

II. SITUACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL SECTOR DE LA GALVANIZACIÓN GENERAL EN CALIENTE.

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como finalidad conocer el grado de implantación de la prevención de riesgos laborales en las empresas de galvanización general en caliente pertenecientes a ATEG (Asociación Técnica Española de Galvanización).

Las actividades que se llevan a cabo en tales empresas corresponden al sector de la galvanización general en caliente.

2. METODOLOGÍA UTILIZADA

Para conseguir los datos sobre el grado de implantación de la prevención en las empresas mencionadas, así como para conocer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo de las mismas, se ha utilizado como herramienta fundamental un cuestionario diseñado al efecto.

El cuestionario consta de dos partes:

- La primera parte, denominado "*Cuestionario de empresa*", en el que se solicita información sobre número de trabajadores, tipología de contratos, modalidad de organización de la prevención, siniestralidad laboral, actividades preventivas desarrolladas y aplicación material de la prevención.
- La segunda parte, denominada "*Cuestionario puesto de trabajo*", en el que se solicita información sobre los distintos puestos de trabajo, principales funciones y tareas, equipos, herramientas, productos o sustancias utilizados y equipos de protección individual de que disponen los trabajadores.

El cuestionario se ha enviado a las 36 empresas del sector de la galvanización general en caliente asociadas a ATEG, habiendo colaborado en su cumplimentación 14 de ellas.

También se ha producido contacto telefónico con las empresas, así como visitas aleatorias a aquellas que lo han permitido.

A través de los cuestionarios, las llamadas y las visitas se ha obtenido información tanto sobre la modalidad de organización de la prevención y actividades preventivas desarrolladas, como de los puestos de trabajo existentes, tareas, equipos, herramientas y productos utilizados.

Dicha información ha permitido elaborar el presente manual, en el que se recogen los riesgos con sus medidas preventivas, actividades y equipos que, de una manera generalizada, se han plasmado en los cuestionarios por las empresas participantes.

Se expone a continuación el cuestionario utilizado.

CUESTIONARIO DE EMPRESA

DATOS GENERALES		
Nombre de la empresa:		Nº Centros de Trabajo:
Actividad de la empresa:		CNAE:
Dirección completa de contacto:		
Teléfono:	Fax:	E-mail:
Persona Contacto:		Cargo:
DATOS SOBRE EL PERSONAL (*) datos medios año 2005		
Nº Trabajadores (*):	Nº Hombres (*):	Nº Mujeres (*):
¿Hay trabajadoras embarazadas? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		¿Cuántas (*)?
¿Hay trabajadores discapacitados? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		¿Cuántos (*)?
¿Hay trabajadores de edad comprendida entre 16 y 18 años? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		¿Cuántos (*)?
¿Hay trabajadores extranjeros? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		¿Cuántos (*)?
TIPOLOGÍA DE CONTRATO (*) datos medios año 2005		
	<i>TIPO DE CONTRATO</i>	<i>Nº TRABAJADORES (*)</i>
	Eventual	
	Fijo	
	Fijo discontinuo	
	Aprendiz o en prácticas	
	Empresa de trabajo temporal	
	Otros: _____	
GESTIÓN PREVENTIVA		
¿Ha habido algún requerimiento de la inspección de trabajo sobre prevención? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		
En caso afirmativo ¿ha sido levantada acta de infracción? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		
¿Existen representantes de los trabajadores? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		
¿Están designados Delegados de Prevención? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI ¿Cuántos?		
¿Se ha proporcionado formación a los Delegados de Prevención? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		
¿Los trabajadores o sus representantes participan o son consultados sobre acciones que puede tener efectos sustanciales sobre su seguridad? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		
¿Existe obligación de constituir Comité de Seguridad y Salud? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> No sabe		
En caso afirmativo:		
¿Se ha formado el Comité de Seguridad y Salud? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		
¿Se han desarrollado sus normas de funcionamiento? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		
¿Hay registro de las Actas de reunión del Comité de Seguridad y Salud? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI		

GESTIÓN PREVENTIVA (Continuación)

Modalidad de organización de la prevención elegida. Marcar la opción para cada especialidad:

	Servicio de Prevención			
	<i>Propio</i>	<i>Ajeno</i>	<i>Propio Mancomunado</i>	<i>Trabajador designado</i>
Seguridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (*)
Higiene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (*)
Ergonomía y Psicología	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (*)
Medicina del trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (*)

(*) Indicar formación en prevención de riesgos laborales

¿Cuándo se lleva a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores?

A intervalos periódicos: NO SI

Inicial tras la incorporación de un nuevo trabajador: NO SI

Tras ausencias prolongadas del trabajo por motivos de salud: NO SI

¿Aplican procedimientos relacionados con la prevención de riesgos laborales? NO SI

¿Tienen implantado un Sistema de Gestión de la Prevención conforme a la Norma OHSAS 18001?

NO SI En caso afirmativo, ¿está el Sistema certificado por alguna entidad externa de certificación? NO SI

Marque con una **X** la documentación de Prevención de Riesgos Laborales de que disponga:

- Plan de prevención de riesgos laborales
- Evaluación de riesgos laborales
- Planificación de la actividad preventiva
- Política de prevención
- Plan de emergencia

¿Se han designado trabajadores para actuar ante emergencias? NO SI

¿Se informa a los trabajadores de los riesgos y la manera de prevenirlos? NO SI

¿Facilitan a los trabajadores formación en materia preventiva? NO SI

¿Se facilitan equipos de protección individual certificados a los trabajadores que lo necesitan en función de su puesto de trabajo? NO SI

En caso afirmativo, ¿se exige su uso? NO SI

GESTIÓN PREVENTIVA (Continuación)

¿Han tenido accidentes laborales a lo largo del año 2005? NO SI

En caso afirmativo:

Leves Cuantos:

Graves Cuantos:

Muy Graves Cuantos:

¿Cuál es la duración media de la baja? _____

¿Cuál es el accidente de trabajo más común? _____

¿Cuál es la causa? _____

¿Realizan la investigación de accidentes? NO SI

¿Se proporciona información sobre Prevención de Riesgos Laborales a las contratatas y subcontratas con las que se trabaja?

