los conductores eléctricos no deberán entrar en contacto con las fuentes de calor producidas en el proceso de soldadura.</p> <p>Se debe evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas, y en cualquier caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos.</p>

SOLDADURA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Contactos eléctricos directos e indirectos durante los trabajos de soldadura eléctrica</p> <p>(II)</p>	<p>Se tendrá especial cuidado en tener separados los cables de soldar, de los cables de alimentación eléctrica.</p> <p>Los cables de alimentación deben ser de la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos. Los cables serán de la menor longitud posible y no presentarán ningún punto o zona de su revestimiento debilitado o perforado (por cortes, desgastes, aplastamientos, etc.), de modo que en toda su longitud estén perfectamente aislados. En caso que los cables del circuito de soldadura deban ser más largos se protegerán contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.</p> <p>Las pinzas estarán construidas de manera tal que presionen o muerdan el electrodo de forma segura, de modo que éste no pueda escaparse como consecuencia de golpes involuntarios en la pinza o en el propio electrodo, o por movimientos bruscos de la pinza. Poseerán un mango perfectamente aislado, de suficiente resistencia mecánica para las condiciones de trabajo más adversas y de diseño y dimensiones tales que sea prácticamente imposible entrar en contacto con la parte activa de la propia pinza de forma involuntaria.</p>

SOLDADURA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Contactos eléctricos directos e indirectos durante los trabajos de soldadura eléctrica</p> <p>(III)</p>	<p>Antes de permitir el paso de corriente se deberán conectar, en sus posiciones debidas, los cables de alimentación al primario y los de soldar al secundario, debiendo comprobar su perfecta conexión.</p> <p>No se dejará nunca la pinza sobre el suelo o sobre piezas metálicas. El operario que se ocupe del equipo de soldar y su conjunto (cables, máquina de soldar o transformador, pinzas, etc.) se responsabilizará de su buen uso, conservación y mantenimiento.</p> 

SOLDADURA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Exposición a humos y gases de soldadura	<p>Se tendrá en cuenta que, en las operaciones de soldadura, pueden desprenderse polvos o gases tóxicos que dependen del electrodo utilizado, del metal base con que se suelda o de que el metal base esté recubierto de plomo, pintura, alquitrán, etc. Se utilizará mascarilla de protección respiratoria si la concentración es elevada.</p> <p>Se debe utilizar algún tipo de sistema colectivo de extracción que contribuya a eliminar del medio ambiente de trabajo los contaminantes tóxicos producidos en el proceso de soldeo. Esta extracción puede ser localizada mediante campanas de aspiración fijas o móviles, o incorporada en las propias pistolas de soldadura y en las pantallas protectoras. En caso de que no exista ningún tipo de sistema de extracción, o que no se pueda asegurar la absoluta eficacia del mismo, será obligatoria la utilización de mascarillas de protección respiratoria con los elementos filtrantes adecuados a ese tipo de contaminantes que hayan sido identificados y especificadas en la correspondiente evaluación de riesgos de cada puesto y centro de trabajo en particular.</p> <p>No situarse en el retorno de los humos de soldadura.</p>

<b>SOLDADURA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Exposición a radiaciones infrarrojas y ultravioletas o fuentes luminosas peligrosas	<p>Está terminantemente prohibido soldar sin pantalla o gafas protectoras anti-radiaciones.</p> <p>Para proteger adecuadamente los ojos deberán utilizarse gafas o pantallas con cristales inactínicos adecuados al tipo de soldadura empleada.</p>
Explosiones e incendios	<p>El soldador comprobará que no existen sustancias o materiales susceptibles de arder o explotar (disolventes, combustibles líquidos, mangueras, trapos, maderas, gases o vapores concentrados, etc.), tanto en la zona donde se disponga a realizar el trabajo, como en las colindantes, y al otro lado de las estructuras en que se lleve a cabo dicho trabajo.</p>

<b>MANIPULACIÓN MECÁNICA DE LAS ESTRUCTURAS MONTADAS EN EL CAMIÓN</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Atropellos por el camión o atrapamientos por su vuelco</p> <p>(I)</p>	<p>Antes de iniciar las maniobras de carga del material, deberá haber sido accionado el freno de estacionamiento, y en general, siempre que sea posible, el motor estará apagado. En el caso de tratarse de un camión pluma, deberán extraerse los gatos estabilizadores laterales.</p> <p>El camión tendrá el motor parado cada vez que el conductor deba abandonar la cabina. El conductor del camión no abandonará el vehículo con la carga en suspensión.</p>

<b>MANIPULACIÓN MECÁNICA DE LAS ESTRUCTURAS MONTADAS EN EL CAMIÓN</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Atropellos por el camión o atrapamientos por su vuelco</p> <p>(II)</p>	<p>No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.</p> <p>Los trabajadores no permanecerán en un radio de acción del camión inferior a cinco metros, durante las operaciones de carga de material.</p> <p>Mantener la zona de carga perfectamente iluminada.</p> <p>Las maniobras de elevación de la carga se realizarán de manera lenta y sin brusquedades.</p> <p>En caso de poca visibilidad no dar marcha atrás sin la ayuda de las señales proporcionadas por otro operario. Deberá recurrirse al claxon en casos de ciertas maniobras que puedan afectar a terceros. Asimismo, el camión dispondrá de señalización acústica y luminosa de marcha atrás.</p> <p>En el caso de tratarse de un camión-pluma todos los movimientos de la pluma se realizarán desde la botonera.</p> <p>Ninguna persona ajena al conductor accederá a la cabina o manejará los mandos.</p> <p>No se transportarán pasajeros en la caja ni en la cabina.</p> <p>El conductor deberá encontrarse en adecuadas condiciones psíquico-físicas para realizar este tipo de tareas.</p>

## MANIPULACIÓN MECÁNICA DE LAS ESTRUCTURAS MONTADAS EN EL CAMIÓN

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamientos y golpes por caída de objetos al amarrar/desamarrar la carga</p> <p style="text-align: center;">(I)</p>	<p>Obligatoriedad de utilizar el casco en la zona de acopio.</p> <p>Mantener la zona de trabajo perfectamente iluminada.</p> <p>El operario encargado de manipular las cargas tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán auxiliadas por otro trabajador en tareas de señalista.</p> <p>El personal que no participa en la operación de carga permanecerá fuera del radio de acción de la carga.</p> <p>El amarrado de las estructuras de acero se realizará mediante cadenas o cables de acero, o eslingas de poliéster. Se comprobará que las cadenas y cables están en perfecto estado. Si los cables presentan un 10% de hilos rotos, o en el caso de usar cadenas, la reducción del grosor es mayor que el 10% del diámetro nominal, será necesaria su sustitución. En relación a la utilización de eslingas, cualquier mínima marca de rotura o desgarró debe suponer su retirada inmediata del servicio.</p>

## MANIPULACIÓN MECÁNICA DE LAS ESTRUCTURAS MONTADAS EN EL CAMIÓN

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamientos y golpes por caída de objetos al amarrar/desamarrar la carga</p> <p style="text-align: center;">(II)</p>	<p>El operario que asuma las funciones de gruísta conocerá perfectamente los mandos de la grúa y sabrá prever qué tipo de movimiento se producirá cuando se active cualquiera de los dispositivos de mando. Los mandos estarán identificados, y todas las señales deben ser claramente legibles.</p> <p>No se izará más de una carga al mismo tiempo. El izado se realizará siempre con eslingas o cadenas de al menos dos ramales. El ángulo que formen éstos entre sí, en ningún caso será superior a los 120°, recomendándose de cualquier forma que no se sobrepasen los 90°.</p> <p>Antes del izado completo de la carga se debe tensar suavemente la eslinga y elevarla unos 10 cm para verificar su buen amarre y adecuado equilibrio. Durante este proceso de tensado no se debe tocar la carga ni las eslingas, debiendo apartarse lo más posible de ellas.</p> <p>Cuando deba moverse una eslinga se la colocará previamente en posición de reposo, para luego aflojarla lo suficiente a fin de poder desplazarla y que no roce contra la carga.</p> <p>El gruísta nunca desplazará las cargas colocándose debajo de las mismas.</p> <p>El reparto de la carga ha de ser homogéneo, quedando suspendida en equilibrio estable. Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su propio eje.</p>

MANIPULACIÓN MECÁNICA DE LAS ESTRUCTURAS MONTADAS EN EL CAMIÓN	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamientos y golpes por caída de objetos al amarrar/desamarrar la carga</p> <p>(III)</p>	<p>Los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de la carga. Cuando se manipulen cargas de forma alargada, se sujetarán con eslingas dobles.</p> <p>En el caso de la utilización de eslingas de poliéster, es recomendable colocar cartoneras protectoras entre éstas y las estructuras de ferralla, evitando de esta forma el rozamiento y alargando su vida útil.</p> <p>Nunca se superará la carga máxima admisible indicada en los ganchos de acero, por lo que deberá conocerse el peso de la carga a manipular. En caso de duda o desconocimiento el peso de la carga se estimará por exceso.</p> <p>Comunicar inmediatamente en caso de producirse la rotura del pestillo de seguridad del gancho para su reparación, dejando mientras tanto la grúa fuera de servicio. No se emplearán ganchos que no estén dotados de pestillo de seguridad.</p>

<b>MANIPULACIÓN MECÁNICA DE LAS ESTRUCTURAS MONTADAS EN EL CAMIÓN</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Atrapamientos y golpes por caída de objetos al amarrar/desamarrar la carga</p> <p>(IV)</p>	<p>Se evitará que los ganchos de las grúas apoyen sobre el suelo y otros objetos, para que el cable no pierda tensión.</p> <p>No se utilizarán relojes, pulseras, anillos o colgantes, que puedan suponer riesgo de atrapamiento y posterior arrastre. Los trabajadores que tengan el pelo largo, deberán llevarlo recogido completamente.</p>
<p>Caída de personas al mismo nivel por tropiezos con las estructuras almacenadas</p>	<p>La zona de almacenaje del material ya conformado deberá estar perfectamente delimitada y señalizada. Deberá permanecer limpia y en orden en todo momento.</p> <p>Las vías de circulación peatonal deberán estar libres de cualquier obstáculo. Las estructuras de acero almacenadas en ningún caso podrán invadir dichas zonas.</p> <p>Utilizar calzado de seguridad.</p>

<b>MANIPULACIÓN MECÁNICA DE LAS ESTRUCTURAS MONTADAS EN EL CAMIÓN</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Atrapamiento por desprendimiento o desplome de las estructuras conformadas en el lugar de almacenamiento y desde la caja del camión	<p>Las operaciones de carga de material en el vehículo se realizarán de forma ordenada y cuidadosa sin poner en peligro la estabilidad del material apilado. Este material deberá ubicarse en una zona alejada de las zonas de paso con el fin de evitar colisiones y vibraciones.</p> <p>En el caso de la ferralla conformada para la ejecución de pilotes en obra, deberá acopiarse en un número máximo de tres jaulas, ya que su forma cilíndrica favorece el deslizamiento de unas sobre otras, pudiendo con ello provocar desplomes y atrapamientos. Es obligatorio calzar el conjunto asegurando su estabilidad.</p>
Contactos eléctricos en la utilización de la grúa	<p>La botonera contará con sistemas de protección frente a contactos eléctricos indirectos y su cable de conexión mantendrá su revestimiento aislante en buenas condiciones, sin cortes apreciables ni dobleces, permaneciendo bien unido a la botonera.</p> <p>El operador no realizará ningún tipo de manipulación de la botonera a fin de alterar su uso y condiciones de funcionamiento previstas por el fabricante.</p>

### 4.1.2. FERRALLISTA EN OBRA

Según lo ya mencionado en el Capítulo 1 de este manual, el **ferrallista en obra** desarrolla sus tareas compartiendo lugar de trabajo con operarios pertenecientes a otros colectivos profesionales.

A diferencia del ferrallista que trabaja en el interior del taller de ferralla, el cual desarrolla su labor en un ámbito cerrado, acotado y bien distribuido por zonas, las condiciones de trabajo del ferrallista de obra se modifican constantemente. A pesar de que el lugar de trabajo pueda ser el mismo durante varios meses de tajo (por ejemplo, la ejecución de un edificio de viviendas), el trabajo a desarrollar en una jornada por un mismo operario no tiene por qué parecerse en nada al de la siguiente.

Debemos ser conscientes de que la obra, ya sea de construcción o civil, está “viva”, se modifica constantemente. Esto quiere decir que se trata de un proceso largo y continuado, en el que intervienen diversas actividades profesionales que interactúan entre sí. La obra avanza y el ferrallista puede encontrarse con diferentes condiciones de trabajo en cada jornada.



Uno de los factores que más endurecen el trabajo en las obras de construcción es el meteorológico. Se puede estar sometido a temperaturas extremas, tanto de frío como de calor, fuertes vientos, la lluvia, etc. La labor del ferrallista, al igual que del resto de operarios de la obra, se caracteriza por un importante esfuerzo físico que hay que desarrollar constantemente. Si a esto se le añaden las condiciones propias de los trabajos a la intemperie durante numerosas jornadas de trabajo, la resultante convierte a las labores en obra en unas de las más exigentes físicamente.

Otro factor que fomenta esta variabilidad del trabajo en obra, es la organización del mismo. Cada uno de los oficios participantes deben desarrollar su labor en base a un objetivo de producción determinado, sin importar en muchas ocasiones, las dificultades y ritmos de los restantes. En este sentido se hace fundamental que en toda obra deba existir un responsable que vele por la integración del trabajo a realizar por cada uno de los colectivos profesionales: el Jefe de Obra.

De cualquier forma, la evolución de la propia actividad laboral del sector de la construcción hace que en muchos casos no podamos hablar de ferrallistas de obra como operarios que se dedican única y exclusivamente a realizar las labores propias de esta categoría profesional, sino que a menudo sus funciones no se ciñen estrictamente a las que cabría esperar, suponiendo que deban colaborar con los encofradores, o incluso que sean estos últimos quienes asuman también los trabajos propios de los ferrallistas.

A continuación se exponen los distintos riesgos y las correspondientes medidas preventivas y/o de protección para los mismos, que se dan más habitualmente en los trabajos desarrollados en obras de construcción por parte de los ferrallistas. Es importante volver a insistir, análogamente a cómo se hizo también en el caso de los trabajos de ferrallista en taller, que tales medidas propuestas poseen carácter general, por lo que puedan ser aplicadas con mínimas variantes en la mayoría de esta clase de lugares de trabajo, pero que en todo caso siempre habrán de ser complementadas o concretadas con aquellas otras que figurarán obligatoriamente recogidas en la respectiva evaluación de riesgos con que cuente cada centro de trabajo en particular:

1. Riesgos asociados al acopio de las cargas y su manipulación mecánica.
2. Riesgos asociados a la colocación, atado y montaje de las estructuras de acero corrugado.

3. Riesgos asociados al corte de barras con amoladora (radial) y cizalla hidráulica.
4. Riesgos asociados al doblado de barras con máquina dobladora.
5. Riesgos asociados a las tareas de soldadura en obra.

ACOPIO DE LAS CARGAS Y SU MANIPULACIÓN MECÁNICA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atropellos por el camión o atrapamientos por su vuelco</p> <p>(I)</p>	<p>Antes de iniciar las maniobras de descarga del material, deberá haber sido accionado el freno de estacionamiento, y en general, siempre que sea posible, el motor estará apagado. Cuando no pueda asegurarse la inmovilización total por la situación particular de que se trate, será aconsejable recurrir al empleo de calzos en las ruedas. En el caso de tratarse de un camión pluma deberán extraerse los gatos estabilizadores laterales.</p> <p>El camión tendrá el motor parado cada vez que el conductor deba abandonar la cabina. El conductor del camión no abandonará el vehículo con la carga en suspensión.</p> <p>No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.</p> <p>Durante las operaciones de descarga ningún trabajador deberá permanecer en un radio de acción del camión inferior a cinco metros.</p> <p>Todo el personal, incluido el conductor del camión cuando descienda de la cabina, llevará puesto chaleco reflectante para facilitar su visibilidad.</p>

<b>ACOPIO DE LAS CARGAS Y SU MANIPULACIÓN MECÁNICA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Atropellos por el camión o atrapamientos por su vuelco</p> <p>(II)</p>	<p>Mantener la zona de descarga lo mejor iluminada que sea posible.</p> <p>Las maniobras de elevación de la carga se realizarán de manera lenta y sin brusquedades.</p> <p>En caso de poca visibilidad no dar marcha atrás sin la ayuda de las señales proporcionadas por otro operario. Deberá recurrirse al claxon en casos de ciertas maniobras que puedan afectar a terceros. Asimismo, el camión dispondrá de señalización acústica y luminosa de marcha atrás.</p> <p>En el caso de tratarse de un camión-pluma todos los movimientos de la pluma se realizarán desde la botonera.</p> <p>Ninguna persona ajena al conductor accederá a la cabina o manejará los mandos.</p> <p>No se transportarán pasajeros en la caja ni en la cabina.</p> <p>El conductor deberá encontrarse en adecuadas condiciones psíquico-físicas para realizar este tipo de tareas.</p>
<p>Golpes, choques o atropellos debidos a la circulación de vehículos por falta de señalización</p>	<p>Las zonas de circulación de vehículos en el interior de la obra deberán estar perfectamente balizadas con cintas o barreras rígidas de polipropileno, y elementos reflectantes para poder ser vistas durante los trabajos ejecutados en condiciones de escasa iluminación natural.</p>

## ACOPIO DE LAS CARGAS Y SU MANIPULACIÓN MECÁNICA

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamientos y golpes producidos por la caída de material al amarrar/desamarrar la carga</p> <p>(I)</p>	<p>La manipulación de los paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingas o cables de acero. Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se efectuarán preferentemente mediante un equipo de tres hombres: dos guiarán mediante sogas tirando en dos direcciones de la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.</p> <p>Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidas de dos puntos mediante eslingas o cables de acero, hasta situarlas próximas al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta “in situ”.</p> <p>Se prohíbe utilizar los flejes de alambre de los paquetes de estructuras como puntos de amarre para izar la ferralla.</p> <p>En caso de empleo de grúa-torre, el gruista deberá contar con el carné de operador de este equipo. El dispositivo de mando deberá encontrarse en perfectas condiciones para su utilización.</p>

ACOPIO DE LAS CARGAS Y SU MANIPULACIÓN MECÁNICA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamientos y golpes producidos por la caída de material al amarrar/desamarrar la carga</p> <p>(II)</p>	<p>El gruista evitará desplazar la ferralla por encima de los trabajadores. De la misma manera los trabajadores evitarán pasar por debajo de las cargas suspendidas, siempre que sea posible. Las áreas de trabajo estarán claramente acotadas mediante balizamientos.</p> <p>El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, tendrá que ser auxiliado en las maniobras por otro trabajador a modo de señalista.</p> <p>El amarrado de las estructuras conformadas se realizará mediante cadenas o cables de acero, o eslingas de poliéster. Se comprobará que las cadenas y cables están en perfecto estado. Si los cables presentan un 10% de hilos rotos, o en el caso de usar cadenas, la reducción del grosor es mayor que el 10% del diámetro nominal, será necesaria su sustitución. En relación a la utilización de eslingas, cualquier mínima marca de rotura o desgarró debe suponer su retirada inmediata del servicio.</p> <p>No se izará más de una carga al mismo tiempo. El izado se realizará siempre con eslingas o cadenas de al menos dos ramales. El ángulo que formen éstos entre sí, en ningún caso será superior a los 120°, recomendándose de cualquier forma que no se sobrepasen los 90°.</p>

ACOPIO DE LAS CARGAS Y SU MANIPULACIÓN MECÁNICA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamientos y golpes producidos por la caída de material al amarrar/desamarrar la carga</p> <p>(III)</p>	<p>Antes del izado completo de la carga se debe tensar suavemente la eslinga y elevarla unos 10 cm para verificar su amarre y equilibrio. Durante este proceso de tensado no se debe tocar la carga ni las eslingas, debiendo apartarse lo más posible de ellas.</p> <p>Cuando deba moverse una eslinga se la aflojará previamente lo suficiente, a fin de poder desplazarla y que no roce contra la carga.</p> <p>El reparto de la carga ha de ser homogéneo, quedando suspendida en equilibrio estable. Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su propio eje.</p> <p>En el caso de la utilización de eslingas de poliéster, es recomendable colocar cartoneras protectoras entre éstas y las estructuras de ferralla, evitando de esta forma el rozamiento y alargando con ello su vida útil.</p> <p>Los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de la carga. En la manipulación de cargas de forma alargada, se sujetarán con eslingas dobles.</p> <p>Nunca se superará la carga máxima admisible indicada en los ganchos de acero, por lo que deberá conocerse el peso de la carga a manipular. En caso de duda o desconocimiento el peso de la carga se estimará por exceso.</p>

ACOPIO DE LAS CARGAS Y SU MANIPULACIÓN MECÁNICA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Atrapamientos y golpes producidos por la caída de material al amarrar/desamarrar la carga</p> <p>(IV)</p>	<p>Comunicar inmediatamente en caso de producirse la rotura del pestillo de seguridad del gancho para su reparación inmediata, dejando mientras tanto la grúa fuera de servicio. No se emplearán ganchos que no estén dotados de pestillo de seguridad.</p> <p>Se evitará que los ganchos de las grúas apoyen sobre el suelo y otros objetos, para que el cable no pierda tensión.</p> <p>El gruista nunca desplazará las cargas colocándose debajo de las mismas.</p> <p>Durante el proceso de izado de la carga, deberá tenerse en cuenta la cercanía de cualquier tendido o línea eléctrica aérea.</p> <p>Se deberá prestar especial atención a las condiciones climatológicas existentes, y en particular al viento, ya que puede provocar movimientos intempestivos de la carga izada. Los trabajos deberán ser suspendidos cuando la velocidad del viento supere los 50 km/h.</p> <p>Antes de comenzar el proceso de izado de la carga se preveerá su trayectoria, con el fin de evitar que colisione con cualquier parte de la obra, objeto móvil o inmóvil.</p>

<b>ACOPIO DE LAS CARGAS Y SU MANIPULACIÓN MECÁNICA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Atrapamientos y golpes producidos por la caída de material al amarrar/desamarrar la carga (v)	No se utilizarán relojes, pulseras, anillos o colgantes que puedan constituir peligro de atrapamiento y consiguiente arrastre. Los trabajadores que tengan el pelo largo deberán llevarlo recogido completamente.
Heridas, cortes y golpes producidos durante la manipulación de las estructuras de ferralla	Es obligatoria la utilización de casco, botas y guantes de seguridad en el interior de la obra.
Caída de personas a distinto nivel desde la cabina o la plataforma del camión	<p>A la hora de desamarrar la carga, evitar pisar sobre el resto de estructuras de acero de la plataforma.</p> <p>Utilizar calzado de seguridad.</p> <p>Realizar los trabajos en las mejores condiciones de iluminación posibles.</p> <p>Los conductores bajarán y subirán de la cabina utilizando los escalones o estribos existentes, así como los asideros cuando el vehículo cuente con ellos. El descenso y el ascenso se efectuarán siempre de frente a la cabina, y en ningún caso se saltará para descender.</p> <p>Se accederá a la plataforma por los lugares habilitados para ello. Se evitará descender de la misma saltando.</p>

ACOPIO DE LAS CARGAS Y SU MANIPULACIÓN MECÁNICA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Caída de personas al mismo nivel por tropiezos y pisadas sobre material acopiado	<p>Los desperdicios o recortes de acero se recogerán al menos una vez al día, acopiándose en el lugar específico designado para su posterior carga y transporte al vertedero. La zona de trabajo deberá estar libre de restos de alambres o clavos mediante limpiezas periódicas.</p> <p>El personal deberá utilizar botas de seguridad adecuadas, con el fin de prevenir posibles torceduras.</p>
Atrapamiento por desprendimiento o desplome de materiales acopiados  (I)	<p>Se delimitarán claramente las áreas destinadas en la obra al acopio de ferralla, para conformarla y para almacenar aquella que ya ha sido conformada.</p> <p>El acopio de las estructuras de acero deberá realizarse siempre a más de 3 metros de taludes y excavaciones. Se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera, evitando crear pilas de más de 1,5 metros de altura. Cuando se trate de barras de acero sin montar estarán clasificadas según el diámetro de las mismas.</p> <p>Deberá comprobarse el estado de los alambres de atado de los paquetes de ferralla con anterioridad a su acopio.</p> <p>Las operaciones de acopio y retirada de material se realizarán de forma ordenada sin poner en peligro la estabilidad del material ya apilado.</p>

<b>ACOPIO DE LAS CARGAS Y SU MANIPULACIÓN MECÁNICA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Atrapamiento por desprendimiento o desplome de materiales acopiados</p> <p>(II)</p>	<p>En el caso de la ferralla conformada para la ejecución de pilotes en la obra deberá acopiarse en un número máximo de tres jaulas, ya que su forma cilíndrica favorece el deslizamiento de unas sobre otras, suponiendo riesgos de atrapamiento. Es obligatorio calzar el conjunto asegurando su estabilidad.</p> <p>Las pilas de material deberán ubicarse en una zona alejada del paso de otra maquinaria con el fin de evitar colisiones e inestabilidad producto de vibraciones. El firme de la zona de acopio estará suficientemente compactado, evitándose de esta forma hundimientos y movimientos incontrolados.</p>
<p>Contactos eléctricos en el manejo de los medios mecánicos de elevación</p>	<p>Las botoneras o los controles remotos contarán con sistemas de protección frente a contactos eléctricos indirectos.</p> <p>El operador no realizará ningún tipo de manipulación de tales dispositivos de mando y control a fin de alterar su uso y condiciones de funcionamiento previstas por el fabricante.</p>

ACOPIO DE LAS CARGAS Y SU MANIPULACIÓN MECÁNICA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Ruido generado en el entorno de trabajo	<p>Los efectos del ruido sobre los trabajadores producen lesiones auditivas irreversibles y otro tipo de patologías como son el estrés o trastornos gástricos.</p> <p>Es obligatoria la utilización de protectores auditivos en los puestos que superen Niveles Diarios Equivalentes de 85 dB(A) o de 137 dB(C) de Nivel de Pico. Los trabajadores han de tener una formación e información sobre la correcta utilización de los mismos, su mantenimiento, los niveles de ruido a los que están expuestos, la atenuación que éstos les proporcionan y los efectos sobre su salud.</p>
Lumbalgias y lesiones musculares por sobreesfuerzos  (I)	<p>Para evitar manipulaciones manuales excesivas, se aconseja que el lugar de acopio esté lo más cercano posible a la zona de conformación de las barras de acero.</p> <p>Para transportar y manipular material pesado, se recomienda el uso de un cinturón anti-lumbalgia, que también contribuirá a reducir el cansancio.</p> <p>Cuando se deban trasladar cargas de gran peso o volumen, deberá recurrirse al empleo de medios auxiliares como grúas, carretillas elevadoras, manipuladoras telescópicas, etc. Si esto no fuera posible las cargas deberán manipularse por parte de varias personas. El transporte manual de barras de longitud mayor a 2 metros se realizará entre el número de personas que se estime necesario.</p>

## ACOPIO DE LAS CARGAS Y SU MANIPULACIÓN MECÁNICA

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Lumbalgias y lesiones musculares por sobreesfuerzos</p> <p>(II)</p>	<p>Realizar la manipulación de cargas de forma adecuada (flexionar rodillas, espalda recta, pegar carga al cuerpo, separar pies garantizando estabilidad, levantarse suavemente utilizando los músculos de las piernas). Además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No adoptar posturas forzadas.</li> <li>• No efectuar giros del tronco mientras se sostiene una carga con las manos.</li> <li>• No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.</li> <li>• No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.</li> </ul> <p>Es aconsejable comenzar la jornada laboral haciendo un calentamiento muscular de hombros, brazos y zona lumbar, con el fin de evitar lesiones ocasionadas por sobreesfuerzos.</p> 

COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de colocación y atado de las estructuras de ferralla</p> <p>(I)</p>	<p>Siempre que se trabaje en los perímetros del forjado o cerca de un hueco del mismo se utilizará un arnés de seguridad como complemento a las medidas de protección colectiva existentes. Ningún trabajo podrá dar comienzo antes de comprobar que existen las protecciones colectivas correspondientes y que se encuentran en buen estado de conservación y colocación.</p> <p>Existirá en todo el perímetro de la obra andamios tubulares, o bien, barandillas perimetrales, con rodapié y barra intermedia, con una altura mínima de 1 metro, así como redes de protección. Se dispondrán igualmente líneas de vida en aquellas zonas donde sea obligatoria la utilización del arnés de seguridad.</p> <p>Cuando se trabaje sobre un forjado de viguetas y bovedillas, se evitará pisar plenamente sobre estas últimas, debiendo apoyar únicamente el talón y la puntera de la bota, ejerciendo la mayor parte de la fuerza de la pisada sobre la vigueta. Cuando se trabaje sobre losas armadas, estarán protegidas en toda su superficie con tablonces de madera, debiendo pisarse sobre los redondos de acero, teniendo cuidado de no introducir el pie en los huecos de la retícula.</p>

COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de colocación y atado de las estructuras de ferralla</p> <p>(II)</p>	<p>Deberá aplicarse una buena práctica permanente de orden y limpieza en la obra, no dejando objetos ni material desperdigado en las zonas de trabajo, minimizando de esta forma la posibilidad de tropezar y de caídas entre los trabajadores.</p> <p>Deberá colocarse un tablón de al menos 60 cm de ancho que permita a los operarios situarse sobre las armaduras ya colocadas.</p> <p>Se evitará caminar sobre los fondillos de los encofrados, con el posible riesgo de resbalones que esto conlleva.</p> <p>Se prohíbe trepar por los paneles de encofrado y por las armaduras montadas. Se deberán utilizar andamios modulares o escaleras de mano.</p> <p>No se permitirá en ningún caso utilizar las armaduras como medio auxiliar y de acceso a otros puntos.</p> <p>La colocación de las armaduras en las vigas deberá ejecutarse desde fuera del encofrado, usando plataformas debidamente protegidas. El armado de muros de altura superior a 2 metros se realizará también desde este tipo de plataformas.</p>

<b>COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de colocación y atado de las estructuras de ferralla</p> <p>(III)</p>	<p>Está terminantemente prohibido desarrollar cualquier tipo de labor subidos a una escalera de mano, debiendo utilizarse ésta únicamente para ascender y descender a cotas diferentes de la obra. Esta acción se realizará con las manos libres de objetos y siempre de cara hacia la escalera.</p> <p>Se debe comprobar la verticalidad de los puntales metálicos y la buena nivelación de las sopandas.</p> <p>En caso de darse una situación de tormenta o fuertes vientos se suspenderán los trabajos hasta que la persona responsable de los trabajos considere que las condiciones climatológicas no entrañan ningún riesgo añadido para la seguridad y salud de los ferrallistas.</p> <p>Los huecos interiores se protegerán con barandillas resistentes de al menos 90 cm de altura, y mallazos y redes que impidan la caída hacia las plantas inferiores.</p> <p>La existencia de estos huecos en el forjado deberá estar perfectamente señalizada para poder ser vistos desde cualquier dirección en su entorno.</p>
<p>Atrapamientos y golpes durante las operaciones de colocación y atado de ferralla</p>	<p>Las operaciones de colocación y atado en grandes estructuras de ferralla se realizarán en todo caso desde el exterior de la misma, evitando el ferrallista introducirse en la jaula, con el fin de evitar su posible vuelco.</p>

COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Golpes, cortes y pinchazos producidos por elementos de ferralla sobresalientes y otro material existente en obra</p>	<p>Se colocarán “setas” de protección en los extremos punzantes de cualquier redondo que quede expuesto.</p> <p>Es obligatoria la utilización de botas de seguridad con puntera y suela reforzada.</p> <p>La zona de trabajo estará libre de restos de alambres o clavos mediante limpiezas periódicas. Los desperdicios o recortes de acero se recogerán en los depósitos previstos a tal fin para gestionar su eliminación como residuos.</p> <p>Se evitará dejar clavos al aire introducidos en el hormigón, debido al riesgo de pinchazos y tropiezos que generan.</p> <p>Se eliminarán los clavos y objetos punzantes peligrosos del encofrado.</p>

COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Golpes o atrapamientos por objetos desprendidos desde altura	<p>Antes de utilizar cualquier accesorio de elevación de cargas, deberá inspeccionarse su estado general y especialmente todos los elementos sometidos a esfuerzo.</p> <p>Los ferrallistas deberán ir provistos en todo momento de casco y calzado de seguridad para protegerse ante posibles golpes por parte de cualquier objeto que caiga desde una altura superior.</p> <p>Los ganchos empleados en los aparatos de elevación de cargas deberán disponer obligatoriamente de pestillo de seguridad.</p> <p>Nunca situarse en la vertical de la posible caída de una carga.</p> <p>Deberá aplicarse una buena práctica permanente de orden y limpieza en la obra, no dejando objetos ni material desperdigado en las zonas de trabajo.</p> <p>Los ferrallistas no abandonarán sus herramientas manuales tras haberlas utilizado, debiendo mantenerlas en su cinturón portaherramientas.</p>

COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Cortes y pinchazos al realizar las labores de corte y atado con alambre	<p>Los alambres y las herramientas manuales se manejarán con cuidado, debiendo prestar atención y no distrayéndose durante las labores de corte y atado con alambre.</p> <p>Los extremos de los alambres ya colocados en la ferralla se doblarán hacia el interior de la estructura, evitando de esta forma que puedan provocar cortes y pinchazos.</p> <p>El taqueado de la ferralla para recubrimiento se ejecutará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante la fase de montaje del armado inferior, en soleras y losas.</li> <li>• Antes de la colocación de las tablas de encofrado, en pilares y muros.</li> </ul>

<b>COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Ruido generado en el entorno de trabajo	<p>Los efectos del ruido sobre los trabajadores producen lesiones auditivas irreversibles y otro tipo de patologías como son el estrés o trastornos gástricos.</p> <p>Es obligatoria la utilización de protectores auditivos en los puestos que superen Niveles Diarios Equivalentes de 85 dB(A) o de 137 dB(C) de Nivel de Pico. Los trabajadores han de tener una formación e información sobre la correcta utilización de los mismos, su mantenimiento, los niveles de ruido a los que están expuestos, la atenuación que éstos les proporcionan y los efectos sobre su salud.</p>
Exposición a condiciones ambientales extremas: estrés térmico por calor (I)	<p>Las prendas de trabajo deberán ser las más adecuadas a la época del año para contribuir a paliar en lo posible los efectos de las condiciones ambientales.</p> <p>En épocas de altas temperaturas es necesario estar perfectamente hidratados, siendo muy recomendable beber abundante agua durante toda la jornada laboral, así como evitar el consumo de alcohol, las bebidas estimulantes y la ingesta de alimentos con alto contenido en grasas, ya que hacen aumentar la secreción de orina.</p>

## COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Exposición a condiciones ambientales extremas: estrés térmico por calor</p> <p>(II)</p>	<p>La bebida ideal a ingerir en obra es el agua no carbónica, a una temperatura de entre 9 y 12°C. También puede tomarse té con limón o zumos de frutas, diluidos en una proporción de 3 de agua por 1 de zumo para conseguir una rápida absorción.</p> <p>Si se dieran calambres es recomendable suministrar bebidas que contengan cloruro sódico, o añadir una cucharadita de sal por cada litro de agua.</p> <p>Es adecuado proporcionar un aporte vitamínico, en especial de vitamina B y C.</p> <p>Se deberá establecer la práctica de realizar pequeños descansos en lugares de sombra, varias veces a lo largo de la jornada.</p> 

COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Exposición a condiciones ambientales extremas: estrés térmico por calor  (III)	<p>Si un trabajador presenta síntomas de mareo o desvanecimiento se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupción inmediata de la actividad laboral.</li> <li>• Traslado a otro recinto con ambiente fresco.</li> <li>• Reposición de líquidos, de composición salina en caso de la aparición de calambres.</li> <li>• Si se produjese el síncope del trabajador, se deberá tumbar a la persona boca arriba, manteniendo las piernas elevadas y aflojándole las prendas de ropa.</li> </ul> <p>En momentos de elevadas temperaturas es aconsejable que los trabajadores no desarrollen su trabajo aisladamente durante largos períodos de tiempo a lo largo de la jornada laboral.</p>

## COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Exposición a condiciones ambientales extremas: estrés térmico por frío o hipotermia</p> <p>(I)</p>	<p>En caso de exposición a bajas temperaturas mantener los pies secos y protegidos contra el frío y el agua.</p> <p>Utilizar ropa de abrigo y guantes adecuados, protegiendo las extremidades a fin de evitar el enfriamiento localizado y la congelación de manos y pies. La ropa utilizada ha de permitir la evaporación del sudor y minimizar las pérdidas de calor a través de la misma.</p> <p>Siempre que sea posible se utilizarán pantallas cortavientos, con objeto de reducir la velocidad del aire.</p> <p>Establecer cortos pero frecuentes períodos de descanso en lugares cubiertos durante el trabajo, a fin de recuperar la pérdida de energía calorífica.</p> <p>Es aconsejable ingerir líquidos calientes cuando se tenga sensación de frío considerable.</p> <p>Limitar el consumo de café, ya que modifica la circulación sanguínea y favorece la generación de orina, con la consiguiente pérdida de agua que conlleva.</p> <p>Evitar la exposición al frío cuando se tome medicación que interfiera en la regulación de la temperatura corporal. Comunicar este hecho al inmediato superior o al encargado de obra.</p>

## COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Exposición a condiciones ambientales extremas: estrés térmico por frío o hipotermia</p> <p style="text-align: center;">(II)</p>	<p>Cuando a causa del agua de lluvia o la sudoración la ropa se encuentre mojada o húmeda, se sustituirá lo antes posible por otra seca, a fin de evitar la congelación del agua y la reducción de la temperatura en aquellas partes del cuerpo en contacto con la misma.</p> <p>Controlar el ritmo de trabajo, tratando de mantenerlo a un nivel que permita aumentar el metabolismo para generar mayor potencia calorífica sin excederse, ya que podría aumentar la sudoración y el humedecimiento de la ropa de trabajo.</p> <p>Para evitar una posible vasoconstricción provocada por el frío puede resultar beneficiosa la aplicación de masajes suaves en tronco y extremidades.</p>

COLOCACIÓN, ATADO Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO CORRUGADO	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Sobreesfuerzos y lesiones musculares por manipulación manual incorrecta de cargas	<p>Siempre que sea posible, se utilizará la grúa-torre para la manipulación de cargas. En caso de no ser esto posible, un solo trabajador no transportará cargas pesadas, voluminosas o irregulares, sino que pedirá ayuda a otros compañeros.</p> <p>Se formará e informará a los trabajadores en cuanto a posturas correctas y buenas prácticas de los movimientos en la manipulación manual de cargas.</p> <p>Realizar la manipulación de cargas de forma adecuada (flexionar rodillas, espalda recta, pegar carga al cuerpo, separar pies garantizando estabilidad, levantarse suavemente utilizando los músculos de las piernas). Además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No adoptar posturas forzadas.</li> <li>• No efectuar giros del tronco mientras se sostiene una carga con las manos.</li> <li>• No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.</li> <li>• No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.</li> </ul> <p>Respetar las cargas máximas según peso y edad.</p>

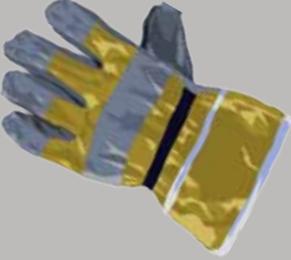
<b>CORTE DE BARRAS CON AMOLADORA Y CIZALLA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Cortes y atrapamientos producidos por el corte de la ferralla con la amoladora (radial)</p> <p>(I)</p>	<p>Las hojas de corte (discos) presentarán un filo y aspecto correctos, sustituyéndolos siempre que se aprecie algún tipo de defecto o deterioro importante, no prolongando su vida útil más allá de lo establecido por el fabricante.</p> <p>Antes de hacer funcionar la máquina se hará rotar el disco manualmente para verificar que está bien centrado y no se producen roces con la carcasa de protección. Sujetar la máquina firmemente en el arranque y aplicarla sin brusquedad a la pieza que se vaya a cortar.</p> <p>Las piezas a trabajar deberán estar perfectamente aseguradas de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación. No mantener nunca las piezas sujetas con las manos mientras se ejecuta la acción de corte.</p> <p>Deberá utilizarse un diámetro de disco compatible con la potencia y características de la máquina.</p> <p>Utilizar siempre la cubierta protectora del disco con que cuenta la máquina.</p> <p>No llevar prendas sueltas ni objetos colgantes. La ropa dispondrá de puños de ajuste, o bien se trabajará con las mangas arremangadas.</p>

CORTE DE BARRAS CON AMOLADORA Y CIZALLA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Cortes y atrapamientos producidos por el corte de la ferralla con la amoladora (radial)</p> <p>(II)</p>	<p>No se someterá el disco a sobreesfuerzos laterales o por aplicación de una torsión excesiva. Esta actuación podría generar la rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, o pérdida de equilibrio.</p> <p>La amoladora deberá estar totalmente parada antes de posarla sobre una superficie de apoyo, en previsión de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma.</p> <p>Al desarrollar trabajos con riesgo de caída desde altura que impliquen el empleo de este tipo de máquina-herramienta, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio, los efectos se pueden multiplicar.</p> <p>Para ejecutar trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.</p> <p>Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.</p>

CORTE DE BARRAS CON AMOLADORA Y CIZALLA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Cortes y atrapamientos producidos por el corte de la ferralla con la amoladora (radial)</p> <p>(III)</p>	<p>No deberá utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, para evitar el riesgo de producirse lesiones en la cara, pecho o extremidades superiores.</p> <p>Las operaciones de limpieza y mantenimiento, así como de reposición de los elementos de corte, se realizarán siempre con la máquina parada y desenchufada de la corriente eléctrica.</p>
<p>Cortes y atrapamientos producidos por el corte de la ferralla con cizalla hidráulica</p> <p>(I)</p>	<p>Comprobar el estado general de la máquina y el correcto funcionamiento de sus mandos, así como el estado de sus dispositivos y elementos de protección.</p> <p>Los rótulos de seguridad instalados en la máquina deberán mantenerse limpios y perfectamente legibles, debiendo ser sustituidos inmediatamente cuando se deterioren.</p> <p>Antes de poner en funcionamiento, verificar que ningún otro trabajador está manipulando la máquina.</p>

CORTE DE BARRAS CON AMOLADORA Y CIZALLA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Cortes y atrapamientos producidos por el corte de la ferralla con cizalla hidráulica</p> <p>(II)</p>	<p>No se utilizarán relojes, pulseras, anillos o colgantes, que puedan constituir peligro de atrapamiento y consiguiente arrastre. Los trabajadores que tengan el pelo largo, deberán llevarlo recogido completamente. Se usará ropa de trabajo ajustada.</p> <p>Deberá utilizarse guantes para proteger las manos durante los trabajos.</p> <p>Los órganos de transmisión como correas, poleas, piñones, etc., estarán protegidos y cubiertos por carcasas.</p> <p>La máquina dispondrá de un pedal de accionamiento protegido que impida la puesta en marcha accidental de la máquina.</p> <p>Se comprobarán semanalmente los niveles de líquidos de la máquina.</p>

CORTE DE BARRAS CON AMOLADORA Y CIZALLA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Proyecciones por el corte de ferralla con la amoladora	<p>Es obligatoria la utilización de gafas, guantes y botas de seguridad.</p> <p>Fijar firmemente la pieza sobre la que se está trabajando.</p> <p>La amoladora debe estar provista de envolvente protectora del disco en la mayor parte de su perímetro. Si se retirase para realizar un mantenimiento, o se deteriorase, deberá ser repuesta de inmediato.</p> <p>Adoptar medidas necesarias, como la colocación de apantallamientos para evitar que proyecciones pudieran exceder en su alcance el propio lugar de trabajo, y en particular cuando se realicen trabajos cercanos a zonas de paso de personas.</p> <p>Evitar someter el disco a sobreesfuerzos como consecuencia de ser inadecuado para el material que se está cortando, o por obligarlo a adoptar posturas forzadas que hagan que se doble o atasque.</p>