NO SI No procede (no se trabaja con contratatas y subcontratas)

¿Las contratatas y subcontratas entregan información sobre Prevención de Riesgos Laborales?

NO SI No procede (no se trabaja con contratatas y subcontratas)

¿Se incorporan habitualmente trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada? NO SI En caso afirmativo, marque las actividades que se realizan:

Gozan del mismo nivel de protección que los restantes trabajadores

Se aseguran de su adecuación desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales para la realización de los servicios requeridos

Se les proporciona formación e información en materia preventiva

¿Se contratan trabajadores a través de Empresas de Trabajo Temporal? NO SI

En caso afirmativo, marque las actividades que se realizan:

Se informa a la ETT de los riesgos laborales del puesto de trabajo de que se trate

Los trabajadores de la ETT gozan del mismo nivel de protección que los demás trabajadores

LUGARES DE TRABAJO		
¿Están delimitadas y libres de obstáculos las zonas de paso?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
¿Las vías de circulación de máquinas y/o vehículos están señalizadas y separadas de las del personal?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
¿Están protegidas las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
INCENDIOS Y EVACUACIÓN		
¿Están identificados los posibles focos de ignición?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
¿Existen extintores en número suficiente, distribución correcta y eficacia requerida?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
¿Se efectúa la revisión de extintores y equipos?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
¿Están señalizadas las vías, salidas y medios de lucha contra incendios?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
INSTALACIÓN ELÉCTRICA		
¿Cada cuánto tiempo se revisa la instalación eléctrica por entidad cualificada?	<input type="checkbox"/> Cada año <input type="checkbox"/> Cada 5 años <input type="checkbox"/> No se revisa	
EQUIPOS DE TRABAJO		
¿Los equipos de trabajo anteriores al 1 de enero de 1995 han sido puestos en conformidad?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Alguno	
¿Los equipos de trabajo utilizados poseen marcado CE y declaración CE de conformidad?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Alguno	
¿Los equipos de trabajo utilizados poseen las instrucciones de uso en español?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Alguno	
¿Las máquinas cuentan con dispositivos de parada de emergencia?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Alguno	
RUIDO		
¿Cada cuanto tiempo se realizan mediciones del nivel de ruido?	<input type="checkbox"/> Cada año <input type="checkbox"/> Cada 3 años <input type="checkbox"/> No se efectúan	
CONTAMINANTES		
¿Existen focos de generación de contaminantes (polvo, humo, nieblas, gases, vapores)?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
En caso afirmativo:		
¿se han efectuado mediciones higiénicas de contaminantes?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
¿Se han instalado extracciones localizadas en las zonas o puntos en los que se generan?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS		
¿Existen puestos de trabajo que manipulen manualmente cargas?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
En caso afirmativo, indicar el peso aproximado de cada carga y frecuencia de la manipulación:		
¿Se ha formado al personal sobre la correcta manipulación manual de cargas?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI
¿Están concebidos los puestos de trabajo para suprimir lo más posible las operaciones de manipulación manual de cargas?	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI

CUESTIONARIO DE PUESTOS DE TRABAJO

PUESTO DE TRABAJO:	
ESTUDIOS REALIZADOS: * (se pide la media del número de trabajadores en el año 2005 en éste puesto de trabajo)	N° Trabajadores Sin estudios * : _____ N° Trabajadores con Estudios Básicos (EGB, ESO) * : _____ N° Trabajadores con Bachillerato (BUP, LOGSE) * : _____ N° Trabajadores con Formación Profesional * : _____ N° Trabajadores con Estudios Universitarios * : _____ Otros * : _____
FUNCIONES Y TAREAS	
Principales tareas o actividades que son realizadas en el desarrollo del puesto de trabajo:	
MAQUINARIA UTILIZADA	
Máquinas utilizadas en el puesto de trabajo:	
HERRAMIENTAS DE TRABAJO UTILIZADAS	
Herramientas manuales del puesto:	
MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS	
Productos químicos utilizados:	

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**Protectores de la cabeza** Casco de seguridad**Protectores auditivos** Tapones, orejeras Casco antirruído**Protectores de ojos y cara** Gafas de protección**Protección de las vías respiratorias** Equipos de protección de las vías respiratorias**Protectores de manos y brazos** Guantes contra riesgos mecánicos**Protectores de pies y piernas** Calzado de seguridad Suelas amovibles antiperforaciones**Protectores de tronco y abdomen** Cinturones de sujeción del tronco**Protectores del cuerpo** Equipos de protección contra caídas de altura**Otros (especificar):****INFORMACIÓN Y FORMACIÓN EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

¿Han recibido los trabajadores formación sobre prevención de riesgos laborales, centrada en su puesto de trabajo? SI NO

¿Se proporciona formación a los trabajadores sobre utilización de maquinaria y/o herramientas?

SI NO

En caso afirmativo, la formación es Sólo teórica Sólo práctica Teórica y práctica

¿Han sido informados los trabajadores sobre los riesgos laborales a los que están expuestos?

SI NO

¿Se informa a los trabajadores del contenido de las fichas de seguridad de los productos químicos?