CORTE DE BARRAS CON AMOLADORA Y CIZALLA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Proyecciones por el corte de las barras con la cizalla	<p>Comprobar el estado de la mandíbula y pedir su sustitución siempre que se aprecie algún tipo de defecto o deterioro importante.</p> <p>Es obligatoria la utilización de gafas, guantes y botas de seguridad.</p>  <p>Fijar firmemente la pieza sobre la que se está trabajando.</p> <p>Respetar el diámetro máximo de corte establecido por el fabricante de la máquina.</p>
Inhalación de partículas	<p>Los trabajos de corte o pulido deberían realizarse protegiéndose con equipo individual de protección respiratoria que proteja de la inhalación de partículas nocivas.</p>

<b>CORTE DE BARRAS CON AMOLADORA Y CIZALLA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Contactos eléctricos en el uso o manipulación de la amoladora</p>	<p>Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán siempre con la máquina parada y desenchufada de la corriente eléctrica.</p> <p>Está totalmente prohibido colgar los cables eléctricos de alimentación de las armaduras de acero.</p> <p>No conectar la máquina cuando la toma de corriente presente defectos o no sea la adecuada.</p> <p>Nunca ha de efectuarse la conexión a la toma de corriente con los cables directamente, sino con su clavija correspondiente.</p> <p>La amoladora deberá estar fabricada con un sistema de protección frente a contactos indirectos, como el de doble aislamiento, por ejemplo.</p> <p>Se revisará que los cables de alimentación eléctrica no presenten cortaduras, raspados o pelados del revestimiento aislante.</p> <p>Cuando se empleen alargadores dispuestos por el suelo se vigilará que no se produzca el paso de vehículos o cargas pesadas por encima suyo para evitar su deterioro o seccionamiento.</p> <p>No trabajar con esta herramienta en ambientes muy húmedos o bajo la lluvia.</p>

<b>CORTE DE BARRAS CON AMOLADORA Y CIZALLA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Contactos eléctricos en el uso o manipulación de la cizalla hidráulica</p>	<p>Se evitará que la máquina se ubique a la intemperie o en lugares húmedos, debido a que se encuentra bajo tensión eléctrica.</p> <p>Deberá disponer de un sistema de protección frente a contactos indirectos por medio de interruptor diferencial y puesta a tierra.</p> <p>Las conexiones nunca se realizarán mediante empalmes manuales, sino mediante enchufes y clavijas normalizadas.</p> <p>Deberá comprobarse el estado del aislamiento de protección de los cables eléctricos.</p> <p>Las operaciones de mantenimiento de la máquina sólo podrán efectuarse por técnico autorizado e instruido, debiendo haber sido desconectada de la red eléctrica con anterioridad.</p>
<p>Ruido producido en el empleo de la amoladora y la cizalla hidráulica</p>	<p>Los efectos del ruido sobre los trabajadores producen lesiones auditivas irreversibles y otro tipo de patologías como son el estrés o trastornos gástricos.</p> <p>Es obligatoria la utilización de protectores auditivos en los puestos que superen Niveles Diarios Equivalentes de 85 dB(A) o de 137 dB(C) de Nivel de Pico. Los trabajadores han de tener una formación e información sobre la correcta utilización de los mismos, su mantenimiento, los niveles de ruido a los que están expuestos, la atenuación que éstos les proporcionan y los efectos sobre su salud.</p>

CORTE DE BARRAS CON AMOLADORA Y CIZALLA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Lumbalgias y lesiones musculares por sobreesfuerzos en la manipulación de la ferralla	<p>Se formará e informará a los trabajadores en cuanto a posturas correctas y buenas prácticas de los movimientos en la manipulación manual de cargas.</p> <p>Realizar la manipulación de cargas de forma adecuada (flexionar rodillas, espalda recta, pegar carga al cuerpo, separar pies garantizando estabilidad, levantarse suavemente utilizando los músculos de las piernas). Además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No adoptar posturas forzadas.</li> <li>• No efectuar giros del tronco mientras se sostiene una carga con las manos.</li> <li>• No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.</li> <li>• No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.</li> </ul> <p>Respetar las cargas máximas según peso y edad.</p> <p>Siempre que sea posible, se utilizarán medios mecánicos para la manipulación de cargas. En caso de no ser esto posible, un solo trabajador no transportará cargas pesadas, voluminosas o irregulares, sino que pedirá ayuda a otros compañeros.</p>

<b>DOBLADO DE BARRAS CON MÁQUINA DOBLADORA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Atrapamientos con la maquinaria  (I)	<p>Comprobar el estado general de la máquina y el correcto funcionamiento de sus mandos, así como el estado de sus dispositivos y elementos de protección.</p> <p>Los rótulos de seguridad instalados en la máquina deberán mantenerse limpios y perfectamente legibles, debiendo ser sustituidos inmediatamente cuando se deterioren.</p> <p>No se utilizarán relojes, pulseras, anillos o colgantes, que puedan constituir riesgo de atrapamiento. Los trabajadores que tengan el pelo largo deberán llevarlo recogido completamente.</p> <p>Se usará ropa de trabajo ajustada; especialmente los guantes deberán quedar perfectamente adaptados a las manos y muñecas de los operarios, evitando de esta forma los posibles arrastres producidos por el enganche de las prendas con los mandriles cilíndricos.</p> <p>Las barras a doblar serán sujetadas firmemente con las dos manos, de tal forma que a la hora de dirigir las piezas hacia los bulones puedan mantenerse a una distancia prudencial de los mismos. Nunca se modificará la dirección de las barras manualmente mientras éstas estén en movimiento.</p>

<b>DOBLADO DE BARRAS CON MÁQUINA DOBLADORA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
Atrapamientos con la maquinaria (II)	<p>No apartar nunca la vista de la tarea que se está realizando.</p> <p>La máquina debe contar obligatoriamente con un dispositivo de parada de emergencia, fácilmente identificable y cuyo accionamiento sea inequívoco y no implique riesgos adicionales.</p> <p>Se comprobarán semanalmente los niveles de líquidos hidráulicos de la máquina. Se revisará igualmente la buena respuesta de los mandos al comienzo de cada jornada.</p> <p>La máquina dispondrá de un pedal de accionamiento protegido que impida la puesta en marcha accidental de la máquina.</p> <p>Antes de poner en marcha la máquina, verificar que nadie la está manipulando o puede verse afectado con el arranque.</p>
Caída de personas al mismo nivel	<p>Los suelos se mantendrán libres de obstáculos, exentos de objetos o materiales, no existiendo superficies resbaladizas en su entorno que puedan hacer perder la estabilidad al ferrallista y precipitarse contra la máquina y sus partes en movimiento.</p> <p>Deberá existir una iluminación adecuada del punto de trabajo.</p> <p>Es obligatorio el uso de botas de seguridad.</p>
Cortes y golpes en manos en el manejo de las armaduras de acero	Deberán utilizarse guantes de seguridad para evitar lesiones durante los trabajos.

<b>DOBLADO DE BARRAS CON MÁQUINA DOBLADORA</b>	
<b>RIESGOS ASOCIADOS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN</b>
<p>Contactos eléctricos durante el uso o la manipulación de la máquina</p>	<p>La manguera de alimentación eléctrica será lo más corta posible, procurando una alimentación directa a la máquina, evitando así los deterioros por roce y aplastamiento de las mangueras.</p> <p>Para protegerse frente a los contactos eléctricos indirectos contará con un interruptor diferencial y una conexión de puesta a tierra.</p> <p>Nunca se debe verter agua o cualquier otro líquido sobre la máquina, dado que posee partes eléctricas. Por la misma razón debe permanecer protegida de la intemperie.</p> <p>Los mandos de control de la máquina serán estancos, siendo recomendable que su accionamiento se haga a tensiones de seguridad (24 V en ambiente húmedo).</p> <p>Las conexiones nunca se realizarán mediante empalmes manuales, sino mediante enchufes y clavijas normalizadas.</p> <p>Deberá comprobarse periódicamente el estado del revestimiento de protección de los cables eléctricos.</p> <p>Las operaciones de mantenimiento de la máquina sólo podrán efectuarse por un técnico autorizado e instruido, debiendo haber sido desconectada de la red eléctrica con anterioridad.</p>

DOBLADO DE BARRAS CON MÁQUINA DOBLADORA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Lumbalgias y lesiones musculares por sobreesfuerzos	<p>Se formará e informará a los trabajadores en cuanto a posturas correctas y buenas prácticas de los movimientos en la manipulación manual de cargas.</p> <p>Realizar la manipulación de cargas de forma adecuada (flexionar rodillas, espalda recta, pegar carga al cuerpo, separar pies garantizando estabilidad, levantarse suavemente utilizando los músculos de las piernas). Además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No adoptar posturas forzadas.</li> <li>• No efectuar giros del tronco mientras se sostiene una carga con las manos.</li> <li>• No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.</li> <li>• No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.</li> </ul> <p>Respetar las cargas máximas según peso y edad.</p> <p>Siempre que sea posible, se utilizarán medios mecánicos para la manipulación de cargas. En caso de no ser esto posible, un solo trabajador no transportará cargas pesadas, voluminosas o irregulares, sino que pedirá ayuda a otros compañeros.</p> <p>Es recomendable la utilización de faja anti-lumbalgia por parte de los trabajadores que realizan manipulaciones manuales de cargas de manera frecuente.</p>

SOLDADURA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Quemaduras por proyecciones de partículas incandescentes durante el soldeo de las barras</p>	<p>La ropa de trabajo se ajustará lo más posible al cuerpo para que tenga el menor número posible de pliegues donde puedan acumularse chispas y provocar quemaduras.</p> <p>Es obligatoria la utilización de polainas para evitar que se introduzcan chispas por el extremo inferior de las perneras del pantalón.</p> <p>Deberán utilizarse guantes de manga larga de cuero u otros materiales ignífugos, o bien combinarlos con manguitos.</p> <p>Es obligatorio el uso de mandil/delantal y chaquetilla de cuero o material ignífero.</p>
<p>Contactos eléctricos en trabajos de soldadura eléctrica</p> <p>(I)</p>	<p>La pinza debe ser la adecuada al tipo de electrodo utilizado y sujetar fuertemente a éste. Por otro lado debe estar bien equilibrada por su cable y fijada al mismo de modo que mantenga un buen contacto.</p> <p>Deberá existir un sistema de protección frente a contactos eléctricos indirectos del tipo toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en caso de que se produzca una corriente de defecto. La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante.</p> <p>Los cables eléctricos no deberán entrar en contacto con las fuentes de calor producidas en el proceso de soldadura.</p>

SOLDADURA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Contactos eléctricos en trabajos de soldadura eléctrica</p> <p>(II)</p>	<p>Se debe evitar que el grupo de soldadura y los cables se sitúen sobre zonas con importante grado de humedad o mojadas.</p> <p>Se tendrá especial cuidado en tener separados los cables de soldar de los cables de alimentación en baja tensión.</p> <p>Los cables de alimentación deben ser de la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos. Los cables serán de la menor longitud posible y no presentarán ningún punto o zona de su revestimiento debilitado o perforado (por cortes, desgastes, aplastamientos, etc.), de modo que en toda su longitud estén perfectamente aislados. En caso que los cables del circuito de soldadura deban ser más largos, se protegerán contra proyecciones incandescentes para evitar arcos o cortocircuitos.</p> <p>Las pinzas estarán construidas de forma tal que presionen o muerdan el electrodo de forma segura, de modo que éste no pueda escaparse como consecuencia de golpes involuntarios en la pinza o en el propio electrodo o por movimientos bruscos de la pinza. Poseerán un mango perfectamente aislado, de suficiente resistencia mecánica para las condiciones de trabajo más adversas y de diseño y dimensiones tales que sea prácticamente imposible entrar en contacto con la parte activa de la propia pinza de forma involuntaria.</p>

SOLDADURA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
<p>Contactos eléctricos en trabajos de soldadura eléctrica</p> <p>(III)</p>	<p>Antes de abrir el paso de corriente se deberán conectar en sus posiciones debidas los cables de alimentación al primario, y los de soldar al secundario, debiendo comprobar su perfecta conexión.</p> <p>No se dejará nunca la pinza sobre el suelo o sobre piezas metálicas. El operario que se ocupe del equipo de soldar y su conjunto (cables, grupo de soldar o transformador, pinzas, etc.) se responsabilizará de su buen uso, conservación y mantenimiento.</p>
<p>Exposición a humos y gases de soldadura</p>	<p>Se tendrá en cuenta que en las operaciones de soldadura pueden desprenderse polvos o gases tóxicos que dependen del electrodo utilizado, del metal base con que se suelda, o de que el metal base esté recubierto de plomo, pintura, alquitrán, etc. Aunque estos trabajos se desarrollen al aire libre, o con abundante ventilación natural, es totalmente recomendable el empleo de protección respiratoria, cuya correcta selección deberá ser determinada en la evaluación de riesgos del puesto.</p>

SOLDADURA	
RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE PROTECCIÓN
Exposición a radiaciones infrarrojas y ultravioletas o fuentes luminosas peligrosas	<p>Está terminantemente prohibido soldar sin pantalla o gafas protectoras anti-radiaciones, siendo preferible siempre la primera por la protección total de la cara que proporciona.</p> <p>Para proteger adecuadamente los ojos deberán utilizarse gafas o pantallas con cristales inactínicos adecuados al tipo de soldadura empleada.</p>
Explosiones e incendios	<p>El soldador comprobará que no existen sustancias o materiales susceptibles de arder o explotar (disolventes, combustibles líquidos, mangueras, trapos, maderas, etc.), tanto en la zona donde se disponga a realizar el trabajo, como en las colindantes, y al otro lado de las estructuras en que se lleve a cabo dicho trabajo.</p>

## 4.2. CONOCIMIENTO DEL ENTORNO DEL LUGAR DE TRABAJO. PLANIFICACIÓN DE LAS TAREAS DESDE UN PUNTO DE VISTA PREVENTIVO

### 4.2.1. FERRALLISTA EN TALLER

Según el *RD 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo*, se entiende por **lugares de trabajo** las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deben permanecer, o a los que pueden acceder por motivos de su trabajo.

Tanto los locales de descanso, comedores y locales de primeros auxilios, como los servicios higiénicos, se consideran incluidos en esta definición. También los cuartos de instalaciones complementarios y las propias instalaciones de protección contra incendios, incluidas en el ámbito de trabajo.

Es importante tener en cuenta las características de este contexto, ya que si éstas no se ajustan a las diversas disposiciones indicadas en la normativa mencionada anteriormente, pueden generarse unos riesgos que afecten a la seguridad y salud del personal. Por lo tanto deberán aplicarse unas medidas preventivas que eliminen estos riesgos o, en el caso de que no sea posible, minimizar o atenuar sus consecuencias. La aplicación de estos deberes es responsabilidad del empresario, tal y como se establece en el Art.3 del RD 486/1997, no careciendo de responsabilidad los trabajadores, abarcando ésta el cumplimiento de toda aquella normativa de seguridad y salud que les afecte.

En el caso del trabajo de ferrallista en taller, todas las labores ejercidas por este personal se desarrollan en instalaciones fijas y permanentes, como corresponde a las labores que se efectúan en el interior de espacios edificados, sin existir interferencias con actividades externas a las ejecutadas en el interior de la nave, por lo que los riesgos y las medidas preventivas a tener en cuenta son básicamente siempre los mismos.



A pesar de que cada taller tiene su propia organización interna, la estructura general del proceso de conformación de la ferralla es similar en todos ellos. Por esta razón, la planificación de cada una de las tareas a realizar, desde el punto de vista preventivo, no está influenciada por la ubicación de la maquinaria y los equipos en el interior de la nave, sino por la propia actividad a realizar en cada puesto.

Asimismo, existen factores adicionales, no vinculados a los trabajadores ni a los equipos de trabajo, sino a las **condiciones ambientales**, que afectan de manera directa al desarrollo de las labores desempeñadas por el ferrallista. Cada uno de estos factores no tendrán la misma influencia en cada uno de los talleres, ya que en su mayor parte van asociados a la organización de la producción y a las condiciones arquitectónicas de la propia nave, entendida ésta como espacio fijo en el que se desarrollan los distintos trabajos.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer en ningún caso un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Siempre y cuando sea posible, tampoco estas condiciones deben generar incomodidades a los trabajadores, de manera que se controle la exposición a factores tales como temperatura y humedad extremas, corrientes de aire, cambios bruscos de temperatura o radiación solar directa.

#### 4.2.1.1. CONDICIONES TERMO-HIGROMÉTRICAS

En relación a las condiciones térmicas que han de soportar los ferrallistas, no es frecuente que los talleres de ferralla posean algún tipo de sistema de calefacción o refrigeración dentro de la zona de conformación de las estructuras de acero corrugado, por lo que dependen de las características constructivas de la propia nave.

Por lo general, este tipo de edificaciones carece de un aislamiento térmico adecuado entre el espacio exterior y el interior. De cualquier forma, desde la aprobación del *RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*, cualquier nave industrial de nueva creación, por el hecho de encontrarse integrada dentro del ámbito de aplicación de dicha normativa, debe proyectarse y ejecutarse de acuerdo a la misma. En ella se debe justificar un gran número de aspectos constructivos, entre los cuales se encuentra el aislamiento térmico.



Según esto, en edificaciones construidas anteriormente a la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación, se solapan dos elementos negativos respecto al confort térmico de los ferrallistas en taller: las malas condiciones aislantes de la propia edificación, y la falta de una instalación de apoyo de acondicionamiento térmico. A esto hay que añadir, independientemente de que se vea afectada o no por dicha legislación, que no se puede hablar de una edificación estanca en ningún caso, ya que, en numerosas ocasiones, el portón de acceso de los camiones se mantiene abierto, incluso en aquellos momentos en los que no se está desarrollando el proceso de acopio del material.

Existen naves que tienen un segundo portón, de salida de los camiones, cercano a la zona de almacenaje de material ya conformado. Lo más frecuente es que este portón esté ubicado en la fachada enfrentada a la principal, frente al punto de acceso de los vehículos. Cuando



esto ocurre se pueden generar corrientes de aire que, aún manteniéndose la temperatura del local, hacen disminuir la sensación térmica del mismo, aumentando la velocidad del aire. En estos casos, tal y como se especifica en el punto 5 del Anexo III del RD 486/1997, al tratarse de un lugar de trabajo que por su actividad no puede quedar cerrado, deberán tomarse las medidas oportunas para que los trabajadores se protejan de las inclemencias del tiempo.

La primera medida a tomar debería ser la de mantener los portones de la nave cerrados siempre que no se esté descargando material. Cuando dicha operación hubiera terminado, los vehículos deberían estacionar siempre en el exterior de la nave, o bien en su interior (en caso de existir espacio suficiente para ello), sin entorpecer las distintas labores a desarrollar por parte de los

trabajadores. Complementariamente, en cualquier caso, con condiciones meteorológicas adversas, los operarios deberán estar equipados con ropa de abrigo.

En aquellas zonas de la nave consideradas independientes del propio proceso productivo, como son los comedores y las salas de descanso, y tal y como se refleja en el punto 3 del Anexo III del RD 486/1997, la temperatura deberá oscilar entre los 17°C y los 27°C, mientras que el nivel de humedad lo hará entre el 30% y el 70%.

#### 4.2.1.2. RADIACIÓN SOLAR

Teniendo en cuenta la disposición de las entradas de luz natural en las naves, la radiación solar directa no suele ser un factor de riesgo para los trabajadores, ya que no es habitual la existencia de ningún tipo de hueco en las fachadas.

La iluminación natural suele generarse a través de la cubierta del edificio, donde existen unas bandas longitudinales translúcidas, las cuales proporcionan una iluminación general en toda la zona de trabajo, evitando la incidencia directa de los rayos de sol. De cualquier forma se trata de un factor que debería tenerse en cuenta a la hora de diseñar un taller de ferralla de nueva construcción.

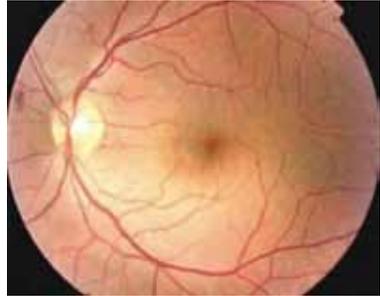


#### 4.2.1.3. RADIACIÓN POR SOLDADURA

Los puestos de soldadura no están situados por lo general en un ámbito totalmente independizado con respecto al resto del proceso productivo. Aunque se intente ubicar en un lugar lo más alejado posible del resto de puestos, la propia actividad de soldar implica riesgos que pueden afectar al resto de trabajadores del proceso productivo en forma de radiaciones infrarrojas, ultravioletas y visibles.

El calor generado por las radiaciones infrarrojas puede dar lugar a lesiones térmicas en ojos y piel, además de sudoración. Por su parte las radiaciones ultravioletas son responsables de provocar conjuntivitis. Por último, la radiación visible que produce una intensa luminosidad, puede ocasionar deslumbramientos y fatiga ocular.

La enfermedad más frecuente entre las producidas por la exposición a radiaciones es la queratitis por rayos ultravioletas, denominada “Destello del soldador”. Sus consecuencias son dolor, fotofobia y la sensación de tener un cuerpo extraño en el interior del ojo. Estos síntomas suelen aparecer entre las seis y las doce horas posteriores a la exposición a la fuente.



En el caso de los trabajos de soldadura, la careta o pantalla de soldador, con su cristal inactínico, supone el principal y más eficaz sistema de protección contra los riesgos citados y sus consecuencias.

#### 4.2.1.4. VIBRACIONES

Las vibraciones son ondas que actúan sobre las personas transmitiendo energía mecánica desde fuentes próximas o lejanas a aquellas. Se las puede clasificar en orden a diferentes criterios, siendo el más habitual, por ser el elegido por la legislación preventiva específica, el que se basa en la parte del cuerpo humano que se ve afectada más directamente:

- ◆ Globales: afectan a todo el cuerpo.
- ◆ Locales: afectan específicamente a una parte del cuerpo, básicamente el sistema mano-brazo.

Otro criterio clasificatorio de las vibraciones es el que se basa en su frecuencia, debido a la relación existente entre la misma y el tipo de lesiones que puede causar:

- ◆ De muy baja frecuencia ( $< 1$  Hz), cuyo efecto llega al laberinto del oído.
- ◆ De baja frecuencia (1-20 Hz), afectan al sistema nervioso.
- ◆ De alta frecuencia (20-1000 Hz), que pueden provocar lesiones duraderas.

Con relación a los efectos de las vibraciones sobre las personas, podemos decir que los potenciales trastornos originados son muy complejos, y varían sustancialmente según diversos factores, entre los cuales se encuentran:

- ◆ Las características físicas de las vibraciones, tales como frecuencia, dirección, tipo y amplitud.
- ◆ La naturaleza de la actividad, la postura del trabajador y zona de transmisión.
- ◆ El modo de transmisión al individuo, es decir, según sean a todo el cuerpo o a parte de él.
- ◆ La duración de la exposición y repartición de la misma en el tiempo.
- ◆ Factores individuales tales como peso, antecedentes patológicos, etc.

La exposición a vibraciones está regulada por el *Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas*. Esta norma define unos «valores límite de exposición» y unos «valores de exposición que dan lugar a una acción», tomando como referencia una exposición de carácter diario y con duración de 8 horas, diferenciando los casos de transmisión mano-brazo y de cuerpo entero, respectivamente:

	VIBRACIONES MANO-BRAZO	VIBRACIONES CUERPO ENTERO
VALORES DE EXPOSICIÓN QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN	2,5 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup>
VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN DIARIA	5 m/s <sup>2</sup>	1,15 m/s <sup>2</sup>

Cuando la exposición de los trabajadores a las vibraciones mecánicas sea de forma habitual inferior a los valores de exposición diaria, pero varíe sustancialmente de un período de trabajo al siguiente, y pueda sobrepasar ocasionalmente el valor límite correspondiente, el cálculo del valor medio de exposición a las vibraciones podrá hacerse sobre la base de un período de referencia de 40 horas.

La utilización de la amoladora por parte del ferrallista implica diversos efectos vinculados a las vibraciones mecánicas que ésta produce, algunos de los cuales pueden afectar a la salud de los trabajadores:

- ◆ **Trastornos osteo-articulares:** artrosis, calambres, lesiones en las muñecas y en los codos. Así mismo, pueden aparecer lumbalgias, lumbociáticas y, en menor medida, hernias y pinzamientos discales.
- ◆ **Trastornos visuales:** las vibraciones pueden afectar al sentido de la visión debido a un efecto de resonancia.
- ◆ **Trastornos auditivos y de equilibrio:** el laberinto del oído interno es estimulado, potenciando la pérdida de audición y la dificultad de equilibrio.
- ◆ **Trastornos en el Sistema Nervioso Central:** pérdidas de sensibilidad en las extremidades y afecciones nerviosas de carácter general.

A continuación conozcamos algunas disposiciones que el RD 1311/2005 establece para lograr que los trabajadores no se encuentren expuestos, o vean reducida su exposición, frente a las vibraciones mecánicas:

1. Teniendo en cuenta los avances técnicos y la disponibilidad de medidas de control del riesgo en su origen, los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas deberán eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible.

2. Cuando se rebasen los valores establecidos, el empresario establecerá y ejecutará un programa de medidas técnicas y/o de organización destinado a reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas y los riesgos que se derivan de ésta, tomando en consideración, especialmente:

a. Otros métodos de trabajo que reduzcan la necesidad de exponerse a vibraciones mecánicas.

b. La elección del equipo de trabajo adecuado, bien diseñado desde el punto de vista ergonómico y generador del menor nivel de vibraciones posible, habida cuenta del trabajo al que está destinado. Los fabricantes de bienes de equipo y de maquinaria móvil, incluyen entre la información que facilitan con los mismos, el nivel de vibraciones que inducen, por lo que tales datos deberían ser considerados de la mayor relevancia cuando se les analiza con vistas a su adquisición.

c. El suministro de equipo auxiliar que reduzca los riesgos de lesión por vibraciones, por ejemplo, asas, mangos o cubiertas que reduzcan las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo.

d. Programas apropiados de mantenimiento de los equipos de trabajo, del lugar de trabajo y de los puestos de trabajo.

e. La concepción y disposición de los lugares y puestos de trabajo.

f. La información y formación adecuadas a los trabajadores sobre el manejo correcto y en forma segura del equipo de trabajo, para así reducir al mínimo la exposición a vibraciones mecánicas. Especialmente importante para lograr esto es que los operadores conozcan los regímenes adecuados de trabajo de los diferentes equipos, para no llevarlos por encima de los aconsejados por los fabricantes, con consecuencias directas en la emisión de vibraciones.

g. La limitación de la duración e intensidad de la exposición. Intercalar períodos de descanso en zonas sin vibraciones, o rotar al personal para limitar su permanencia en los lugares de mayor nivel de riesgo, son medidas de carácter organizativo, directamente aplicables sobre el receptor, que también funcionan eficazmente con otros riesgos higiénicos, como el polvo y el ruido.

h. Una ordenación adecuada del tiempo de trabajo. La jornada laboral puede ser organizada de forma que el personal no esté permanentemente ejecutando trabajos inductores de importantes niveles de vibraciones, o permaneciendo en lugares en las que están expuestas a ellas.

i. La aplicación de las medidas necesarias para proteger del frío y de la humedad a los trabajadores expuestos, incluyendo el suministro de ropa adecuada. Experimentalmente se conoce que el frío y la humedad intensifican algunos de los efectos perjudiciales para la salud que son producidos por la exposición a vibraciones. De ahí la importancia de protegerse frente a tales condiciones como limitación frente al riesgo que aquí nos ocupa.

3. Los trabajadores no deberán estar expuestos en ningún caso a valores superiores al valor límite de exposición. Si, a pesar de las medidas adoptadas por la empresa en aplicación de lo dispuesto en este Real Decreto, se superase el valor límite de exposición, aquella deberá tomar de inmediato medidas para reducir la exposición a niveles inferiores a dicho valor límite. Así mismo,

determinará las causas por las que se ha superado el valor límite de exposición y modificará, en consecuencia, las medidas de protección y prevención, para evitar que se vuelva a sobrepasar.

#### 4.2.1.5. RUIDO

En todo taller de ferralla el ruido es uno de los agentes físicos que mayores daños puede causar a los trabajadores que se encuentran desarrollando su labor en el interior. Al tratarse de un lugar de trabajo cerrado, en el que no existe ningún tipo de partición física que separe espacialmente las distintas labores a realizar, la sensación de molestia que genera el ruido producido por las distintas máquinas se multiplica.

Por esta razón, debemos considerarlo un agente físico dañino, no sólo para aquel ferrallista que está manipulando una máquina en un momento concreto, sino para todos y cada uno de los que se encuentran en su entorno. Así mismo, se debe tener en cuenta que frecuentemente podrán estar funcionando diversas máquinas al mismo tiempo, generándose en este caso un efecto aditivo de los diferentes niveles de ruido individuales de cada una de las mismas.



El ruido se define como el conjunto de sonidos que adquieren para las personas un carácter desagradable y más o menos inadmisibles, a causa, sobre todo, de las molestias, la fatiga, la perturbación y, en su caso, del dolor que puede producir. Todo sonido (y todo ruido) tiene dos características fundamentales: su nivel o intensidad, y su frecuencia. El primero se mide en decibelios (dB) y la segunda en hertzios (Hz).

Cuando son de frecuencia alta decimos que los sonidos son *agudos*, y resultan más molestos, mientras que si la frecuencia es baja

hablaremos de sonidos *graves*. El rango de audición de frecuencias que permite el oído humano es el comprendido entre 20 y 20.000 Hertzios.

La intensidad corresponde al “volumen” del sonido, de manera que cuanto mayor sea ésta, mayor puede ser el daño que puede producir en el organismo. Nuestro oído percibe sonidos comprendidos entre 0 y 140 dB.

Debido a todo lo anterior, resulta de gran interés conocer cuáles son las “dosis” de ruido que los ferrallistas pueden recibir durante su trabajo. Para ello se definen dos conceptos importantes:

- ◆ Nivel (de exposición) Diario Equivalente: se define como la energía acústica total recibida por un trabajador a lo largo de una jornada laboral de 8 horas. Se mide en decibelios A, dB(A).
- ◆ Nivel de Pico: aunque su exacta definición es matemática, podríamos decir a efectos prácticos que cuantifica la agresividad o potencial de daño de un ruido instantáneo o de corta duración. Se mide en decibelios C, dB(C).

La legislación que regula en el ordenamiento normativo español la protección de la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido se recoge en el RD 286/2006, de 10 de marzo. Esta norma establece entre otras disposiciones, los valores límite admisibles en relación a las exposiciones al ruido al que los trabajadores puede estar sometidos en sus puestos, tanto en el conjunto de su jornada, como de forma puntual. Además de ello, se definen dos tipos de valores a tener en cuenta en evaluación y control del ruido:



- ◆ Valores que dan lugar a una acción: corresponden a niveles de ruido que en caso de alcanzarse deben implicar la puesta en práctica de diferentes tipos de actuaciones establecidas en el

RD 286/2006, en lo referente a aspectos tales como equipos de protección individual, reconocimientos médicos para la vigilancia de la salud, periodicidad de las mediciones de ruido, y otros. Se diferencian en superiores e inferiores.

◈ Valores límite de exposición: se trata de cantidades que son consideradas las máximas admisibles. No se permite el trabajo por encima de las mismas, por lo que en caso de superarse, deben implicar la paralización de la actividad que las genera, en tanto no se subsanen las condiciones que lo provocaron. En cualquier caso, deberá considerarse a la hora de la aplicación de este tipo de valores límite, que el Real Decreto establece que sea tenida en cuenta la atenuación provocada por la utilización de los protectores auditivos (algo que sin embargo no deberá ser considerado en la aplicación de los valores que dan lugar a una acción).

De forma resumida todos estos valores se recogen en la siguiente tabla:

	NIVEL DE EXPOSICIÓN DIARIA	NIVEL DE PICO
VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN	87 dB(A)	140 dB(C)
VALORES SUPERIORES QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN	85 dB(A)	137 dB(C)
VALORES INFERIORES QUE DAN LUGAR A UNA ACCIÓN	80 dB(A)	135 dB(C)

Los sistemas de control y protección frente al ruido se pueden clasificar, en los que actúan sobre el problema en la fuente generadora, los que lo hacen sobre el medio de propagación (el aire o medios sólidos), y los que los hacen finalmente sobre los receptores (los trabajadores). Este orden enunciado para las actuaciones se corresponde así mismo con las directrices establecidas con carácter general por las técnicas de la Prevención de Riesgos Laborales

(la Higiene Industrial para ser más precisos), de tal modo que la prioridad a la hora de la implantación de medidas preventivas y de protección debiera corresponder a esta secuencia de actuación y no a otra. Complementariamente, también existen algunas otras medidas de control, que sin encajar completamente en alguna de estas tres categorías, resultan de interés para reducir y controlar un contaminante del medio de trabajo como es éste.

### Sistemas de control del ruido en la fuente generadora

Esta clase de actuaciones se encaminan a actuar frente al ruido en las propias fuentes que los generan. Constituyendo el grupo de las medidas más eficaces por su acotación del problema, resultan sin embargo las más complicadas de implantar en el caso de bastantes de las mismas, por implicar inversiones o modificaciones sobre situaciones de partida que con frecuencia nos vienen impuestas por los propios lugares de trabajo. Dentro de este tipo de intervenciones de control se pueden incluir las siguientes:

- ◆ La elección de la ubicación del taller de ferralla. Este aspecto es importante sobre todo para la transmisión del ruido aéreo y la afectación que puede originar a otras instalaciones ajenas que se encuentren en su entorno más próximo.
- ◆ Adecuada distribución de la maquinaria y equipos que conforman el taller. Esto es posible en el caso del diseño de nuevas plantas o en las reformas profundas de las ya existentes. Una adecuada distribución puede contribuir a la reducción de la exposición al evitar, por ejemplo, la superposición de ruidos provenientes de diferentes fuentes, o que todo el personal esté expuesto en igual grado, sin que resulte necesario.
- ◆ Empleo de maquinaria con bajo nivel de emisiones de ruido. Toda maquinaria tendrá entre sus parámetros característicos el nivel de ruido que emite al entorno, valores que figuran en el caso de los equipos de fabricación menos antigua en placas situadas visiblemente en alguna parte de su estructura, y en todo caso en sus manuales de instrucciones u otra documen-

tación de la que acompaña a cada máquina su fabricante. A la hora de seleccionar un equipo de trabajo para su adquisición, las empresas no sólo deberían fijarse en sus parámetros de rendimiento productivo, sino también en aspectos fundamentales para la seguridad y salud de los operadores, entre los que se cuenta éste.

◆ Modificar o sustituir elementos y componentes de equipos. Se trata de sustituir o reemplazar en caso de resultar factible, ciertos componentes existentes en algunos equipos y maquinaria que tienen una influencia directa en la reducción de la emisión de ruido.

◆ Modificar los procesos de trabajo para convertirlos en menos ruidosos. Se trataría de analizar el proceso productivo, identificando aquellas partes del proceso que resulten más generadoras de ruido, con la finalidad de plantear alternativas a las mismas que supongan menores emisiones acústicas.

◆ El mantenimiento de los equipos e instalaciones. Con frecuencia un importante porcentaje de las emisiones acústicas que se presentan en las instalaciones o en los equipos que las integran, son simplemente consecuencia de la ausencia de un mantenimiento periódico, necesario para su correcto funcionamiento (por lo general siempre recomendado por el fabricante en sus manuales de instrucciones y mantenimiento). La lubricación necesaria, la reposición de elementos dañados o la reparación de otros que puedan encontrarse insuficientemente sujetos, son a menudo soluciones inmediatas de bastantes ruidos incómodos y perjudiciales.



## Sistemas de control del ruido a través del medio de propagación

Los medios de propagación del ruido podrán ser dos: el aire (que resulta el de mayor importancia relativa), y las estructuras sólidas que corresponden a las propias instalaciones y la maquinaria.

### a) Propagación por el aire

Los sistemas de control del ruido sobre este medio de propagación son muy difíciles de aplicar debido al propio sistema de producción de la ferralla y a la continuidad espacial de los talleres, mencionada anteriormente, ya que se trata de espacios totalmente diáfanos. No obstante, cabe la alternativa de explorar en cada caso particular la posibilidad de aislar algunas de las partes más ruidosas del proceso mediante la separación del resto por confinamiento en otra edificación cercana.

### b) Propagación a través de las estructuras

El otro medio de propagación lo constituyen las propias estructuras, tanto de la maquinaria como del resto de instalaciones, edificios, etc. En este caso se trata de un problema íntimamente relacionado con el de las vibraciones, ya que son éstas las que en su transmisión producen complementariamente el efecto del ruido.

## Sistemas de control del ruido actuando sobre el receptor

Este tipo de alternativas de actuación, al igual que las de índole análoga aplicadas para otros riesgos higiénicos, se basan en centrar sus efectos directamente sobre los posibles afectados, que entenderemos como todos los operarios del taller que trabajan en su interior. Es decir, aquí no se actúa sobre la fuente generadora o el medio de propagación, como sucedía en los anteriores, sino sobre el último eslabón del proceso de transmisión, que es el que constituyen las propias personas.

El principal instrumento para lograr dicho objetivo sería el dotar al personal de elementos de protección individual, como orejeras

o tapones auriculares. Estos equipos deberán ser los adecuados para atenuar la dosis de ruido recibida hasta una no peligrosa, y serán los indicados para ello en la evaluación de riesgos del puesto de trabajo.

Existen así mismo una serie de medidas que pueden ser denominadas como **organizativas**, en cuanto que no suponen la implementación de medidas preventivas o de protección de carácter material, sino que se basan en la adopción de ciertos procedimientos o formas de actuación, y afectan básicamente a la organización del trabajo, teniendo como finalidad principal en todas ellas la **reducción del tiempo de exposición**. Estas medidas dependen en último término de cada empresa, tanto en su posibilidad de aplicación, como en la tipología específica que presenten, pero en cualquier caso se pueden citar algunas de las más habitualmente adoptadas:

- ◆ Rotación de puestos (para que no sea siempre el mismo personal el expuesto a los mayores niveles de ruido).
- ◆ Establecer períodos de descanso en zonas de bajo nivel de ruido.
- ◆ Limitar el tiempo de permanencia del personal en las zonas de mayor exposición.
- ◆ Situar los puestos ocupados por operadores lo más alejados posible de los puntos de mayor exposición.

#### 4.2.1.6. POLVO

El polvo es el agente químico generado en el interior de los talleres de ferralla debido a la manipulación mecánica de las barras de acero corrugado o durante las tareas de soldadura. Se trata de materia sólida particulada y dispersa en suspensión, cuya naturaleza puede ser más o menos variable, pero entre la que destaca la presencia de partículas de acero y diversos óxidos metálicos.

La inhalación de polvo de forma continuada puede llegar a producir diferentes tipos de enfermedades pulmonares denomina-

das globalmente como *neumoconiosis*. Dicha patología se caracteriza por la deposición de residuos sólidos inorgánicos, que en este caso podrían ser principalmente partículas metálicas, según lo mencionado anteriormente. El tipo, cantidad y naturaleza de las partículas inhaladas, así como la duración de la exposición y las condiciones personales de cada individuo, determinan el tipo de sintomatología y el nivel de riesgo, así como la evolución de la enfermedad. De cualquier forma, el tamaño de estas partículas, y la consiguiente capacidad o no del organismo humano de retenerlas y expulsarlas antes de alcanzar las vías respiratorias inferiores, son los factores clave en la posibilidad de aparición de cualquier neumoconiosis.



Para el control del polvo proveniente de tareas de soldadura de barras de acero deberá instalarse una campana extractora fija en cada uno de los puestos de soldadura, evitando de esta forma la puesta en suspensión de partículas y su libre evolución y transporte, impidiendo tanto su inhalación directa, como su deposición sobre cualquier tipo de superficie, desde las que puedan ser posteriormente removilizadas. Este sistema tiene el problema de que al tratarse de una instalación fija, la soldadura ha de realizarse siempre en el mismo lugar; cuando se necesiten realizar trabajos de soldadura sobre piezas de gran superficie, como una parrilla, debería utilizarse un equipo autónomo de captación de partículas, que además de evitar la propagación de éstas, también impida la emanación de gases al medioambiente de trabajo.

El polvo producido por la manipulación mecánica de las piezas de acero tiende a depositarse en el suelo. La cantidad producida es muchísimo menor que en el caso de los trabajos de soldadura, pero se hace necesario realizar tareas de limpieza en el interior de la nave al final de cada jornada laboral.

## 4.2.2. FERRALLISTA EN OBRA

Realizar cualquier tipo de actividad laboral en el ámbito de una obra de construcción conlleva la exposición a numerosas situaciones de riesgo que no tienen por qué estar originadas por la propia tarea. El ferrallista, así como el resto de los trabajadores de la obra, deberá tomar las precauciones correspondientes, con el fin de minimizar las posibles consecuencias de tales riesgos.

A diferencia de lo que ocurre cuando nos referimos al entorno de los trabajos de ferrallado en taller, las labores ejecutadas en obra de construcción se rigen por lo previsto en el *RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*.

Resulta obvio entender que la producción en un taller de ferralla se basa en una forma de trabajo más o menos repetitiva, en la que al estar cada uno de los puestos perfectamente definidos, los riesgos que les afectan se encuentran mejor identificados, y por consiguiente también mejor evaluados y controlados.

Por el contrario, un ferrallista en obra está totalmente condicionado por la variabilidad del desarrollo de aquella y la organización de las tareas a desarrollar en cada jornada laboral. No se trata de trabajos permanentes, con un orden rigurosamente preestablecido de antemano. Hay que tener en cuenta que en este contexto trabajan otros profesionales ajenos a las labores de ferrallista, cuyas tareas deben desarrollarse con el menor número posible de interferencias entre sí. Asimismo influye el hecho de que, por lo general, estos oficios que coexisten en los lugares de trabajo no pertenecen a la misma empresa, con los conflictos internos que este hecho acarrea.



A pesar de que las labores a realizar por el ferrallista son siempre muy similares, el hecho de realizarlas en un entorno tan específico como el que constituye cada obra de construcción, hace que cualquier labor concreta se desarrolle en condiciones diferentes a la anterior. Por ejemplo, no es lo mismo realizar el atado de una estructura de ferralla en el interior de una excavación, que en el borde de un forjado a una altura de veinte metros sobre el suelo.

Junto a lo anterior, se trata de un trabajo que conlleva un gran esfuerzo físico, ya que por un lado se deben adoptar numerosas posturas forzadas a la hora de realizar el atado o la colocación de la ferralla, y además se produce un movimiento constante del operario por el interior de la obra.

Por otra parte existen factores externos, no vinculados a las características propias de la obra de construcción, sino a las condiciones del medio ambiente de trabajo, que afectan de manera directa al desarrollo de las labores desarrolladas por el ferrallista. Cada uno de estos factores no tendrá la misma afección en todas las obras, y ni siquiera según la ubicación más específica de que se trate en el ámbito de una misma obra.



La exposición a las condiciones ambientales en la obra no debe suponer en ningún caso un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Deberán minimizarse los efectos negativos y las molestias producidas a los trabajadores, evitando, dentro de lo posible, las consecuencias de la exposición a diversos factores y agentes, tales como temperatura y humedad extrema, corrientes de aire, cambios bruscos de temperatura, o radiación solar directa.

#### 4.2.2.1. CONDICIONES TERMO-HIGROMÉTRICAS

Debemos tener en cuenta que a diferencia del trabajo desarrollado en taller, los operarios que trabajan en la obra están constantemente a la intemperie, soportando cambios de temperatura y, en algunos casos, temperaturas extremas. A esto hay que añadir la humedad existente en el ambiente y la posibilidad de aparición de lluvias, soportadas directamente sin posibilidad de resguardo, durante gran parte de los trabajos.

Estos condicionantes climatológicos pueden generar diversas afecciones para la salud, en particular las que afectan al aparato respiratorio humano, algunas de las cuales pueden complicarse con consecuencias graves.

En base a ello es obligación del empresario proporcionar a los trabajadores la ropa de abrigo necesaria, a fin de minimizar estos efectos.