SI NO No se manipulan productos químicos

VISITA DE TÉCNICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE EUROQUALITY

Aceptaríamos la visita de un Técnico en Prevención de Riesgos Laborales con garantías de absoluta confidencialidad

No deseamos la visita de dicho Técnico

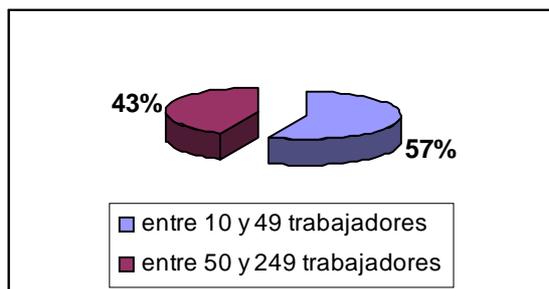
3. RESULTADOS DEL ESTUDIO

A continuación pasamos a exponer los resultados obtenidos, a partir del análisis de Los 14 cuestionarios analizados.

ATEG: Las empresas que han colaborado enviando los cuestionarios, ocupan aproximadamente 677 trabajadores, según los datos proporcionados por las mismas.

Un estudio más detallado y profundo de cada una de las obligaciones preventivas correspondientes a los puntos estudiados, están en el Capítulo de "Organización de la prevención en la empresa".

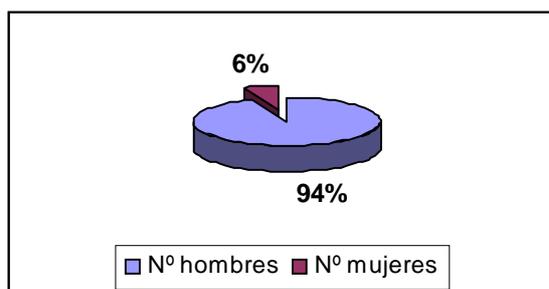
Tamaño medio de las empresas que han colaborado:



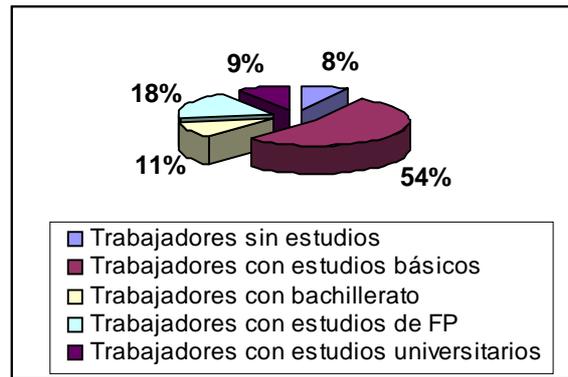
Como se observa, de las 14 empresas pertenecientes a ATEG que han colaborado en la realización del presente estudio:

- Un 57 % tiene entre 10 y 49 trabajadores
- Un 43 % tiene entre 50 y 249 trabajadores
- Ninguna de las empresas participantes tiene más de 250 trabajadores ni menos de 10

Porcentaje hombres / mujeres:



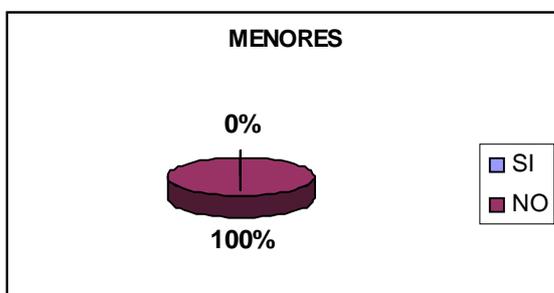
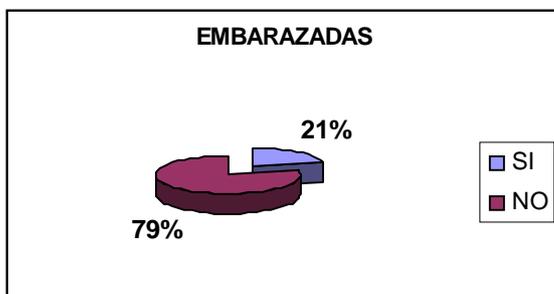
Como se observa en el gráfico el 94 % de los trabajadores de las empresas estudiadas son hombres y el 6 % son mujeres, por lo que se trata de un sector mayoritariamente masculino.

Estudios realizados:

El nivel de estudios de los trabajadores de las empresas participantes, está compuesto por:

- Un 8 % de trabajadores sin estudios.
- Un 54 % de trabajadores con estudios básicos.
- Un 11 % de trabajadores con bachillerato.
- Un 18 % de trabajadores con estudios de formación profesional.
- Un 9 % de trabajadores con estudios universitarios.

La suma de los porcentajes de trabajadores sin estudios y con estudios básicos es elevada. El nivel de cualificación del personal debe tenerse en cuenta a la hora de impartir formación sobre prevención de riesgos laborales.

Porcentaje de empresas con colectivos que han de ser objeto de especial protección:

Analizando los datos de los gráficos se observa que, de las empresas estudiadas, se dan las siguientes circunstancias:

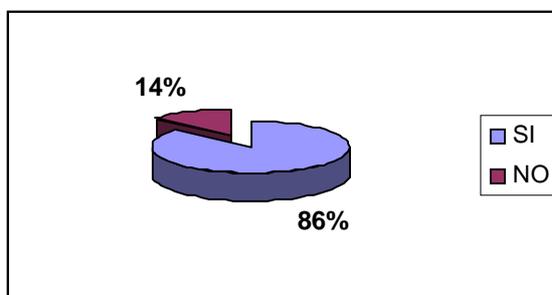
- Un 21 % de las empresas han contado durante el año 2005, con trabajadoras en situación de embarazo, lactancia o posparto.