Por otra parte, en épocas de altas temperaturas es necesario estar perfectamente hidratados, debiendo beberse abundante agua durante toda la jornada laboral, evitar el consumo de alcohol y bebidas estimulantes, así como la ingesta de alimentos con alto contenido en grasas, ya que hacen aumentar la secreción de orina. Se deben realizar pequeños descansos en lugares a la sombra, evitando que la temperatura corporal supere los 38°C.

Otro factor que además de molestias en el desarrollo del trabajo puede generar peligros para el ferrallista es el viento. Por lo general, las labores del ferrallista se realizan en el plano superior de cada respectiva fase de construcción de la obra, en la fase de conformación de la estructura. Es decir, no cabe la posibilidad de que se vea resguardado por algún elemento de la obra que haga las veces de pantalla frente a este viento, en particular cuando esos trabajos se desarrollen en altura. Esta desprotección total pue-

de traer consigo la caída (al mismo o distinto nivel) del ferrallista como consecuencia de alguna racha de viento. Por esta razón los operarios que realicen su trabajo en altura deberán hacerlo anclados constantemente a la línea de vida. Además, será obligación del responsable de los trabajos la valoración de las condiciones en las que las tareas se están desarrollando en relación al viento, de manera que cuando su intensidad (o más específicamente su velocidad) supere ciertos umbrales, decreta la suspensión temporal de los trabajos hasta el restablecimiento de la situación de trabajo seguro.

#### 4.2.2.2. RADIACIÓN SOLAR

Uno de los factores atmosféricos más molestos para el ferrallista a la hora de desarrollar su labor en las obras de construcción, es la radiación solar. Se debe destacar que cada persona tiene una tolerancia determinada ante los rayos ultravioletas, no produciéndose idénticos efectos ante los mismos tiempos de exposición.



Entre las primeras consecuencias acarreadas por esta exposición se encuentra el exceso de iluminación, provocando deslumbramientos al ferrallista, con las consiguientes dificultades a la hora de ejecutar cualquier tipo de trabajo, y pérdida de reflejos.

La exposición continuada a los rayos ultravioleta sin ningún tipo de protección ocular puede acarrear también daños en los ojos. La *fotoqueratitis* (inflamación de la córnea y del iris) y la *fotoconjuntivitis* (inflamación de la conjuntiva o membrana que recubre el interior de los párpados) son trastornos dolorosos pero reversibles.

Por el contrario, también pueden producirse otras patologías con efectos crónicos, como son la aparición de *pterygium* (tejido opaco blanquecino que se forma en la córnea), el cáncer de células escamosas en la conjuntiva y las cataratas. Esta última puede desencadenar en ceguera total.

Otras consecuencias negativas de las radiaciones solares son las distintas afecciones que se pueden provocar sobre la piel de los trabajadores. Estos efectos pueden ser:

#### a) Efectos inmediatos:

**Bronceado excesivo:** en algunas personas con un fototipo de piel alto, la pigmentación puede alterarse de entrada sin observarse eritema previo. La pigmentación oscura de la piel (bronceado) puede ser inmediata tras la exposición por oscurecimiento del pigmento ya existente, o retardada alrededor de los tres días por síntesis de nuevo pigmento por parte de los melanocitos. El bronceado es la consecuencia de la acción de los rayos ultravioletas tipo A.

El bronceado sólo nos protege de las quemaduras pero no de los efectos tardíos relacionados con la exposición crónica, como son el envejecimiento o el desarrollo de cánceres cutáneos. La melanina nos protege de los rayos ultravioleta B, pero no de los A, de manera que la



radiación llega a las capas más internas de la piel y produce sus efectos irreversibles: cambios profundos en la vascularización de la dermis, degeneración del colágeno y carcinogénesis cutánea. A dicha radiación se deben los procesos degenerativos cutáneos que aparecen en individuos expuestos excesivamente al sol, como pudiera ser el caso de los ferrallistas de obra.

Lo grave es que, debido a los efectos acumulativos de los rayos ultravioleta A y su acción interna, las lesiones se evidencian a la larga, cuando la prevención ya no es posible.

**Quemadura solar:** la de primer grado se manifiesta con el enrojecimiento de la piel, mientras que en los casos de quemaduras de segundo grado aparecen ampollas.

Se produce en primer lugar y de manera inmediata un eritema o enrojecimiento, que comienza a aparecer a las pocas horas de iniciar la exposición al sol y alcanza su máxima intensidad a las 12-24 horas. Cuanto la exposición es excesivamente prolongada y persistente, su aparición puede ser muy intensa, e incluso se puede producir una quemadura más profunda con formación de inflamación, edema y ampollas. La facilidad con que aparece el eritema es proporcional al número de exposiciones previas a los rayos ultravioletas. Este enrojecimiento de la piel se debe a la acción directa de los rayos ultravioleta tipo B. Estos rayos penetran poco en la piel, afectan a la epidermis y sólo un 10% llegan a la zona de la unión epidermis-dermis. Los rayos ultravioleta de tipo A también pueden producir eritema pero se necesitan 1.000 veces más de radiación.

**Insolaciones:** el efecto más común en el caso de sufrir una insolación es la aparición de fiebre alta. También pueden producirse fuertes calambres, debilidad muscular, mareos, dolores de cabeza, náuseas y vómitos.

**Alteraciones del sistema inmunitario.** Según distintos estudios científicos, se cree que las quemaduras de sol pueden alterar la distribución y la actividad inmunológica de los glóbulos blancos hasta 24 horas después de la exposición, llegando incluso a hacer desaparecer su función protectora.

## b) Efectos tardíos o crónicos:

**Fotoenvejecimiento cutáneo:** se trata del envejecimiento prematuro de la piel, que implica dilatación vascular, arrugas y manchas.

El fotoenvejecimiento es indudablemente responsable de la mayor parte de los cambios no deseados del aspecto de la piel. Se manifiesta particularmente en las zonas del cuerpo que están más expuestas al sol (cara, cuello y manos). En estas zonas la piel pierde elasticidad, se hace áspera, se arruga, toma un color amarillo y aparece una pigmentación irregular con diversas pequeñas manchas oscuras (manchas de envejecimiento), salpicada de telangiectasias o arañas vasculares (dilataciones de capilares pequeños y de los vasos superficiales).



Se puede dar también la *elastosis dérmica*, producida por degeneración de las fibras elásticas. La epidermis de una piel fotoenvejecida se caracteriza por variabilidad en cuanto a su grosor, con una alternancia de áreas con una gran atrofia y áreas *hiperplásicas* (más engrosadas); en cuanto a la pigmentación, se observan *léntigos solares* (lesiones dermatológicas pigmentadas asociadas a la exposición solar crónica) junto con áreas despigmentadas; esto es muy típico en antebrazos y piernas, a modo de pequeñas “gotas” sin pigmento.

**Fotocarcinogénesis:** aparición de tumores cutáneos.

Para evitar todas estas consecuencias, es necesario que el ferrallista cubra con la ropa de trabajo la mayor parte del cuerpo, dejando la menor parte posible expuesta a los rayos ultravioleta. De cualquier forma, es recomendable proteger la piel con productos farmacéuticos hidratantes específicos para este fin. Igualmente es necesaria la hidratación interna permanente cuando se den altas temperaturas en el ambiente de trabajo.

Es importante consultar inmediatamente al médico si se aprecia que la forma, color o contorno de las manchas oscuras de la piel se modifican. Si se detecta a tiempo, el cáncer de piel puede curarse.

#### 4.2.2.3. RADIACIÓN POR SOLDADURA

A pesar de ser menos frecuentes las labores de soldadura en obra por parte de los ferrallistas, se deben tener en cuenta debido a los importantes riesgos que pueden provocar en la salud de los trabajadores que la realizan y la de aquellos otros que se encuentran en sus proximidades.

Este riesgo ya ha sido descrito anteriormente al abordarse el caso de los ferrallistas de taller, no existiendo diferencias sensibles con relación a los potenciales daños que pueden ser causados por las radiaciones generadas en la soldadura en uno y otro caso.

#### 4.2.2.4. VIBRACIONES

Este riesgo ya ha sido descrito anteriormente al abordarse el caso de los ferrallistas de taller, no existiendo diferencias sensibles con relación a los potenciales daños que pueden ser causados por las máquinas utilizadas por los ferrallistas en obra, durante el desarrollo de sus labores en la misma.

#### 4.2.2.5. RUIDO

Dado que en el ámbito de las obras de construcción se dan niveles elevados de ruido de forma prácticamente continuada, debido a la existencia de múltiples equipos de trabajo empleados en los tajos de la misma, el empresario está obligado a proporcionar protectores auditivos a aquellos trabajadores que desarrollen su trabajo utilizando máquinas o herramientas que producen un elevado nivel de



ruido, siempre en base a los niveles diarios equivalentes o los niveles de pico medidos tras realizar las correspondientes evaluaciones de riesgos de los puestos. Este factor aparece desarrollado más ampliamente en el apartado 4.2.1.5 de este manual.

#### 4.2.2.6. POLVO

En las obras de construcción es habitual la existencia de gran cantidad de polvo en suspensión proveniente, principalmente, de los morteros de cemento utilizados en diversas fases de la ejecución; del corte de todo tipo de materiales empleados en la construcción (entre ellos los redondos de acero corrugado); el originado en otras zonas en excavación; etc. En función del tipo de obra, pueden ser muchas más las fuentes generadoras de polvo en suspensión, y por tanto también su naturaleza.

Las variables que más directamente pueden influir en la aparición de enfermedades ligadas a la exposición frente al polvo, ya fueron brevemente descritas en el apartado 4.2.1.6, por lo que remitimos al mismo para conocerlas. Si bien la naturaleza de la materia particulada pudiera presentar alguna diferencia sensible entre la que forma la atmósfera de trabajo en los talleres con respecto a la que lo hace en las obras de construcción, no hay en cambio ninguna diferencia entre los mecanismos de entrada al organismo, y sus efectos, entre un caso y el otro.

### 4.3. MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS. FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD. SIMBOLOGÍA

#### 4.3.1. FERRALLISTA EN TALLER

No es frecuente la utilización de productos químicos como medio de trabajo en las tareas de conformación por parte del ferrallista que desarrolla su labor en el interior de un taller de ferralla. La

aplicación de cualquier tipo de pintura está totalmente desaconsejada, ya que disminuiría la adherencia entre las barras de acero corrugado y el hormigón.

Es en operaciones de mantenimiento y limpieza de la maquinaria del taller cuando el ferrallista puede entrar en contacto con ciertas sustancias químicas, tales como **aceites lubricantes y disolventes**.

En relación a los agentes químicos que pueden estar presentes en cualquier ambiente laboral, existen tres vías principales de entrada en nuestro organismo:



- ◆ **Respiratoria:** se trata de la vía más importante de intoxicación. Los vapores (caso de sustancias líquidas a temperatura ambiente), los gases o sustancias sólidas (como ya hemos visto en el caso de partículas y polvo), pasan al aire, siendo posteriormente inhaladas junto con el aire respirado, pasando directamente a los pulmones en el caso de las sustancias en estado vapor o gas, para posteriormente ser transportadas por la sangre.
- ◆ **Dérmica:** algunas sustancias, tras entrar en contacto con la capa más superficial de nuestra piel, tienen la capacidad de atravesar ésta y las sucesivas, hasta llegar al torrente sanguíneo.
- ◆ **Digestiva:** su acceso al organismo se realiza a través de la ingestión por la boca, al entrar en contacto con las manos, bebidas, alimentos o cigarrillos contaminados.

A estas tres vías principales hay que sumar la *vía parenteral*, en la que el acceso al organismo de los contaminantes se produce a través de heridas o pinchazos, pero se trata de un mecanismo de entrada de importancia menor en el caso de las sustancias químicas empleadas en el trabajo

Los disolventes y aceites lubricantes pueden provocar las siguientes patologías:

a) **Exposiciones a corto plazo (exposición de corta duración)**

- ◆ Irritación de ojos, nariz y garganta.
- ◆ Eccemas e irritaciones.
- ◆ Sensación de somnolencia.
- ◆ Náuseas, vómitos y mareos.
- ◆ Dolores de cabeza.



b) **Exposiciones a largo plazo (exposición frecuente)**

- ◆ Sensación de embriaguez.
- ◆ Insuficiencia renal.
- ◆ Cáncer de hígado.
- ◆ Dificultad respiratoria.
- ◆ Alteración del ritmo cardíaco.
- ◆ Urticarias, sequedad y enrojecimiento en la piel.
- ◆ Lesiones en médula ósea.
- ◆ Efectos cancerígenos.

Algunas de las medidas preventivas a aplicar con el fin de minimizar los posibles efectos de estos productos son las siguientes:

- ◆ Favorecer en el interior de la nave una ventilación general y la instalación de sistemas de aspiración de contaminantes en las zonas donde se puedan generar en mayor volumen.
- ◆ Adoptar procedimientos seguros de manipulación de sustancias y sus recipientes.
- ◆ Delimitar las zonas de riesgo, y permitir el acceso a las mismas sólo al personal que deba operar en ellas.

- ◆ Utilización de ropa y equipos de protección individual, acordes a la sustancia a manipular (máscaras con filtros, gafas, guantes, botas, etc.).
- ◆ Formación e Información sobre los riesgos que conllevan la exposición al producto que se está utilizando, y de las medidas preventivas que existen, así como de los procedimientos y conductas a seguir en situaciones de emergencia (difusión de las Hojas de Seguridad y las Fichas de Datos de Seguridad).
- ◆ Vigilancia de la salud específica por puesto de trabajo.
- ◆ Realización de las mediciones higiénicas más adecuadas al tipo de riesgos existentes.

### 4.3.2. FERRALLISTA EN OBRA

Los productos químicos aplicados directamente sobre la ferralla están destinados a disminuir la corrosión existente en las estructuras de acero. Por lo general se usan en estructuras de hormigón antiguas donde los recubrimientos mínimos no han sido respetados, quedando las armaduras sin ningún tipo de protección. Estos productos se denominan **morteros epoxi**.

Los riesgos que conlleva su utilización son idénticos a cualquier otro mortero de cemento, por lo que la enumeración que aparece a continuación, puede aplicarse al contacto del ferrallista con cualquier mortero de cemento existente en la obra.



- ◆ **Trastornos digestivos:** además de generarse vómitos y náuseas, pueden llegar a aparecer úlceras gastrointestinales.

- ◆ **Trastornos de la vista:** la enfermedad ocular más frecuente entre las personas que manipulan cemento con asiduidad es la conjuntivitis. Se trata de la inflamación de la conjuntiva, membrana mucosa que recubre el interior de los párpados.
- ◆ **Afecciones del aparato respiratorio:** la bronquitis crónica suele darse tras exposiciones prolongadas al cemento, y estar por lo general asociada a la aparición de enfisemas pulmonares.
- ◆ **Enfermedades de la piel:** el cemento provoca diversas afecciones cutáneas, siendo la más importante la denominada *dermatosis profesional*, producida por la acción irritante de las sustancias que contiene el cemento, principalmente el dicromato potásico. Además del contacto con el material en sí, existen otros factores en la obra que aumentan la incidencia de estas patologías de la piel. Debemos darnos cuenta que el trabajo se realiza a la intemperie, afectando por ello tanto el frío como el calor y la sequedad ambiental, provocando resquebrajamiento, sequedad, irritaciones. De igual forma, aparecen micro-traumatismos y erosiones superficiales en la piel, producidas por la manipulación de ladrillos, piedras y de la propia ferralla. La falta de higiene existente en el tajo favorece la aparición de todas estas patologías.

### 4.3.3. FUENTES DE INFORMACIÓN PARA EMPRESARIOS Y TRABAJADORES: ETIQUETAS Y FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD

Tal y como se establece en el *RD 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas*, la comercialización de las sustancias peligrosas podrá realizarse, siempre y cuando éstas vayan acompañadas de una serie de documentos informativos determinados.

La primera información que recibe el trabajador sobre el producto químico al que está expuesto es la que aparece en la **etiqueta** de los envases y recipientes que lo contienen.



En ella deben reflejarse datos concisos sobre la composición del producto, el fabricante, y las medidas a adoptar durante su manipulación y en caso de emergencia:

- ◆ **Identificación del producto:** se indica el nombre químico de la sustancia o compuesto.
- ◆ **Composición:** si se trata de un preparado, relación de sustancias peligrosas presentes en el mismo, según concentración y toxicidad.
- ◆ **Responsable de la comercialización:** nombre, dirección y teléfono.
- ◆ **Identificación de riesgos generales:** mediante pictogramas universales.
- ◆ **Descripción del riesgo específico:** son frases tipo, denominadas *Frases R*.
- ◆ **Consejos de Prudencia:** identificadas mediante las denominadas *Frases S*.

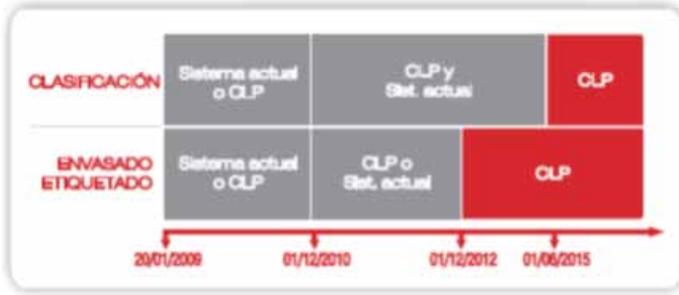
El 20 de enero de 2009 entró en vigor el **Reglamento CLP** (del inglés "Classification Labelling and Packaging"). Este documento define la nueva normativa de la Unión Europea sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas. Los cambios más

sustanciales que recoge este reglamento, en relación a la información de las etiquetas aportada a las personas que puedan manipular estos productos, con respecto al RD 363/1995, son:

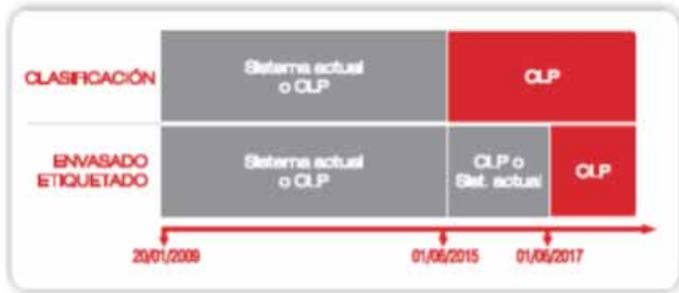


- ◆ **La descripción de los riesgos específicos**, sustituyéndose las Frases R por Frases H.
- ◆ **La descripción de los Consejos de Prudencia**, pasando las Frases S a ser Frases P.
- ◆ **La representación gráfica de los pictogramas de peligro**: los pictogramas tendrán forma de cuadrado apoyado sobre uno de sus vértices, con símbolos negros sobre fondo blanco y un marco rojo.

Al tratarse de un Reglamento Europeo puede aplicarse de forma directa, sin ser necesaria la aparición de un nuevo Real Decreto de ámbito estatal. A partir de la fecha indicada anteriormente podrán aplicarse ambas normativas, según los plazos indicados en los gráficos que se representan a continuación. De cualquier forma, en ningún caso existirá un doble etiquetado de una sustancia.



### Fechas de aplicación del CLP para sustancias



### Fechas de aplicación del CLP para mezclas

Con el fin de adoptar un sistema de información dirigido principalmente a los usuarios profesionales, que les permita tomar las medidas necesarias para la protección de la salud, deben existir en cada lugar de trabajo las correspondientes **Fichas de Datos de Seguridad (FDS)** de los productos químicos empleados.

Estas fichas han de estar a disposición de cualquier trabajador en las zonas de trabajo donde se manipulen productos químicos, o lo más próximas a las mismas.

El responsable de la comercialización de un preparado, ya se trate del fabricante, del importador o del distribuidor, deberá facilitar al destinatario del preparado que sea usuario profesional (la empresa que lo adquiere como medio empleado en su actividad), una Ficha de Datos de Seguridad de ese producto, en la que figure la información siguiente:

- ◆ Identificación del preparado y del responsable de su comercialización.
- ◆ Identificación de los peligros.
- ◆ Composición/información sobre los componentes.
- ◆ Primeros auxilios.
- ◆ Medidas de lucha contra incendios.
- ◆ Medidas en caso de vertido accidental.
- ◆ Manipulación y almacenamiento.
- ◆ Controles de la exposición/protección personal.
- ◆ Propiedades físicas y químicas.
- ◆ Estabilidad y reactividad.
- ◆ Información toxicológica.
- ◆ Información ecológica.
- ◆ Consideraciones relativas a la eliminación.
- ◆ Información relativa al transporte.
- ◆ Información reglamentaria.
- ◆ Otra información.



En relación a la aplicación del Reglamento CLP, a diferencia del etiquetado de productos, la ficha de seguridad deberá contener ambas clasificaciones.

Dado que la Ficha de Datos de Seguridad es a menudo un documento de una cierta amplitud, como consecuencia del conjunto de informaciones que debe contener, según lo señalado más arriba,

y de que además puede presentar unos datos de cierta complejidad para ciertos trabajadores, no asegurándose por ello su total comprensión, es muy recomendable que cada empresa elabore en estos casos un breve resumen de los aspectos más significativos y de mayor relevancia entre el total de contenidos de la FDS, con el fin de hacerlos más comprensibles para sus trabajadores, y al mismo tiempo facilitando su accesibilidad por medio de su colocación de forma visible en los propios lugares de trabajo afectados. Esta información resumida recibe la denominación de **Hoja de Datos de Seguridad** u **Hoja de Seguridad Interna**.



**CAPÍTULO**

# 5

## **INTERFERENCIAS ENTRE ACTIVIDADES**



## 5. INTERFERENCIAS ENTRE ACTIVIDADES

### 5.1 ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS O SUCESIVAS

#### 5.1.1 FERRALLISTA EN TALLER

##### 5.1.1.1 TRABAJOS CON PUENTE-GRÚA

Según lo ya ampliamente descrito, el ferrallista en taller desarrolla su trabajo en diversos puestos en el interior de la nave, participando en un proceso en serie de conformación de estructuras de acero corrugado, siendo cada una de las tareas a ejecutar específica y necesaria en el conjunto de ese proceso.

Los ferrallistas desempeñan su labor en cada uno de tales puestos sin necesidad de interferir en las de sus compañeros. A medida que se van manipulando las barras de acero dentro del proceso de conformación de la ferralla, éstas se trasladan de uno a otro puesto de trabajo, generalmente mediante la utilización del **puente-grúa**.

Se trata de un sistema mecánico de elevación y manutención de cargas, ya descrito en el capítulo 3 del manual, cuya principal diferencia con respecto a otros equipos de transporte empleados en otros procesos industriales, es la de permitir trasladar cargas a lo largo y ancho de todo el espacio de la nave, sin necesidad de invadir el plano de trabajo de los ferrallistas, estando limitado únicamente por el peso de las mismas, que no podrá superar la capacidad portante indicada siempre de forma visible en el propio puente.



De cualquier forma, el hecho de que el desplazamiento de las cargas pueda efectuarse de forma aérea, a la mayor altura posible en función de las dimensiones de la nave, no impide que se puedan presentar potenciales interferencias sobre las actividades desarrolladas a nivel de planta. Esta situación de riesgo se dará en aquellos casos en los que se estén desplazando las cargas sobrevolando a los trabajadores y a los equipos de trabajo. A pesar de que la altura a la que se desplace la carga permita asegurar que no se puedan producir colisiones con la maquinaria y las personas durante los desplazamientos, sí cabe la posibilidad de que se produzca un desprendimiento o desplome de los objetos transportados, debido a diferentes causas, con consecuencias graves en caso de alcanzar a unos u otros.

Por lo tanto, el operario encargado de asumir funciones de gruista y responsable del accionamiento del puente-grúa, deberá tener en cuenta la ubicación de los distintos puestos de trabajo y la posición ocupada por el personal en cada caso, para evitar el transporte de las cargas por encima de los restantes trabajadores, así como de la maquinaria, salvo cuando sea imprescindible en el caso de esta última.

Este procedimiento de trabajo pretende, como es obvio, evitar en su origen el riesgo de golpes y aplastamientos del personal por desprendimientos o desplomes de las cargas transportadas en elevación, pero también los que puedan afectar por alcance a las máquinas y equipos de trabajo, tanto por los daños económicos que ello pueda repercutir (averías, desperfectos, pérdidas de producción), como por potenciales situaciones de riesgo derivadas que también se pudieran generar (explosiones, contactos eléctricos, etc.)



Así mismo deberá existir una correcta coordinación entre el gruísta y el resto de operarios a la hora de amarrar y desamarrar las cargas. El gruísta se situará a una cierta distancia, desde la cual pueda visualizar y controlar perfectamente el proceso de amarre, procediendo al izado de la carga en el momento en que sus compañeros le indiquen que puede hacerlo. Deberá tener a la vista la carga suspendida en todo momento, desde su izado hasta su descarga y colocación en el lugar deseado. Como personal capacitado para la manipulación de este equipo de trabajo, deberá conocer perfectamente los diferentes mandos del puente-grúa, y prever qué tipo de movimiento se producirá con la activación de cualquiera de ellos. Los mandos estarán adecuadamente señalizados de forma claramente legible.

Los operarios colocarán las eslingas o las cadenas alrededor de la ferralla, teniendo en cuenta las siguientes precauciones y buenas prácticas:

- ◆ Con el fin de evitar posibles atrapamientos y arrastres, los ferrallistas con pelo largo deberán llevarlo recogido completamente. De igual forma, no se utilizarán relojes, pulseras, anillos o colgantes.

◆ En el caso de transportar paquetes de barras queda terminantemente prohibido utilizar los flejes de alambre que los rodean como elemento de amarre para su izado, sujetando a ellos el gancho de seguridad.



◆ Si debiera desplazarse lateralmente la carga en el momento de su izado el operario nunca se colocará debajo de la misma.

◆ Se comprobará en primer lugar el estado de los elementos de amarre (cadenas, cables o eslingas de poliéster). Si los cables presentan un 10% de hilos rotos, o en el caso de usar cadenas, si la reducción del grosor supera el 10% de su diámetro nominal, será necesaria su sustitución. En relación a la utilización de eslingas, cualquier mínima marca de rotura o desgarró debe conllevar su retirada inmediata.

◆ No se izará más de una carga al mismo tiempo. El izado se realizará siempre con eslingas o cadenas de al menos dos ramales. El ángulo que formen éstos entre sí en ningún caso será superior a los  $120^\circ$ , recomendándose de cualquier forma que no se sobrepasen los  $90^\circ$ .

◆ Los enganches o puntos de fijación de los elementos de amarre no deberán permitir el deslizamiento de la carga. Cuando se manipulen cargas de forma alargada se sujetarán con eslingas dobles.

◆ Antes del izado completo de la carga se deben tensar suavemente los elementos de amarre y elevarla unos 10 cm sobre el plano de apoyo, para verificar su correcta sujeción y equilibrio. Durante este proceso de tensado no se debe tocar la carga ni los elementos de amarre, debiendo situarse lo más apartadamente posible de los mismos. Cuando deban moverse alguno

de los elementos de amarre para corregir su posición (en especial en el caso de las eslingas), será necesario colocar la carga en posición de reposo sobre el plano de apoyo, y aflojar entonces los amarres lo suficiente para desplazarlos hasta su posición correcta, evitando su roce contra la carga.

◆ El reparto de la carga ha de ser homogéneo, quedando suspendida en equilibrio estable. Nunca deberá permitirse que el cable del gancho gire respecto a su propio eje. Se evitará que los ganchos de las grúas apoyen sobre el suelo y otros objetos para que el cable no pierda tensión.



◆ Nunca se superará la carga máxima admisible indicada en el gancho de acero del puente-grúa, por lo que deberá conocerse el peso de la carga a manipular. En caso de duda o desconocimiento, el peso de la carga se estimará por exceso.

◆ En caso de rotura del pestillo de seguridad del gancho se paralizarán los trabajos inmediatamente, debiendo quedar el puente-grúa fuera de servicio hasta la sustitución del pestillo, avisándose de este hecho a todo el personal del taller.

Según lo expuesto, la caída de una carga suspendida puede producirse tanto por errores a la hora de realizar su amarrado, como por fallos o roturas de alguno de los elementos que conforman el puente-grúa. Por lo tanto, el personal que asume estas tareas deberá velar especialmente por la seguridad que afecta a la utilización del puente-grúa en el interior del taller de ferralla.

En lo que respecta a la utilización de los equipos de protección individual, se debería sensibilizar y concienciar al personal sobre la necesidad de utilizar casco protector de la cabeza en los trabajos en el interior de nave, no encontrándose actualmente generalizado su uso en este tipo de actividades, como sí sería lo adecuado,

en especial en el caso de lugares de trabajo con un importante nivel de los riesgos que acaban de ser descritos, asociados a la elevación y manutención de cargas.

## 5.1.2 FERRALLISTA EN OBRA

### 5.1.2.1 TRABAJOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Conviene empezar aclarando que la preparación del terreno original afecta a los montadores de ferralla, no sólo durante el propio movimiento de tierras, sino también tras haber finalizado los trabajos de dicha fase y pasar los operarios a desarrollar su labor a una cota inferior a la rasante del terreno, exponiéndose con ello al riesgo de atrapamiento o sepultamiento por desplome de materiales de su entorno, a consecuencia de otros trabajos efectuados en la proximidad del borde de los huecos.



Los ferrallistas se ven afectados por este riesgo cuando están colocando la ferralla en la fase de cimentación de la obra correspondiente, por lo que se deberán tener en cuenta todos los factores de riesgo, y las medidas preventivas y de protección vinculadas a la ejecución de excavaciones en el terreno.

- ◆ Los accesos de los trabajadores al fondo de la excavación deberán ser cómodos, seguros y de fácil acceso. Se instalarán escaleras de madera o metálicas compuestas por pasamanos, listón intermedio y rodapié, con barandilla de al menos 90 cm de altura.

- ◆ Siempre y cuando sea posible, el acceso a la excavación de los trabajadores no coincidirá con el de los vehículos, estando indicada en cualquier caso esta separación en el interior de toda la obra.
- ◆ En las zonas de borde del vaciado se instalarán barandillas de protección frente a posibles caídas al interior de la excavación.
- ◆ De igual forma, cuando el vaciado del terreno sea ejecutado junto a cualquier tipo de vía destinada al tránsito de vehículos o personas, deberán instalarse vallas de protección de al menos 2 metros de altura, situadas a 1,50 metros del borde de la excavación.
- ◆ Deberán instalarse topes físicos en el suelo al borde de la excavación con el fin de evitar el posible vuelco de los vehículos al fondo de la misma. De cualquier forma, cuando se lleven a cabo trabajos por parte de vehículos en el entorno próximo de los huecos de excavación, los trabajadores que se encuentren desarrollando su actividad en el interior de tales espacios, dejarán de hacerlo, reanudándola en el momento en el que los vehículos finalicen sus maniobras.
- ◆ Los huecos de excavación, especialmente cuando se trata de zanjas longitudinales, entrañan riesgo de sepultamiento por desprendimiento de tierras procedentes de sus paredes interiores o taludes laterales. Por lo tanto, éstas deberán tener la consistencia y estabilidad suficientes para evitar su derrumbamiento hacia el interior del hueco practicado. Para el control de esta clase de riesgo, un técnico competente en la materia deberá proyectar un sistema de entibación que asegure la

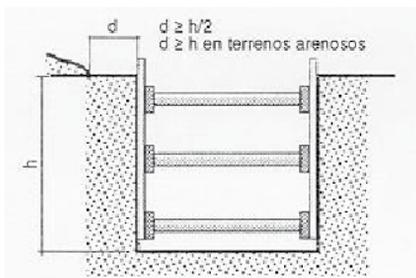


estabilidad de los taludes interiores, e igualmente, se establecerá la realización de inspecciones periódicas del estado de la entibación y los taludes.

◇ La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

◇ Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, apretando los codales, puntales o mampostas que se hayan aflojado. Se extremarán estas precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día, y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias intensas o heladas.

◇ Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras de los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad que aparece en la imagen.



◇ Cuando en los trabajos de excavación se emplee maquinaria pesada que suponga una sobrecarga sobre el terreno circundante, así como cuando se produzca la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan afectar a la estabilidad de los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de las entibaciones, así como para el balizamiento y señalización de las zonas de seguridad.

◇ Cuando las excavaciones puedan afectar a construcciones ubicadas en el entorno, se llevará a cabo previamente un estudio para conocer la necesidad de instalación de apeos

en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

- ◇ En general, las entibaciones o parte de éstas se retirarán sólo cuando dejen de ser necesarias, haciéndolo por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del hueco.
- ◇ En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá al menos una persona de retén en el exterior que podrá desempeñar otras tareas y al mismo tiempo intervenir en caso de emergencia, si fuera necesario.
- ◇ En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonés, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán como equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir en caso de presentarse eventualidades, o socorrer a los operarios que pudieran accidentarse.



### 5.1.2 TRABAJOS CON INTERVENCIÓN DE APARATOS DE ELEVACIÓN DE CARGAS: GRÚA-TORRE Y GRÚA AUTOPROPULSADA

En toda obra de construcción de cierta envergadura se hace necesaria la instalación en algún punto del recinto o superficie que abarca de, al menos, una **grúa-torre**. Se trata de una máquina empleada para la elevación de cargas, por medio de un gancho suspendido de un cable, y su traslado con un alcance limitado por el del radio de giro que puede barrer la pluma de la misma, a cualquier altura inferior a las dimensiones de la torre y en todas las direcciones.

Se compone principalmente de una torre vertical, un brazo perpendicular a la misma (pluma), que puede girar 360° respecto a la torre (ambos de estructura metálica), un carro que se desplaza por la pluma y que monta un cabrestante para el arrollamiento del cable de suspensión de las cargas, y por diversos motores de accionamiento de las partes móviles. Por lo general, la grúa-torre se empotra en el suelo mediante una cimentación puntual de hormigón armado, ejecutada ex profeso, siendo su instalación dirigida por personal especializado.

La principal interferencia que puede generar el empleo de este equipo de trabajo sobre el resto del personal, entre otros quienes desarrollan las labores de ferrallado, estriba en el hecho de que tales trabajadores realizan su actividad sin contar con la protección de ningún tipo de estructura ya ejecutada. Esto sucede así por anteceder sus labores a gran parte de las restantes que habrán de ser ejecutadas en el curso de la obra, precisamente por corresponderles a ellos el desarrollo de elementos estructurales sobre los cuales trabajarán posteriormente otros operarios. Como resultante de todo ello, el personal en labores de ferrallado posee un importante nivel de exposición al riesgo de alcance por objetos desprendidos, consecuencia de la caída de cargas manipuladas con la grúa-torre, que de forma habitual puedan estar sobrevolando sus lugares de trabajo.



Para el control de este tipo de riesgo, deberá existir una importante coordinación entre el gruista, encargado del traslado de las diferentes cargas a través del manejo de la grúa-torre, y los ferrallistas que se puedan encontrar colocando las diversas armaduras metálicas. Como principales recomendaciones aplicables para una adecuada coordinación, se pueden citar las siguientes:

- ◆ El gruista no deberá perder de vista la carga en ningún momento.
- ◆ Cuando sea necesario, el gruista se colocará sobre una plataforma volada en el borde del forjado, dotada de barandillas y rodapiés. Del mismo modo, los propios ferrallistas utilizarán estas plataformas en voladizo para recoger la ferralla trasladada por la grúa-torre.
- ◆ El gruista evitará, dentro de lo posible, trasladar las cargas por encima de algún operario de la obra. Así mismo, en los momentos en que se esté ejecutando dicha acción, los ferrallistas procurarán no ubicarse bajo la vertical de las cargas transportadas durante su desplazamiento.

Con el fin de evitar la caída inesperada de las cargas desde altura durante el traslado de las mismas, deberá llevarse a cabo un control y mantenimiento exhaustivo de los distintos componentes del equipo de elevación y mantenimiento. En este sentido, son medidas preventivas de aplicación obligada, las siguientes:

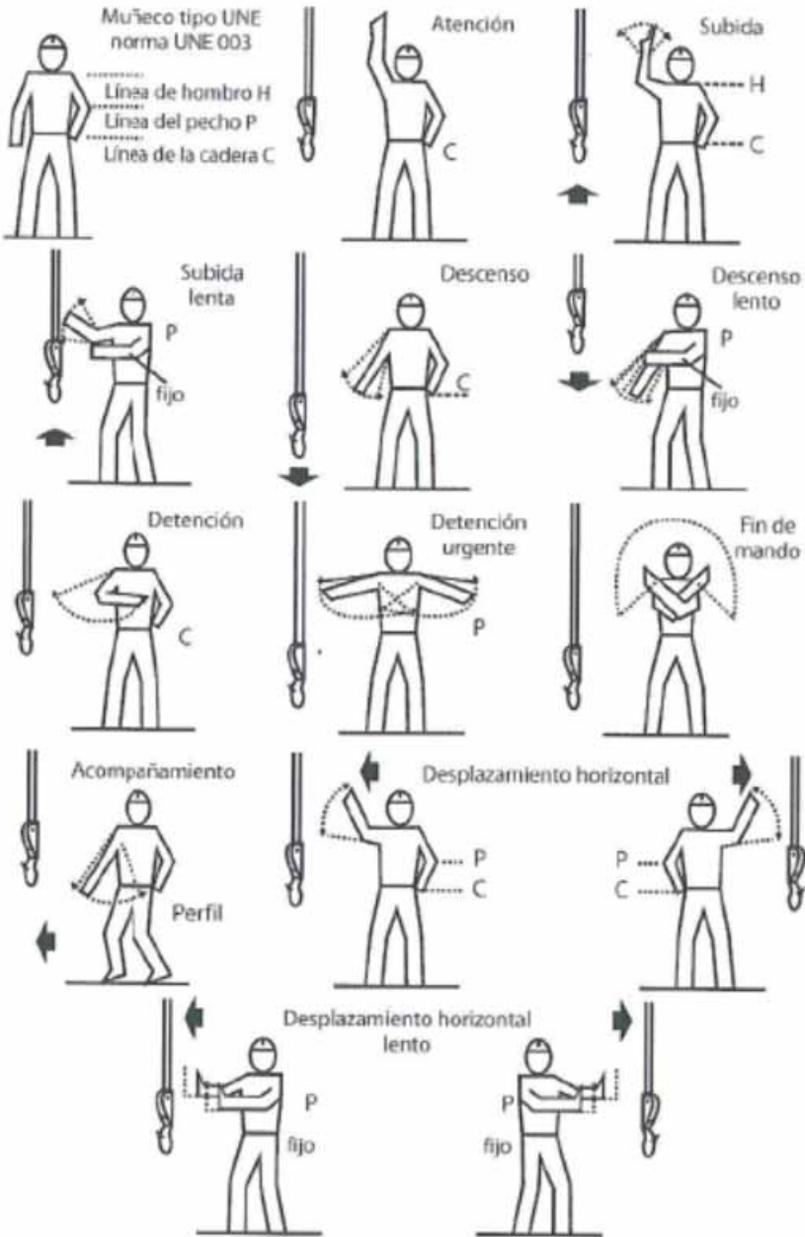


- ◆ Todo cable que presente algún tipo de deformación o estrangulamiento, así como los que presenten hilos rotos, deberán ser sustituidos.
- ◆ Los cables no se utilizarán para elevar cargas superiores para las que están dimensionados. Las grúas deberán tener instalados limitadores de carga.
- ◆ Todos los ganchos deberán contar con pestillo de seguridad.
- ◆ Las cargas de forma alargada se sujetarán con elementos de amarre dobles para evitar que puedan caer por deslizamiento. Cuando sea preciso se guiarán con cuerdas, estando el operario encargado de dicha acción fuera del alcance de caída de la carga.

- ◆ Las plataformas de transporte de materiales estarán apantalladas. Si esto no fuera posible las cargas se atarán a las plataformas.
- ◆ El gruista comprobará antes del comienzo de los trabajos el correcto funcionamiento de todos los mandos de control y de los dispositivos de seguridad.
- ◆ Para que el cable esté siempre adecuadamente tensado se recomienda no dejar que el gancho se apoye sobre el suelo.
- ◆ En los trabajos a más de un turno el gruista que finaliza su relevo indicará al entrante cualquier impresión u observación que afecte al estado de la grúa, y lo anotará en un libro de incidencias que se guardará en la obra.
- ◆ Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas. Está prohibido realizar tiros oblicuos, arrancar objetos del suelo y balancear las cargas.
- ◆ La grúa-torre deberá emitir una señal de aviso de forma previa a su inminente puesta en marcha y durante la misma.
- ◆ En caso de que la pluma de la grúa deba invadir el viario público, deberá señalizarse correctamente, interrumpiéndose la circulación de vehículos y peatones durante dicho proceso.



A continuación se indican las diferentes señales gestuales codificadas de uso universal, empleadas en el transporte y manipulación mecánica de cargas, así como las señales acústicas y luminosas de contestación:



### Señales acústicas o luminosas de contestación

**Comprendido**  
Obedezco  
Una señal breve

•

**Repita**  
Solicito órdenes  
Dos señales cortas

••

**Cuidado**  
Peligro inmediato  
Señales largas o una continua

-----

**En marcha libre**  
Aparato deslizando  
Señales cortas

••••

Un importante factor a tener en cuenta a la hora de ubicar la grúa-torre es la resistencia mecánica del propio terreno donde se instalará. Este equipo de trabajo acaba por tener la consideración de un elemento estructural más, por lo que la forma de anclarse al suelo es fundamental. Por ello, se evitará, dentro de lo posible, colocar la grúa-torre en las proximidades de zanjas, excavaciones y terraplenes, tomándose las medidas adecuadas (entibaciones, rellenos) en cada circunstancia.

Así mismo se deberá tener en cuenta la longitud de la pluma de la grúa-torre para prever cuál habrá de ser su radio de giro, e impedir colisiones con cualquier posible obstáculo que encontrase durante el barrido que lleva a cabo. Corresponde a la Dirección Facultativa, durante la fase de planificación de la obra e instalación de los equipos de trabajo, la decisión sobre la ubicación correcta de la grúa-torre, debiendo aplicarse al menos una distancia mínima de seguridad de 70 cm entre las partes más extremas de la misma y cualquier objeto que se halle en su proximidad.

Si la obra en cuestión es de grandes dimensiones, o se está ejecutando de forma simultánea a otras en solares colindantes, puede ocurrir que existan varias grúas-torre próximas. Este hecho deberá ser entonces igualmente tenido en cuenta en la fase de planificación de la obra, para evitar que las respectivas circunferencias de giro desarrolladas por las plumas de estas grúas puedan intersectarse, pudiendo provocarse con ello consecuencias catastróficas, como el vuelco de ambas en caso de impacto entre los brazos, o con las cargas en manipulación.



Si bien en obras de edificación no es muy frecuente que se lleven a cabo trabajos empleando grúas-torre en la proximidad de líneas eléctricas aéreas, ya no resulta tan improbable en el caso de otras obras ligadas a la ingeniería civil. En cualquier caso resulta de gran

importancia conocer que un impacto de la pluma de la grúa con la línea eléctrica supondría un contacto eléctrico directo, con el tipo de potenciales consecuencias asociables a los accidentes eléctricos de esta clase. Para evitar este riesgo la principal medida preventiva se basa en imponer que, en las operaciones de elevación y manutención de cargas, la distancia entre la línea eléctrica y cualquier parte de la grúa, incluyendo la carga transportada por ésta, sea en todo momento superior a los cinco metros. Como medida adicional de protección, la estructura metálica de la grúa habrá de estar conexas a una toma de tierra. Así mismo, en estos casos, también se deberían emplear como elementos de amarre de las cargas eslingas aislantes, que protegerían de contactos eléctricos indirectos a los trabajadores que hayan de manipularlas. Este tipo de riesgos que pueden derivarse de dichas interferencias son abordados complementariamente en el epígrafe posterior de este mismo capítulo dedicado a los *Trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas*.

Cuando soplen vientos con velocidad superior a los 60 km/h estará prohibido utilizar la grúa-torre, debiendo orientarse la pluma en el sentido de los vientos dominantes, colocándola en posición de veleta (giro libre) y desfrenando el motor de orientación, con el fin de que ofrezca la mínima resistencia a estos vientos, previniendo con ello un potencial vuelco de la misma.