- Un 29 % de las empresas tiene en su plantilla algún trabajador con algún tipo de discapacidad o minusvalía.
- Ninguna de las empresas tienen contratados trabajadores menores de edad.
- Un 79% de las empresas estudiadas cuenta con trabajadores extranjeros.

Marco legal: Todos estos colectivos han de ser objeto de una especial protección, tal y como se señala en el Capítulo de "Organización de la prevención en la empresa", debiéndose verificar que, por sus características, pueden desempeñar sin riesgo sus puestos de trabajo, adoptándose en caso necesario medidas adicionales de protección (p. ej. adaptación del puesto de trabajo).

Más de dos tercios de las empresas participantes en este estudio tienen trabajadores extranjeros en plantilla (79 %). Debe garantizarse que estos trabajadores entiendan perfectamente la formación sobre prevención de riesgos laborales y las medidas preventivas a adoptar.

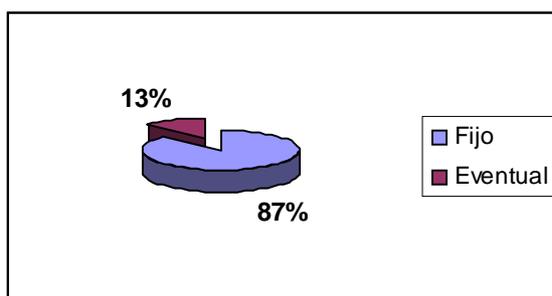
Trabajadores de Empresas de Trabajo Temporal:



Un 86% de las empresas estudiadas disponen de trabajadores incorporados a través de ETT.

Marco legal: Estos trabajadores deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que el resto de los trabajadores, por lo que existe una distribución de responsabilidades y obligaciones, en materia preventiva, entre la empresa usuaria y la ETT.

Tipo de relación laboral:



De todos los trabajadores pertenecientes a las empresas analizadas, según datos correspondientes al año 2005:

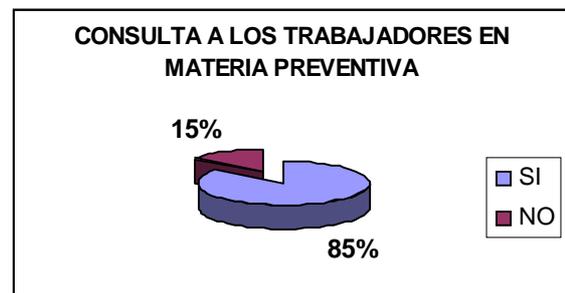
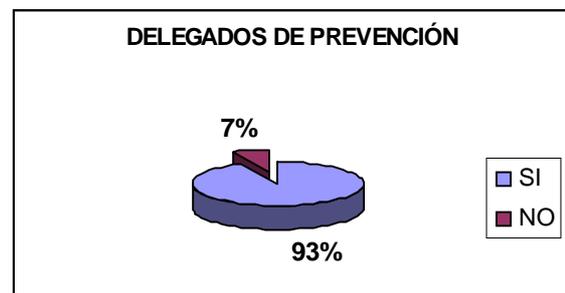
- Un 87 % tiene contrato de trabajo fijo.
- Un 13 % está contratado eventualmente

Marco legal: Se recuerda que todos los trabajadores deben gozar del mismo nivel de protección, con independencia de su relación jurídica con la empresa.

Sistemas de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales:

Un 70 % de las empresas participantes en este estudio, han manifestado que sí aplican procedimientos de prevención de riesgos laborales en sus actividades.

Marco legal: Las empresas deben disponer de un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales, ya que la prevención es un componente más de la actividad productiva y como tal debe ser objeto de la gestión y estrategia empresarial. Precisamente, la finalidad de la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales, es la integración de la prevención en el sistema de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de la misma. Se hará mediante la implantación y aplicación de un Plan de Prevención, es decir teniendo un sistema de gestión de la prevención efectivo.

Representación de los trabajadores. Delegados de Prevención:

Los gráficos analizados nos muestran que:

- Un 86 % de las empresas participantes en el estudio manifiestan disponer de representación de los trabajadores.
- En un 93 % de las mismas existen delegados de prevención.

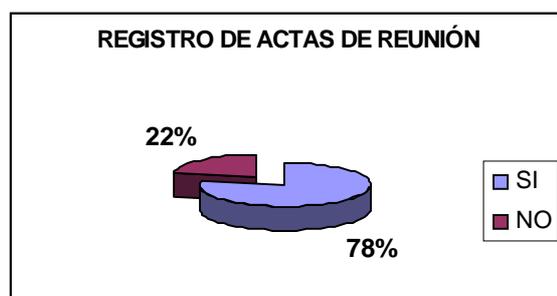
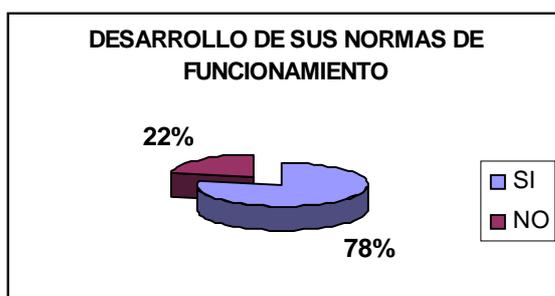
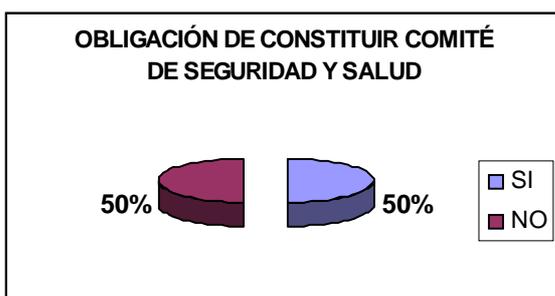
- De las empresas que cuentan con delegados de prevención, un 93 % manifiesta haber proporcionado formación específica de prevención de riesgos laborales, de nivel básico para el ejercicio de sus funciones, a esta figura representativa de los trabajadores.
- Un 85 % de las empresas encuestadas señala que se consulta a los trabajadores sobre aquellas cuestiones que afectan a la seguridad y salud en el trabajo.

Marco legal: Los delegados de prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Si bien, su existencia requiere el que los representantes de los trabajadores o los propios trabajadores, ejerzan su derecho de participación.

Es una figura que, por sus funciones, contribuye por lo general de una forma muy positiva a alcanzar mayores y mejores niveles de la actividad preventiva en la empresa. Si no existe delegado de prevención, se debe fomentar la participación de los trabajadores en las cuestiones que puedan afectar a su seguridad y salud.

Por su parte, se debe proporcionar a los delegados de prevención los medios y la formación, en materia de prevención, que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

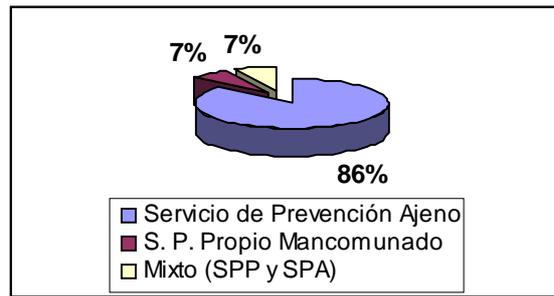
Comité de seguridad y salud:



Analizando los datos de los gráficos, comprobamos que:

- Un 50 % de las empresas participantes manifiestan que tienen obligación de Constituir Comité de Seguridad y Salud y un 50 % señala no tener obligación de constituirlo.
- El 78 % de las empresas que ha manifestado tener obligación de constituir Comité de Seguridad y Salud lo ha constituido, según los datos de los cuestionarios. El mismo porcentaje ha desarrollado sus normas de funcionamiento y dispone de registro de las Actas de reunión.

Marco legal: Recordemos (según se indica en el Capítulo de "Organización de la prevención en la empresa") que la existencia del Comité de Seguridad y Salud, es una obligación empresarial que surge de un derecho previo de los trabajadores (ya que está formado por los delegados de prevención y por el empresario o sus representantes, en número igual al de los delegados de prevención). Se constituirá en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 ó más trabajadores. Debe cumplir con exigencias legales en cuanto a la obligación de reunirse y actas de dichas reuniones.

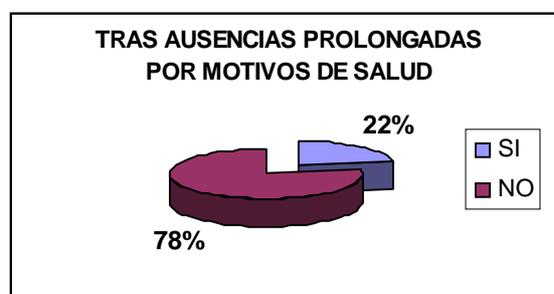
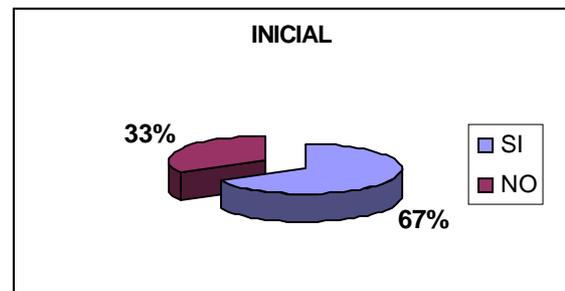
Modalidad de organización de la prevención:

Según los resultados del cuestionario, de las empresas que han colaborado remitiendo los cuestionarios:

- Un 86 % manifiesta tener concertada la actividad preventiva con un Servicio de Prevención Ajeno.
- Un 7 % de las empresas participantes disponen de un Servicio de Prevención Propio Mancomunado.
- Un 7 % dispone de modalidad mixta, ya que disponen de Servicio de Prevención Propio y tienen concertada alguna de las actividades preventivas con un Servicio de Prevención Ajeno.

Marco legal: En todo caso, el empresario tiene el deber de protección del trabajador y, por ello debe constituir una organización específica (mediante alguna de las modalidades establecidas por la legislación) a fin de adoptar las medidas necesarias para que la acción preventiva sea realizada de un modo eficaz.

La organización de la prevención debe estar integrada en todos los niveles jerárquicos y en todas las actuaciones que lleve a cabo la empresa.

Vigilancia de la salud. Realización de reconocimientos médicos:

Analizando los gráficos, respecto a la vigilancia de la salud:

- La totalidad de las empresas participantes en el estudio ofrece a sus trabajadores la realización de reconocimientos médicos a intervalos periódicos.