En la obra civil es bastante restringido el empleo de grúas-torre, siendo sus funciones asumidas con otro tipo de equipo de trabajo válido para la elevación y manipulación de cargas, como es la **grúa-autopulsada**. Se trata de máquinas destinadas a elevar y distribuir en el espacio cargas suspendidas de un gancho o cualquier otro accesorio de aprehensión, que se encuentran dotadas de medios de propulsión y conducción propios o que formen parte de un



conjunto con dichos medios, los cuales posibilitan su desplazamiento por vías públicas o el terreno en general.

### 5.1.2.3 CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS

Las interferencias que se puedan producir a consecuencia del tránsito de vehículos en el interior de la obra con los trabajos a desarrollar por los ferrallistas en la misma, se generan principalmente en la rasante del terreno, es decir, a nivel de cota cero. Las operaciones desempeñadas por los ferrallistas en estos puntos, son mayoritariamente la descarga de material de los vehículos correspondientes, y su posterior acopio en los lugares previstos para tal fin.



Siempre que sea posible, deberá existir una separación claramente diferenciada entre zonas de circulación de vehículos y de peatones, lográndose aquella por medio de la señalización de las mismas, no sólo con cintas balizadoras, sino también recurriendo al empleo de balizas luminosas para poder apreciarse en situaciones sin luz diurna o mala visibilidad. Así mismo el acceso a la obra deberá estar perfectamente señalizado, existiendo espacio suficiente para la maniobrabilidad de los vehículos. Cuando éstos deban acceder a zonas de excavación a cota inferior a la del resto de la obra, se construirá una rampa de acceso que disponga de un tramo longitudinal inicial de al menos seis metros, y de forma que los tramos posteriores posean pendientes no superiores al 12%, si se trata de tramos rectos, y del 8% en las curvas.

Los posibles atropellos se producen normalmente por despistes o la falta de visibilidad. Para contribuir a paliar esto último, los operarios que transiten por el interior de la obra deberán ir provistos en todo momento por **ropa de de señalización de alta visibilidad**, tal y como se establecerá en la evaluación de riesgos de cada

puesto. Las más utilizadas son los chalecos reflectantes, los cuales no impiden ni limitan la ejecución de los trabajos que son propios de los ferrallistas.

La utilización de estos equipos de alta visibilidad no garantiza por sí sola que el usuario sea visible en todas las condiciones, pero sí ayuda a que esto se produzca. El conductor de cualquier vehículo en movimiento necesita tanto percibir como reconocer al usuario, para seguidamente decidir las acciones apropiadas para evitarlo. La ropa de señalización de alta visibilidad está diseñada para identificar visualmente la presencia del trabajador que lo porte, con el fin de que éste sea detectado en condiciones de riesgo bajo cualquier tipo de luz diurna, así como con la iluminación de los faros de un vehículo en movimiento en la oscuridad.

Estas prendas están compuestas por dos tipos de materiales:

◆ **Material de fondo fluorescente:** convierte la luz ultravioleta invisible en luz apreciable por el ojo humano. Los colores fluorescentes tienen las propiedades necesarias para aumentar la visibilidad diurna. La propiedad de devolver una luz más visible de la que fue absorbida es lo que hace a estas prendas más brillantes y con más colorido. Estos materiales se caracterizan por sus coordenadas cromáticas y su factor de luminancia. Existen tres colores posibles: amarillo, rojo anaranjado y rojo. Estos colores deben cumplir con los requisitos establecidos para las coordenadas cromáticas y factor de luminancia. Cumplirán de igual forma con determinados requisitos de estabilidad dimensional, propiedades mecánicas (tracción, estallido y rasgado) y transpirabilidad.

◆ **Material retrorreflectante:** tiene propiedades de retrorreflexión, propiedad física que ayuda al ojo a percibir la luz en condiciones de baja iluminación. Esto se da cuando los rayos de luz retornan a



la dirección de la cual procedían. Una gran cantidad de luz reflejada retorna directamente a la fuente de luz original, como sería el caso de los faros de los coches iluminando un material de este tipo. Debido a que muy poca luz es dispersada cuando se refleja, los materiales retrorreflectantes aparecen más brillantes al observador siempre que éste se localice próximo a la fuente de luz origen, como es el caso del conductor del vehículo. Estos materiales se caracterizan por su coeficiente de retrorreflexión.

#### 5.1.2.4 TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

El desarrollo de trabajos en las proximidades de una línea eléctrica aérea conlleva un alto grado de riesgo de accidentes por contacto eléctrico directo con las partes bajo tensión, que puede verse incrementado cuando concurren ciertas condiciones climatológicas.



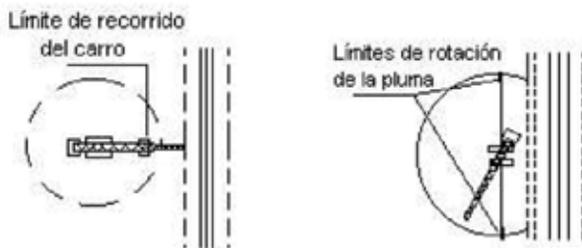
Durante la fase de organización de la obra deberá tenerse en cuenta que la distancia de seguridad aplicable entre las líneas de alta tensión y cualquier elemento o equipo de trabajo empleado en los trabajos, como andamiajes, equipos de elevación de cargas, maquinaria de movimiento de tierras, etc., no deberá ser inferior a tres metros en el caso de que se trate de una línea de tensión inferior a 66 kV, y no inferior a cinco metros cuando la tensión de la línea supere dicho valor.

Cuando esta separación mínima no pueda ser asegurada, deberán aplicarse algunas de las siguientes medidas de prevención:

**a) Descargo de la línea:** la ejecución de esta medida correrá a cargo de la compañía propietaria de la línea, consistiendo ésta en dejar la línea fuera de servicio con todos sus conductores en cortocircuito y puestos a tierra. Por su parte el jefe de obra ha de exigir, con anterioridad al inicio de los trabajos:

- ◆ Una confirmación por escrito, por parte de la compañía propietaria de la línea, de que tal medida se ha llevado a cabo y no será retirada sin su conocimiento.
- ◆ La colocación de equipos de puesta a tierra y cortocircuito en los conductores de la línea, de forma visible desde el lugar de trabajo.

**b) Instalación de dispositivos de seguridad:** podrá reducirse la zona de alcance del elemento de altura instalando dispositivos de seguridad que limiten el recorrido de sus partes móviles. Estos dispositivos suelen ser eléctricos, mecánicos o hidráulicos.



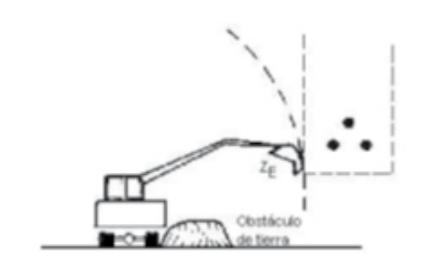
**c) Retirada de la línea o conversión en subterránea:** esta acción estará condicionada a la aprobación de la compañía propietaria de la línea, quien bajo el acuerdo que se establezca deberá encargarse de su ejecución.

**d) Aislamiento de conductores:** en el caso de líneas de baja tensión, los conductores podrán aislarse, bien mediante vainas y caperuzas aislantes, o bien sustituyéndolos por conductores aislados de 1000 V de tensión nominal. Cuando se trate de líneas de alta tensión, podrán ser sustituidos los conductores desnudos por conductores aislados en el tramo afectado. Esta medida no asegura que los elementos de altura pudieran establecer contacto con los conductores aislados, puesto que podrían dañar el aislamiento, o derribar la línea por impacto.

**e) Instalación de resguardos en torno a la línea:** esta medida consiste en instalar resguardos protectores en torno a la línea, de forma que se impida la invasión de su zona de prohibición (zona en

la que existe posibilidad de contacto). Para su instalación deberá efectuarse el descargo de la línea. Si hubiera partes metálicas deberán estar puestas a tierra.

**f) Colocación de obstáculos en el área de trabajo:** con el fin de impedir el acercamiento de los equipos de trabajo a las líneas eléctricas, pueden colocarse obstáculos que limiten su movilidad e impidan la invasión de la zona de prohibición de la línea. Estos obstáculos pueden ser vallas, terraplenes o montículos de arena, y se dimensionarán en función de las características del equipo de trabajo, de forma que no puedan ser rebasados inconscientemente por su conductor.



En todo caso, es obligatorio señalar y balizar la zona, con el objetivo de hacer claramente visible el riesgo existente. Esta señalización se efectuará mediante:

- ◆ Señales de peligro e indicadores de altura máxima.
- ◆ Cintas o banderolas de color rojo.
- ◆ Alumbrado de señalización para trabajos nocturnos.

### 5.1.2.5 ENCOFRADO

En la actualidad, las labores que realiza un ferrallista en obra no son únicamente las incluidas en el Certificado de Profesionalidad correspondiente (RD 2010/1996, de 6 de septiembre). Esto se debe a que en la práctica, en numerosas obras de construcción, los trabajos de ferrallista y encofrador son desempeñados por el mismo personal. En cambio, en aquellas obras de carácter civil y gran envergadura, las funciones de uno y otro puesto sí suelen estar claramente diferenciadas.

Debido a que tanto en uno como en otro caso, los ferrallistas y los encofradores suelen desarrollar su actividad en el mismo lugar y

de forma prácticamente simultánea, se pueden producir interferencias entre sus respectivos trabajos. Estas interferencias pueden ser más acusadas en el caso de las generadas por las labores del encofrador, sobre la seguridad del personal encargado de colocar la ferralla en los encofrados. Resaltamos a continuación una serie de medidas preventivas a tener en cuenta por parte de los encofradores para minimizar la afección de sus labores al resto de personal que opera en su proximidad:

◆ Antes de iniciar la fase de encofrado deberán haber sido colocadas las protecciones colectivas correspondientes, indicadas en la evaluación de riesgos y en el Plan de Seguridad y Salud.



◆ El encofrado deberá tener estabilidad y resistencia suficientes, descansando los puntales telescópicos sobre durmientes.

◆ Queda terminantemente prohibido acopiar cualquier tipo de material sobre los encofrados ya montados, ya que pueden afectar a la estabilidad de éstos.

◆ Las herramientas manuales necesarias para la elaboración de los encofrados deberán transportarse en cajas, bolsas o cinturones portaherramientas. Sus mangos y empuñaduras deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes agudos, cortantes o punzantes, y las superficies no serán resbaladizas.

◆ En aquellos casos en los que se confeccionen los encofrados con madera utilizada anteriormente, deberá extraerse o remacharse los clavos existentes, antes de su uso.

◆ Cuando se ejecuten encofrados de losas inclinadas se instalarán listones de madera sobre los fondos de estos encofrados, con el fin de evitar las caídas al mismo nivel de los operarios.

◆ Al trasladar los puntales y paneles de encofrado con la grúa, éstos estarán atados de los dos extremos, evitando de esta forma el enganche y desprendimiento parcial de la carga. Además, estas cargas serán dirigidas con cuerdas guía para evitar la caída de las mismas desde altura a consecuencia de movimientos pendulares.

◆ La operación de desencofrado se iniciará cuando el hormigón haya fraguado. El encofrador se ayudará de uñas metálicas, realizándose siempre esta acción desde el lado del que no puede desprenderse la madera.



◆ El desencofrado se realizará previo aflojado de los puntales, desde un lugar sin riesgo de caída de objetos. Los tableros y puntales, una vez eliminados los clavos y puntas que puedan provocar pinchazos y cortes, deberán ser almacenados en un lugar adecuado.





**CAPÍTULO**

# 6

## **DERECHOS Y OBLIGACIONES**



## 6. DERECHOS Y OBLIGACIONES

### 6.1. MARCO NORMATIVO GENERAL Y ESPECÍFICO

Con la entrada en vigor de la Constitución el 29 de diciembre de 1978, se plantea una vez más a la sociedad española el reto de alcanzar un sistema de seguridad social moderno y que, en relación con los riesgos profesionales, sea capaz de combinar su necesaria protección singularizada, sin perjuicio de reconocer al mismo tiempo la unidad del ordenamiento de seguridad social en que aquellos se integran.



El artículo 40.2 de la Constitución Española establece la obligación de los poderes públicos de velar por la seguridad e higiene en el trabajo como uno de los principios rectores de la política social y económica.

La política de prevención estatal está supeditada a los mandatos de carácter internacional (Convenios de la Organización Internacional del Trabajo), y supranacional (Directivas Comunitarias).

Su realización y desarrollo implica a todos los poderes públicos a través de medidas de aplicación de las normas y políticas activas de promoción. Las partes sociales (sindicatos, asociaciones empresariales) también están implicadas en este ámbito, mediante negociación colectiva.

Se puede definir el Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales como:

**Conjunto de normas jurídicas cuyo objetivo es eliminar o minimizar en lo posible las condiciones de trabajo que pueden dar lugar a accidentes y/o enfermedades profesionales.**

Estas normas van encaminadas a:

1. Regular la organización de los procesos productivos.
2. Regular los comportamientos de empresarios y trabajadores.
3. Reglamentar la organización de los poderes públicos con competencias en esta materia.

En España, el eje central de este marco normativo es la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 de 8 de noviembre.

A continuación se señalan, tanto para los aspectos generales de la Prevención, como para otros más específicos, una selección de algunas de las normas que pueden ser consideradas como más representativas en uno y otro caso:

## **NORMATIVA GENERAL**

- ◆ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, *de Prevención de Riesgos Laborales*.
- ◆ Real Decreto 39/1997, de 17 de marzo, *por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención*.

- ◆ Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, *sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.*
- ◆ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, *por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*
- ◆ Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, *por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.*



## NORMATIVA ESPECÍFICA

- ◆ 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.*
- ◆ Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, *sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.*
- ◆ Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, *por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.*
- ◆ Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, *sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*
- ◆ Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, *sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.*

## NORMATIVA SECTORIAL

Debido a que algunos ferrallistas desarrollan parte de su actividad laboral en obra, también se verán afectados por lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, *por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*



En tales circunstancias, la empresa de ferralla tendrá la consideración de contratista o subcontratista, según corresponda, y por tanto deberá cumplir las obligaciones que el RD 1627/1997 establece para tales figuras.

También son de aplicación para las empresas que desarrollan su actividad, o parte de ella, en obras de construcción:

- ◆ Ley 32/2006, de 18 de octubre, *reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.*
- ◆ Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, *por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.*

### 6.1.1. LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El objetivo principal de esta Ley es la determinación de un cuerpo básico de garantías y responsabilidades, con el fin de conseguir un adecuado nivel de protección de los trabajadores frente a los riesgos que se pueden encontrar en su lugar de trabajo.

Para ello, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales:

- ◆ Establece la obligación genérica del empresario de proteger a los trabajadores frente a los riesgos laborales, garantizando su salud y seguridad en todos los aspectos relacionados con el trabajo.
- ◆ Desarrolla las obligaciones empresariales que garantizan el derecho genérico a la protección de la salud en el trabajo y articula éste en derechos más concretos. Define cómo debe integrarse la actividad preventiva en la gestión general de la empresa a través del Plan de Prevención.
- ◆ Articula los instrumentos para conocer los riesgos laborales y determinar las medidas necesarias para eliminar o controlar el riesgo: evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva.
- ◆ Determina las diferentes modalidades de recursos técnicos (personal con formación adecuada) necesarios para garantizar una actuación preventiva correcta.
- ◆ Determina cómo han de participar los trabajadores en la actuación preventiva.



La Ley de Prevención de Riesgos Laborales se estructura en siete capítulos y diversas disposiciones adicionales, transitorias y finales:

- ◆ Capítulo I. Objeto, ámbito y definiciones.
- ◆ Capítulo II. Política en materia de prevención de riesgos para proteger la seguridad y la salud en el trabajo.
- ◆ Capítulo III. Derechos y obligaciones.
- ◆ Capítulo IV. Servicios de prevención.
- ◆ Capítulo V. Consulta y participación de los trabajadores.

- ◆ Capítulo VI. Obligaciones de fabricantes, importadores y suministradores.
- ◆ Capítulo VII. Responsabilidades y sanciones.

### 6.1.2. REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Este Real Decreto es el marco normativo de referencia para la organización de los aspectos que afectan a la seguridad y salud de los trabajadores en el ámbito de las obras de construcción, y se encuentra estructurado en una serie de artículos, agrupados en capítulos, disposiciones adicionales y diversos anexos. Concretamente consta de un total de cuatro capítulos y cuatro anexos:



- ◆ Capítulo I. Disposiciones generales.
- ◆ Capítulo II. Disposiciones específicas de seguridad y salud durante las fases de proyecto y ejecución de las obras.
- ◆ Capítulo III. Derechos de los trabajadores.
- ◆ Capítulo IV. Otras disposiciones.
- ◆ Anexo I. Relación no exhaustiva de las obras de construcción o de ingeniería civil.
- ◆ Anexo II. Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- ◆ Anexo III. Contenido del aviso previo.

- ◆ Anexo IV. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras.

Con la finalidad de alcanzar una síntesis suficiente para los objetivos y alcance de este manual formativo, a continuación se llevará a cabo un breve recorrido a través de aquellos contenidos del RD 1627/1997 que puedan resultar de mayor interés para los principales destinatarios de esta publicación. Así mismo, otros aspectos recogidos en esta norma, son tratados de forma más específica en los apartados 6.2.2 (Organización de la prevención en obra) y 6.4.2 (Órganos de representación de los trabajadores en materia preventiva), ambos pertenecientes a este mismo capítulo.

#### PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD (ART. 7 RD 1627/1997)

Se trata de un amplio documento, de uso exclusivo en el caso de las obras de construcción, que deberá ser elaborado obligatoriamente en este tipo de trabajos, y que se centra específicamente en la evaluación y control de los riesgos para la seguridad y salud de todos quienes vayan a desempeñar sus labores en cada obra respectiva.

Cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.



El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador en materia de seguridad y salud. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia preventiva



en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud, y de sus posibles modificaciones, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

### **COMUNICACIÓN DE APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO (ART. 19 RD 1627/1997)**

Aquellos empresarios que tengan la condición de contratistas, deberán comunicar la apertura de centro de trabajo a la Autoridad Laboral competente, siempre y previamente al inicio de los trabajos. Esta comunicación de apertura deberá incluir el Plan de Seguridad y Salud.

### **LIBRO DE INCIDENCIAS (ART. 13 RD 1627/1997)**

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado.

El Libro de Incidencias será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud, y por la Oficina de Supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trata de obras de las Administraciones Públicas.

El Libro de Incidencias, que deberá permanecer siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador, en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso y podrán hacer anotaciones en el mismo:



- ◆ Dirección Facultativa.
- ◆ Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- ◆ Personas u órganos con responsabilidades en materia preventiva en las empresas intervinientes en la obra.
- ◆ Representantes de los trabajadores.
- ◆ Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud laboral en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes (Inspección de Trabajo, técnicos de prevención, etc.).

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su defecto, la Dirección Facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto de paralización de algún tajo o de la totalidad de la

obra, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

### PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS (ART. 14 RD 1627/1997)

Cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso de la totalidad de la obra.



La persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo correspondiente, a los contratistas y en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Al respecto de esta cuestión se deberá tener muy presente así mismo lo previamente ya recogido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en su artículo 21, referente al caso de riesgo grave e inminente. Según ello, el trabajador tendrá derecho a interrumpir su actividad y abandonar el lugar de trabajo, en caso necesario, cuando considere que dicha actividad entraña un riesgo grave e inminente para su vida o su salud.

Cuando el empresario no adopte o no permita la adopción de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, los representantes legales de éstos podrán acordar, por mayoría de sus miembros, la paralización de la actividad de los trabajadores afectados por dicho riesgo. Tal acuerdo será comunicado de inmediato a la empresa y a la Autoridad Laboral, la cual, en el plazo de veinticuatro horas, anulará o ratificará la paralización acordada.

El acuerdo de paralización podrá ser adoptado por decisión mayoritaria de los Delegados de Prevención cuando no resulte posible reunir con la urgencia requerida al órgano de representación del personal.

### DOCUMENTACIÓN EN OBRA

En cada obra se deberá disponer actualmente, tras los últimos cambios normativos que supusieron la derogación de algunas obligaciones inicialmente recogidas en el RD 1627/1997, entre otra, de la siguiente documentación:

- ◆ Libro de órdenes (de la Dirección Facultativa).
- ◆ Libro de visitas (de la inspección de Trabajo).
- ◆ Libro de incidencias (del Plan de Seguridad).
- ◆ Libro de subcontratación (cada contratista).
- ◆ Planes de seguridad y salud (de cada contratista).
- ◆ Procedimientos de Trabajo como anexos al Plan de Seguridad.
- ◆ Recibí de cada subcontratista, de su parte del Plan de Seguridad y Salud.
- ◆ Comunicaciones de apertura.
- ◆ Servicio de Prevención de cada empresa.

- ◆ Formación de los operarios de cada empresa.
- ◆ Reconocimientos médicos de los operarios de cada empresa.
- ◆ Declaración CE de conformidad o certificado de adecuación de la maquinaria y manuales de usuario.
- ◆ Actas de puesta en servicio de las grúas y libro de instrucciones de las mismas.
- ◆ Autorización nominal para el manejo de maquinaria.
- ◆ Carné de los gruistas.
- ◆ Certificados de montaje de la maquinaria y equipo que así lo requiera.
- ◆ Actas del Coordinador.
- ◆ Actas de los Servicios de Prevención.
- ◆ Designación de recursos preventivos si hiciera falta.
- ◆ Recibís de entrega de EPIs a los operarios.
- ◆ Charlas impartidas en obra a los operarios de las diferentes empresas.



#### **RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN O DE INGENIERÍA CIVIL (ANEXO I RD 1627/1997)**

- a) Excavación
- b) Movimiento de tierras
- c) Construcción
- d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados
- e) Acondicionamiento o instalaciones

- f) Transformación
- g) Rehabilitación
- h) Reparación
- i) Desmantelamiento
- j) Derribo
- k) Mantenimiento
- l) Conservación-trabajos de pintura y de limpieza.
- m) Saneamientos.

**RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE LOS TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD DE LOS TRABAJADORES (ANEXO II RD 1627/1997)**

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.