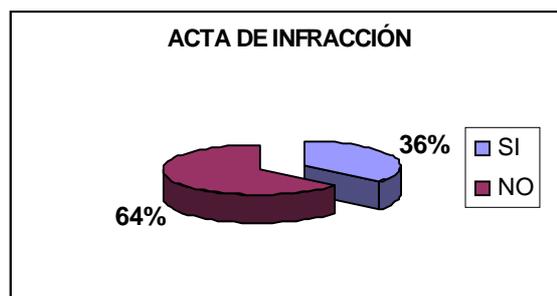
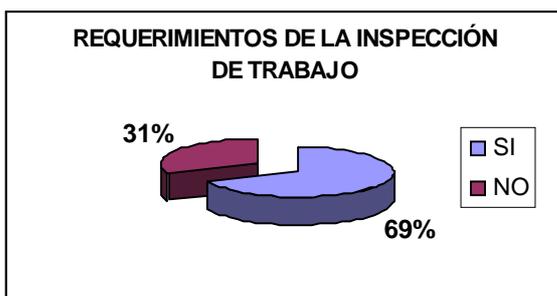
- Respecto a los reconocimientos médicos de nueva incorporación, se llevan a cabo en un 67 % de las empresas.
- Un 22 % de las empresas encuestadas realiza o tiene previsto realizar, en caso de darse la circunstancia, reconocimientos médicos de los trabajadores que hayan estado ausentes de manera prolongada por motivos de salud, para verificar que pueden desempeñar sin riesgos su puesto de trabajo.

Marco legal: Tal y como ya se comenta en el Capítulo de "Organización de la prevención en la empresa", el empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta garantía de vigilancia de la salud es un deber para el empresario (realmente debe ser ofrecida a cada trabajador) y, salvo ciertas excepciones, un derecho para los trabajadores.

La evaluación de la salud de los trabajadores debe ser:

- Inicial (nuevas incorporaciones o asignaciones a tareas con nuevos riesgos)
- Tras ausencias prolongadas del trabajo por motivos de salud
- A intervalos periódicos

Actuaciones de la Inspección de Trabajo:

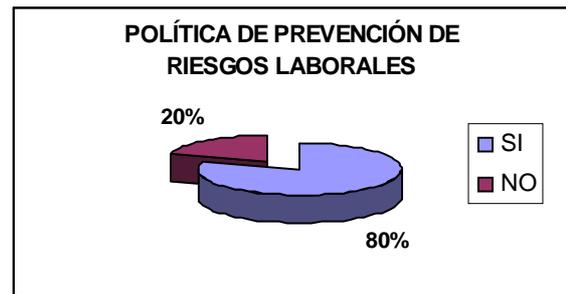


Del análisis de los gráficos, resulta que:

- Un 69 % de las empresas que han colaborado en la realización del presente estudio manifiestan que han tenido algún requerimiento de la Inspección de Trabajo en materia de prevención de riesgos laborales.
- De las empresas que han tenido requerimiento, un 36 % han sido sancionadas por incumplimientos en materia de seguridad y salud.

Plan de prevención. Evaluación de Riesgos y Planificación de la actividad preventiva:





Analizando los resultados de los gráficos, resulta que:

- Todas las empresas participantes en este estudio manifiesta tener realizado un Plan de Prevención de Riesgos Laborales, Evaluación de Riesgos y Planificación de la actividad preventiva.
- Un 80 %, indica tener establecida y difundida una Política de actuación sobre Prevención de Riesgos Laborales.

Marco legal: Se recuerda lo ya comentado en el Capítulo relativo a "*Organización de la prevención en la empresa*", que el Plan de Prevención debe incluir:

- La estructura organizativa
- Las responsabilidades
- Las funciones
- Las prácticas
- Los procedimientos
- Los procesos
- Los recursos necesarios para realizar la acción de prevención

Se trata de determinar las funciones sobre prevención de riesgos laborales que debe cumplir todo el personal de las empresas.

Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación de este plan son:

- La evaluación de riesgos
- La planificación de la actividad preventiva

Todo ello con la finalidad de integrar la prevención en el sistema de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de la misma.

Por otro lado, "la política de prevención debe plasmarse por escrito y debe contener el compromiso de la empresa para llevar a cabo las medidas de prevención y de protección".

Se entiende por política el conjunto de directrices y objetivos generales de una organización relativos a la prevención de riesgos laborales, tal y como se expresan formalmente por la dirección de la empresa.

Finalmente se indica que, el empresario debe elaborar y conservar a disposición de la Autoridad Laboral, entre otra, la siguiente documentación: Plan de prevención, Evaluación de Riesgos, Planificación de la actividad preventiva.

Actuación ante emergencias:



Los gráficos indican que:

- Un 90 % de las empresas encuestadas disponen de un Plan de Emergencia o, al menos, de unas normas de actuación en caso de emergencia y evacuación.
- Un 90 % de las citadas empresas han atribuido funciones a alguno de los trabajadores para actuar ante situaciones de emergencia, proporcionando la formación oportuna al respecto.

Marco legal: Se recuerda que el empresario tiene que analizar las posibles situaciones de emergencia que puedan darse en la empresa (según tamaño, actividad y presencia de personas ajenas) y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.

Formación e información de los trabajadores:



Los gráficos indican que:

- La totalidad de las empresas que han colaborado en este estudio manifiestan que proporcionan a los trabajadores información y formación sobre los riesgos laborales generales y específicos, así como las medidas de protección y prevención a aplicar.

Marco legal: Se recuerda, que el empresario ha de cumplir con lo siguiente:

- Adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con los riesgos, medidas de protección y prevención y medidas de emergencia.
- Debe garantizar que cada trabajador recibe una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, como cumplimiento del deber de protección (esta información incluiría, por ejemplo, formación sobre el uso de máquinas o equipos de trabajo, herramientas, productos químicos, etc.).

Equipos de protección individual:

En relación con los Equipos de Protección Individual:

- Todas las empresas que han participado en el estudio señalan que entregan Equipos de Protección Individuales (EPIS) a los trabajadores (otra cuestión es que sean los adecuados y que lo trabajadores efectivamente los utilicen) y que exigen su uso efectivo.

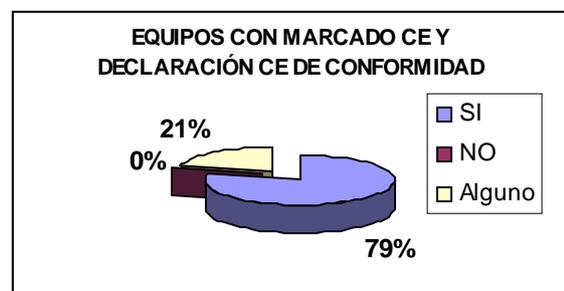
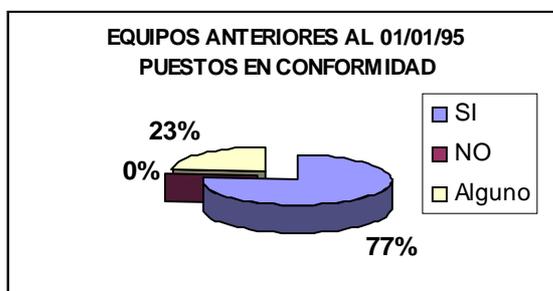
La mayor parte de las empresas ha manifestado entregar los siguientes EPIS a los trabajadores (en función de los distintos puestos de trabajo):

- Guantes contra riesgos mecánicos
- Guantes contra riesgo térmico
- Calzado de seguridad
- Gafas de protección
- Ropa de protección
- Protectores auditivos
- Casco de seguridad para protección de la cabeza

En menor medida algunas empresas también entregan los siguientes EPIS:

- Protección de las vías respiratorias, mediante equipos filtrantes de partículas
- Pantallas faciales para soldadura
- Guantes contra riesgos químicos

Marco legal: Según se indica en los Capítulos de "*Organización de la prevención en la empresa*" y "*Equipos de protección individual*", el empresario deberá proporcionar a los trabajadores EPIS 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.

Equipos de trabajo:



Las empresas pertenecientes a ATEG, manifiestan los siguientes datos, sobre los equipos de trabajo de que disponen:

- Un 77 % de las empresas manifiesta que la totalidad de los equipos adquiridos con anterioridad al 1 de enero del año 1995 han sido puestos en conformidad. Un 23 % dispone de algunos de los equipos puestos en conformidad.
- Un 79 % poseen marcado CE / declaración CE de conformidad. Un 21 % de las empresas señala que alguno de los equipos sí cumplen la circunstancia anterior, pero no todos.
- Ninguna de las empresas indica que ninguno de sus equipos tenga marcado CE / declaración CE de conformidad, no habiendo sido puestos en conformidad los adquiridos con anterioridad al 1 de enero del año 1995.
- Un 86 % de las empresas señala que dispone de las instrucciones de uso de todos los equipos de trabajo y un 14 % dispone de instrucciones de algunos equipos

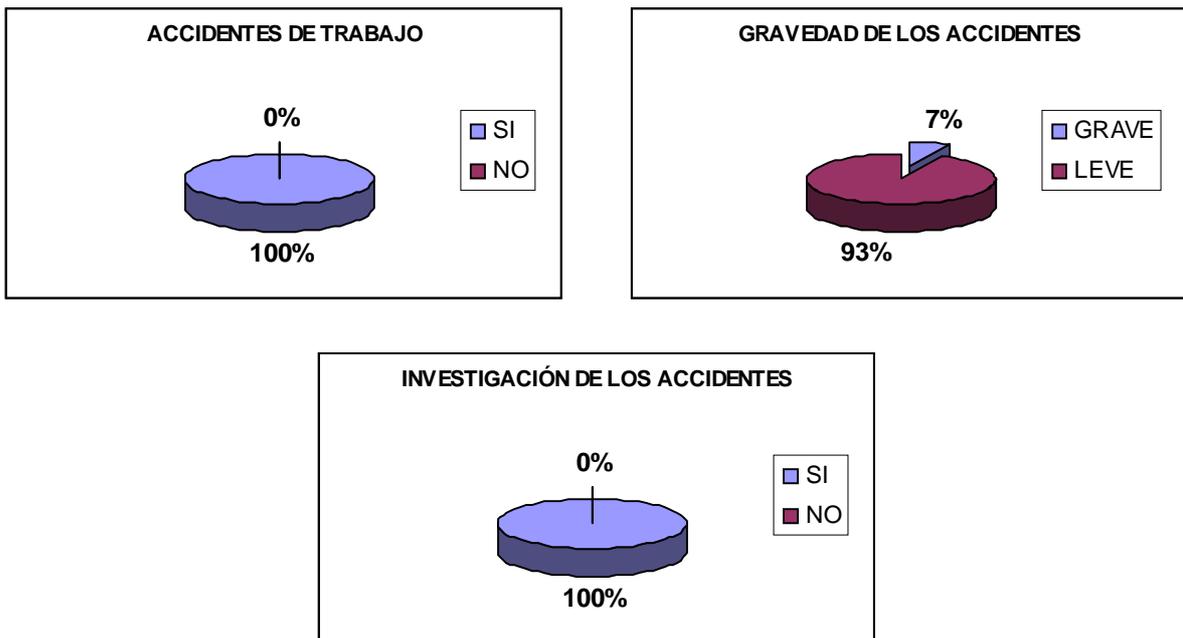
Marco legal: Se recuerda nuevamente, tal y como se indica en los Capítulos de "*Organización de la prevención en la empresa*" y "*Medidas generales de protección en máquinas*" que, un equipo de trabajo es cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.