6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

## 6.2. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

### 6.2.1. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA EMPRESA

El Reglamento de los Servicios de Prevención, RD 39/1997, establece que con el objeto de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores a su servicio, la organización de las actividades preventivas se realizará por el empresario con arreglo a alguna de las siguientes modalidades, no excluyentes entre sí:

- ◆ Asunción personal por el empresario.
- ◆ Designación de uno o varios trabajadores.
- ◆ Constitución de un Servicio de Prevención Propio.
- ◆ Recurso a un Servicio de Prevención Ajeno.
- ◆ Constitución de un Servicio de Prevención Mancomunado.



## ASUNCIÓN PERSONAL POR EL EMPRESARIO

El empresario podrá desarrollar personalmente las actividades preventivas, excepto las actividades relativas a la vigilancia de la salud de los trabajadores, cuando:

- ◆ La empresa tenga hasta diez trabajadores.
- ◆ Las actividades desarrolladas en la empresa no estén incluidas en el Anexo I del Reglamento de los Servicios de Prevención (actividades reglamentariamente consideradas peligrosas).
- ◆ El empresario desarrolle habitualmente su actividad profesional en la empresa.
- ◆ Que tenga la capacidad correspondiente a las funciones preventivas que va a desarrollar, de acuerdo con lo establecido en el capítulo VI del Real Decreto 39/1997.

## DESIGNACIÓN DE TRABAJADORES

Cuando no asume personalmente la actividad preventiva, el empresario puede optar por designar a uno o varios trabajadores para ocuparse de aquella en la empresa. El número de trabajadores, los medios que el empresario ponga a su disposición y el tiempo del que dispongan para el desempeño de su actividad, deben ser los suficientes para desarrollar adecuadamente sus funciones.



Los trabajadores designados han de tener la formación y capacidad adecuada a las funciones a desempeñar.

## SERVICIO DE PREVENCIÓN PROPIO

Un Servicio de Prevención Propio es el conjunto de medios humanos y materiales de la empresa necesarios para realizar las actividades preventivas.

El empresario deberá constituir un Servicio de Prevención Propio cuando:

- ◆ La empresa tenga más de 500 trabajadores.
- ◆ Cuando la empresa tenga entre 250 y 500 trabajadores y sus actividades estén incluidas en el Anexo I del Reglamento de los Servicios de Prevención (actividades reglamentariamente consideradas peligrosas).
- ◆ Cuando la empresa no esté incluida en los apartados anteriores pero así lo decida la Autoridad Laboral.

El Servicio de Prevención Propio debe ser una unidad organizativa específica, sus integrantes deben dedicar de forma exclusiva su actividad a la prevención y debe contar con las instalaciones y medios necesarios. Tiene que cubrir, al menos dos disciplinas preventivas de las cuatro existentes (Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología Aplicada, Medicina del Trabajo). Las modalidades preventivas que no sean asumidas por el Servicio de Prevención Propio, deberán ser asumidas por uno o varios Servicios de Prevención Ajenos.



### SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO

El artículo 10 del Reglamento de los Servicios de Prevención define Servicio de Prevención Ajeno en los siguientes términos:

*«El prestado por una entidad especializada que concierte con la empresa la realización de actividades de prevención, el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgos.»*

El empresario deberá concertar uno o varios Servicios de Prevención Ajenos cuando:

- ◆ La designación de trabajadores sea insuficiente.
- ◆ No haya constituido un Servicio de Prevención Propio.
- ◆ Haya asumido parcialmente la actividad preventiva.

Los Servicios de Prevención ajenos han de estar acreditados por la Autoridad Laboral y deben asesorar al empresario y prestarle el apoyo que precise en lo referente a:

- ◆ El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- ◆ La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- ◆ La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- ◆ La información y formación de los trabajadores.
- ◆ La prestación de primeros auxilios y planes de emergencia.
- ◆ La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados de trabajo.

### SERVICIO DE PREVENCIÓN MANCOMUNADO

Podrán constituir Servicios de Prevención Mancomunados, como modalidad de organización de recursos para la realización de actividades preventivas:

- ◆ Las empresas que desarrollen de forma simultánea sus actividades en un mismo centro de trabajo, edificio o centro comercial, siempre que quede garantizada la operatividad y eficacia del mismo.



- ◆ Por negociación colectiva o mediante acuerdos.

- ◆ Entre aquellas empresas pertenecientes a un mismo sector productivo o grupo empresarial, que desarrollen su actividad en un polígono industrial o área geográfica limitada.

Los Servicios de Prevención Mancomunados tendrán la consideración de Servicios Propios de las empresas que los constituyan y habrán de contar con los medios exigidos para aquéllos.

Además de lo anterior, la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, *de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos laborales*, añade un artículo 32 bis a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, mediante el cual se introduce la figura de los **recursos preventivos**, la cual ha sido posteriormente desarrollada por el artículo 22 bis del RD 39/1997, de 17 de Enero, (Reglamento de los Servicios de Prevención), introducido en su modificación por medio del RD 604/2006, de 19 de mayo, y que se define como:



*«Medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos».*

Los recursos preventivos son necesarios en los lugares de trabajo con carácter general *«cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo»*, y específicamente en las siguientes circunstancias:

- **Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.**
- **Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.**
- **Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad.**
- **Trabajos en espacios confinados.**
- **Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.**

Los riesgos deberán estar previstos en la Evaluación de Riesgos y en el Plan de Prevención de la empresa, así como en el Plan de Seguridad y Salud cuando se trate de obras de construcción.

No obstante, y con carácter excepcional, será necesaria la presencia de recursos preventivos, *«cuando las necesidades de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas»*.

Pueden ser recursos preventivos:

- **Uno o varios trabajadores designados de la empresa.**
- **Uno o varios miembros del Servicio de Prevención Propio.**
- **Uno o varios miembros del Servicio de Prevención Ajeno.**
- **Uno o varios trabajadores de la empresa a los que el empresario asigne esta responsabilidad de forma expresa (debiendo contar con experiencia en las actividades y formación preventiva de Nivel Básico en PRL, como mínimo)**

Las **funciones de los recursos preventivos** son:

- **Comprobación de la eficacia y adecuación de las medidas preventivas en relación con los riesgos que determinan la necesidad de un adecuado control.**
- **Hacer las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.**
- **Poner en conocimiento del empresario, en su caso, la ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas.**

## 6.2.2. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Además de la propia estructura organizativa que en materia preventiva pueda tener cada empresa en particular, de forma general la organización de la prevención dentro de la obra estará integrada por los siguientes elementos, pudiendo variar en función de las características y envergadura de la obra:

### PROMOTOR

Es cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de construcción para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- ◆ Designar al proyectista.
- ◆ Designar a la Dirección Facultativa.
- ◆ Designar al Coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de proyecto cuando intervengan varios proyectistas.

- ◆ Designar al Coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra cuando intervengan más de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.
- ◆ Designar al técnico competente que elabore el Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud en la fase de redacción del proyecto.
- ◆ Velar por el cumplimiento de la obligación impuesta únicamente a los empresarios que tengan la consideración de contratista para la comunicación de apertura del centro de trabajo que será previa al comienzo de los trabajos.

Cuando el promotor contrata directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista respecto de aquéllos, y por tanto asumirá todas las obligaciones y responsabilidades que le corresponden como contratista.

### CONTRATISTA

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante al promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Las obligaciones del contratista son:

- ◆ Elaborar el Plan de Seguridad y Salud y modificarlo cuando así se requiera por necesidades de la obra.
- ◆ Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, que además, deberá estar a disposición permanente de las personas con responsabilidades en materia de prevención y de la Autoridad Laboral.



- ◆ Aplicar los principios de la acción preventiva, establecidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ◆ Cumplir la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.
- ◆ Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que deban adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- ◆ Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra.
- ◆ Garantizar que todos los trabajadores reciben una información comprensible y adecuada de las medidas preventivas a adoptar.
- ◆ Facilitar copia del Plan de Seguridad y Salud, y de sus posibles modificaciones, a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.
- ◆ Comunicar la apertura del centro de trabajo a la Autoridad Laboral, previamente al inicio de los trabajos.
- ◆ Disponer del Libro de Subcontratación, que deberá permanecer en todo momento en la obra. Asimismo deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra. La subcontratación anotada en el Libro de Subcontratación será comunicada al Coordinador de seguridad y salud y a los representantes de los trabajadores.
- ◆ Designar, cuando sea necesario, la presencia de recursos preventivos.
- ◆ Establecer la coordinación de actividades empresariales.



## DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa está formada por el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y control de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador de seguridad y salud durante la fase de ejecución de la obra, será la Dirección Facultativa quien asuma las funciones de éste en materia preventiva.



## COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA FASE DE EJECUCIÓN

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos, o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, integrándose éste en la Dirección Facultativa de la misma.

El Coordinador no sule los Servicios de Prevención de las diferentes empresas intervinientes en la obra, ni su organización en seguridad y salud laboral.

Las titulaciones exigidas para poder desempeñar las funciones de Coordinador en materia de seguridad y salud son las de Arquitecto, Arquitecto técnico, Ingeniero o Ingeniero técnico, de acuerdo con sus competencias y especialidades.

Las funciones del Coordinador son las siguientes:

- ◆ Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- ◆ Coordinar a los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos para que apliquen los principios de la acción preventiva establecidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- ◆ Aprobar, antes del inicio de la obra, el Plan de Seguridad y Salud y sus posibles modificaciones.
- ◆ Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- ◆ Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- ◆ Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- ◆ Dar las debidas indicaciones e instrucciones en materia preventiva tanto a los contratistas como a los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- ◆ Paralizar los tajos o la totalidad de la obra en circunstancias de riesgo grave e inminente. Cuando se dé esta circunstancia, el Coordinador deberá anotarla en el Libro de Incidencias y dar cuenta a la Inspección de Trabajo en el plazo de 24 horas. Así mismo, deberá notificarlo a los contratistas y subcontratistas afectados por la paralización y a los representantes de los trabajadores de éstos.



### RECURSOS PREVENTIVOS

Además de los recursos preventivos propios que cada empresa pueda haber designado, cada contratista puede designar recursos preventivos propios en la obra. El funcionamiento y designación de los recursos preventivos en obra vienen regulados igualmente por el artículo 32 bis de la Ley de prevención de riesgos Laborales.

La forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se determinará en el Plan de seguridad y Salud.

## 6.3. FOMENTO DE LA TOMA DE CONCIENCIA SOBRE LA IMPORTANCIA DE INVOLUCRARSE EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Para lograr una mayor implicación y participación de los trabajadores en la actividad preventiva de la empresa resulta imprescindible que éstos conozcan cuáles son sus derechos y obligaciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

### 6.3.1. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

La Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, establece en el artículo 14, que:

**«Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo».**

Este derecho de protección se traduce en una serie de obligaciones para el empresario que vienen reguladas por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Con carácter general, los derechos de los trabajadores en materia preventiva son de forma sintetizada, los siguientes:

- ◆ Ser consultados y participar en la actividad preventiva de la empresa a través de los órganos de participación y consulta creados por la ley (Delegados de Prevención y Comité de Seguridad y Salud) cuando existan, o directamente a los propios trabajadores en caso contrario.
- ◆ Recibir información y formación, teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.
- ◆ Disponer de los equipos de trabajo y medios de protección necesarios y adecuados, en cada caso, para el trabajo que se realice.

- ◆ Interrumpir la actividad y abandonar el puesto de trabajo si el trabajador considera que ésta entraña un riesgo grave e inminente para su vida o salud, sin que pueda sufrir perjuicio alguno por ello (salvo mala fe o negligencia grave).
- ◆ Disponer de un servicio la vigilancia periódica de la salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, llevando a cabo esta vigilancia y control, personal sanitario con competencia y formación acreditada.
- ◆ Recibir una protección específica para aquellos trabajadores que, por sus características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

El empresario está obligado a aplicar el mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud en los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, y por tanto, deberá informar a éstos acerca de los riesgos a los que vayan a estar expuestos, así como sobre las medidas de protección y prevención frente a los mismos.

### 6.3.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores tiene una obligación de carácter general establecida en el artículo 19.2 del Estatuto de los Trabajadores:

**«El trabajador está obligado a observar en su trabajo las medidas legales y reglamentarias de Seguridad e Higiene».**

Por su parte, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales contiene, en su artículo 29, las obligaciones de los trabajadores en esta materia, estableciendo la obligación de cada trabajador con carácter general de:

**«Velar por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional».**

En particular, los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, están obligados a (Art. 29.2 LPRL):

- ◆ Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- ◆ Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- ◆ No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- ◆ Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- ◆ Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- ◆ Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En el artículo 29.3 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establece que el incumplimiento por parte de los trabajadores de cualquiera de sus obligaciones tendrá consideración de incumplimiento laboral a los efectos disciplinarios previstos en el artículo 58 del Estatuto de los Trabajadores.

El Convenio General de la Ferralla 2009-2011 establece, además de las obligaciones reguladas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, las siguientes obligaciones en materia preventiva a los trabajadores afectados por este convenio:

**«Observar en su trabajo las medidas legales, reglamentarias y que determine la empresa en materia de Prevención de Riesgos Laborales».**

**«Seguir y cumplir las directrices que se deriven de la formación e información que reciba de la empresa».**

## **6.4. PARTICIPACIÓN, INFORMACIÓN, CONSULTA Y PROPUESTAS**

A lo largo de este capítulo ya se ha indicado, en varias ocasiones, que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dedica una parte importante de su contenido a recoger las obligaciones del empresario en materia preventiva, y concretamente, en el artículo 18 de esta Ley, se regula una más de dichas obligaciones, que constituye al mismo tiempo, como en la gran mayoría de las mismas, un derecho de los trabajadores, en particular el de información, consulta y participación en la actividad preventiva.

En relación con el derecho de información a los trabajadores, la Ley establece la obligación del empresario de adoptar las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban información en relación a los siguientes aspectos:

- ◆ Riesgos que puedan afectar a la empresa en su conjunto y a cada puesto de trabajo o función, en particular.
- ◆ Medidas y actividades de protección y prevención frente a los riesgos identificados.
- ◆ Medidas de emergencia, en particular las medidas adoptadas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.



La información se facilitará a través de los representantes de los trabajadores, en el caso de que la empresa cuente con órganos de representación de los mismos, y directamente a cada trabajador en caso contrario, y siempre de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo.

También el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales recoge la obligación del empresario de consultar a los trabajadores, y permitir su participación en todos aquellos aspectos que afecten a la seguridad y salud en el trabajo. Este derecho de consulta y participación de los trabajadores en la actividad preventiva de la empresa se regula más específicamente y con mayor profundidad en el capítulo V de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dentro del cual, el artículo 33 establece que el empresario deberá consultar a los trabajadores o sus representantes sobre las siguientes cuestiones:

- ◆ La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores, derivadas de la elección de los equipos, la determinación y la adecuación de las condiciones de trabajo y el impacto de los factores ambientales en el trabajo.

- ◆ La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- ◆ La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- ◆ Los procedimientos de información y documentación.
- ◆ El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.
- ◆ Cualquier otra acción que pueda tener efectos sustanciales sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.

El derecho de participación de los trabajadores en las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo se encuentra regulado por el artículo 34 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. En aquellas empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de



éstos se canalizará a través de sus representantes, y más en concreto a través de los órganos de participación y consulta colectiva y específica en materia preventiva. Estas figuras y órganos corresponden a los denominados Delegados de Prevención y al Comité de Seguridad y Salud, respectivamente.

## 6.4.1. ÓRGANOS DE REPRESENTACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA PREVENTIVA

### DELEGADOS DE PREVENCIÓN

#### Concepto y designación

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, en aquellos centros de trabajo que organicen la representación en materia de seguridad y salud de los trabajadores en base a la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Serán designados por y entre los representantes del personal con arreglo de la siguiente escala:

- ◆ De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados
- ◆ De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados
- ◆ De 501 a 1.000 trabajadores: 4 Delegados
- ◆ De 1.001 a 2.000 trabajadores: 5 Delegados
- ◆ De 2.001 a 3.000 trabajadores: 6 Delegados
- ◆ De 3.001 a 4.000 trabajadores: 7 Delegados
- ◆ De 4.001 trabajadores en adelante: 8 Delegados

En empresas de hasta 30 trabajadores el Delegado de Prevención podrá ser el Delegado de Personal. En las empresas de 31 a 49 habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

## Competencias

- **Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.**
- **Promover y fomentar la cooperación con la empresa en el ejercicio de dicha acción preventiva y en la ejecución de la normativa legal sobre prevención de riesgos laborales.**
- **Ser consultados y participar en los términos previstos en el artículo 33 de la LPRL. Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención en este caso deberán elaborarse en un plazo de 15 días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. La negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por los Delegados de Prevención deberá ser motivada.**
- **Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.**

## Facultades

- **Acompañar a los técnicos en las evaluaciones y a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en la comprobación del cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular las observaciones que crean oportunas.**
- **Acceso e información a la documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones.**
- **Recibir información de los daños ocasionados en la salud de los trabajadores.**
- **Recabar y recibir del empresario información que éste haya podido obtener de personas, órganos y organismos competentes en materia de seguridad y salud de los trabajadores.**
- **Realizar visitas a los lugares o a cualquier dependencia o centro de trabajo a efectos de ejercer labores de vigilancia y control del estado de las condiciones laborales, pudiendo asimismo comunicarse durante la jornada con los trabajadores, pero sin alteración normal del proceso productivo.**
- **Recabar del empresario la adopción de medidas preventivas, pudiendo efectuar propuestas al efecto.**
- **Proponer la paralización de actividades en los casos de riesgo grave e inminente en los términos del artículo 21.3 de la LPRL.**

## COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

### Concepto y composición

«El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.» (Art. 38 LPRL).

Si los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, dotados de amplísimas competencias y facultades, el Comité de Seguridad y Salud se configura como el órgano



de participación de naturaleza colegiada y paritaria que complementa en ese ámbito plural la actuación de los Delegados, recogiendo el eco de la actividad desarrollada por éstos, recibéndola y transportándola a través de su estructura organizativa allí donde se entiende que es necesaria la acción preventiva.

El Comité de Seguridad y Salud se constituirá en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 ó más trabajadores, y estará formado por los Delegados de Prevención de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual a los Delegados de Prevención, de la otra.

A través de sus reuniones, que tendrán un carácter trimestral, o cuando lo solicite alguna de sus representaciones, podrán participar los Delegados Sindicales y los Técnicos de Seguridad y Prevención de la empresa con voz pero sin voto.

De manera específica, el Convenio General de la Ferralla 2009-2011 establece que las reuniones del Comité de Seguridad y Salud se realizarán mensualmente y, de forma excepcional, ante hechos graves en el plazo de 24 horas a solicitud de cualquiera de las

partes que constituyen dicho Comité. En aquellos centros de trabajo donde no exista obligación legal de constituir Comité de Seguridad y Salud, el Convenio General de la Ferralla recoge la obligación de programar reuniones periódicas mensuales con el Delegado de Prevención.

En las mismas condiciones cabe la participación de trabajadores de la empresa especialmente cualificados o informados, respecto de cuestiones concretas que se debatan en el seno del Comité, e incluso, Técnicos de Prevención ajenos a la empresa, si lo solicita alguna de las representaciones en el Comité.

Así mismo, se contempla la posibilidad de la creación de un Comité Intercentros en aquellas empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de un Comité de Seguridad y Salud, previo acuerdo con los trabajadores y con las funciones que dicho acuerdo atribuya.

*«A fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley respecto de la colaboración entre empresas en los supuestos de desarrollo simultáneo de actividades en un mismo centro de trabajo, se podrá acordar la realización de reuniones conjuntas de los Comités de Seguridad y Salud o, en su defecto, de los Delegados de Prevención y empresarios de las empresas que carezcan de dichos Comité, u otras medidas de actuación coordinada.» (Art. 39.3)*

### Competencias (Art. 39:1 LPRL)

- **Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos.**
- **Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para hacer más efectiva la prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.**

## Facultades (Art. 39.2)

- **Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.**
- **Conocer cuantos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del Servicio de Prevención, en su caso.**
- **Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y promover las medidas preventivas oportunas.**
- **Conocer e informar la memoria y programación anual de Servicios de Prevención.**

### 6.4.2. ÓRGANOS DE REPRESENTACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA PREVENTIVA EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Debido a las peculiaridades organizativas y productivas del sector de la construcción (subcontratación, temporalidad en la contratación, rotación de trabajadores en diferentes centros de trabajo), en muchas ocasiones la constitución de órganos de representación de los trabajadores presenta serias dificultades. De forma general, se puede decir que es infrecuente la existencia de Delegados de Prevención en las obras, asumiendo a menudo estas funciones (de manera incorrecta) diversos mandos directos designados por el empresario (encargados).

En este sentido, la Disposición adicional cuarta de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales regula la designación de Delegados de Prevención en ciertos supuestos especiales entre los que podrían

incluirse los que aquí se mencionan. Esta Disposición establece que en aquellos centros de trabajo donde no existan representantes de los trabajadores por no existir trabajadores con la antigüedad suficiente para ser electores o elegibles en las elecciones de personal, los trabajadores podrán elegir por mayoría a un trabajador que ejerza las competencias de Delegado de Prevención. Esta elección, que confiere al elegido la totalidad de facultades, garantías y facultades que poseen los Delegados de Prevención, tiene carácter temporal y provisional hasta que se den las circunstancias necesarias para poder celebrar la elección de representantes del personal.

De forma adicional, los convenios colectivos de ámbito autonómico del sector de la construcción suelen regular la existencia, competencias y régimen de constitución y funcionamiento de estos órganos de representación de los trabajadores en materia preventiva.

Complementariamente a lo ya expuesto de forma general en relación a la información, consulta y participación de los trabajadores en materia de seguridad y salud, debe añadirse que la Ley 32/2006, de 18 de octubre, *reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción*, establece en su artículo 9 que los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra, deberán ser informados de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.



Los delegados de prevención o, en su defecto, los representantes legales de los trabajadores de la empresa titular del centro de trabajo cuyos trabajadores desarrollen actividades en el centro de trabajo, serán consultados, en los términos del artículo 33 de la

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en la medida en que repercute en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados, sobre la organización del trabajo en el centro de trabajo derivada de la concurrencia de otras empresas en aquél. De igual forma, estarán facultados, en los términos del artículo 36 de la Ley 31/1995, y en la medida en que repercute en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados, para desempeñar las competencias y facultades que esta Ley les otorga, extendidas al conjunto de actividades desarrolladas en el centro de trabajo, aunque no estén encomendadas a personal de la empresa titular.