El empresario tiene la obligación de poner a disposición de los trabajadores equipos de trabajo adecuados para el trabajo que deba efectuarse, de modo que en su uso se garantice la seguridad y salud de los trabajadores.

Las máquinas puestas en servicio con posterioridad al 1 de enero de 1995, deberán cumplir lo dispuesto en el R.D. 1435/1992 (aplicación de la Directiva del Consejo 9/393/CEE). Cada máquina deberá llevar de forma legible e indeleble:

- El marcado CE
- Disponer de la declaración de conformidad del fabricante
- Disponer del manual de instrucciones en castellano. En dicho manual se indicarán: Normas de correcto uso y mantenimiento de la máquina, posibles usos y actuaciones incorrectos e inseguros para así evitarlos, información sobre el ruido aéreo emitido por la máquina, etc.

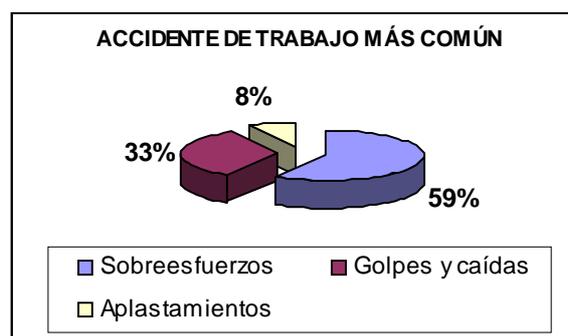
Los equipos de trabajo adquiridos con anterioridad al 1 de enero de 1995, deberán ser evaluados por un técnico competente o empresa acreditada y deberán ser adoptadas las medidas apropiadas para cumplir con lo dispuesto en el Anexo I del R.D. 1215/1997 (adecuación de equipos de trabajo).

Accidentes de trabajo (año 2005):

Respecto a los accidentes de trabajo, según se desprende de los gráficos:

- Todas las empresas que han participado en el estudio han tenido algún accidente de trabajo durante el año 2005.
- Respecto a la gravedad de los accidentes acaecidos, en la mayor parte de las empresas que los han tenido, han sido de carácter leve, en concreto en un 93 %. En un 7 % de las empresas que han tenido accidentes de trabajo, estos han sido graves. Ninguna de las empresas participantes ha tenido durante el año 2005, accidentes muy graves.
- Con relación a la investigación de los accidentes, todas manifiestan que la realiza.

El número total de accidentes de trabajo ocurridos en el año 2005, en el conjunto de las 14 empresas pertenecientes a ATEG que han colaborado en la realización de este estudio ha sido 154.



Respecto a los accidentes de trabajo más comunes, ocurridos durante el año 2005, en las empresas que han colaborado en la realización del presente estudio:

- Un 59 % de los accidentes ocurridos han sido como consecuencia de sobreesfuerzos
- Un 33 % han sido golpes y caídas
- Un 8 % han sido aplastamientos

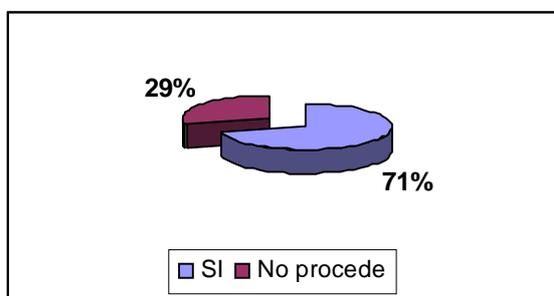
La duración media de las bajas como consecuencia de los accidentes de trabajo ocurridos en el año 2005, en las empresas que han participado en el presente estudio es de 14,27 días.

Se recomienda ver el apartado relativo a la "Evaluación económica de costes asociados a los accidentes leves de trabajo" del presente manual, en el que se analiza los costes económicos asociados a uno de los accidentes de trabajo más característico de las empresas objeto del presente estudio: golpes / caídas, con una duración media de baja de 14 días.

Marco legal: Se recuerda aquí, lo dicho en el Capítulo de "Organización de la prevención en la empresa", que, en cuanto se produzca un daño a la salud de los trabajadores, ya se trate de accidente de trabajo o, enfermedad profesional, el empresario tiene que llevar a cabo una investigación al respecto, para detectar sus causas y actuar sobre las mismas, para que en el futuro no vuelva a producirse.

Además, debe tenerse a disposición de la Autoridad Laboral, entre otra documentación, la relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad superior a un día (normalmente esta relación la proporciona la Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social a la que se encuentra asociada la empresa).

Coordinación de actividades empresariales con contratistas y subcontratistas:



Respecto a la coordinación de actividades empresariales, analizando los resultados de los gráficos, resulta que, de las empresas que han colaborado en la realización del presente estudio:

- Un 71 % manifiesta llevar a cabo algún tipo de actuación tendente a la coordinación de las actividades empresariales, sobre prevención de riesgos laborales, con las contratistas o subcontratistas.
- Un 29 % de las empresas manifiesta que no procede realizar tal coordinación, dado que, según ellas, no trabajan con contratistas o subcontratistas.

Marco legal: Se recuerda aquí lo dispuesto en el Capítulo de "Organización de la prevención en la empresa", al tratar de la coordinación de actividades empresariales en prevención de riesgos laborales y el *Capítulo I.I.* en que se recoge un Procedimiento específico al respecto, que se aplica en los supuestos de concurrencia en un mismo centro de trabajo de trabajadores pertenecientes a 2 ó más empresas.

En tales, casos, para garantizar la seguridad de todos los trabajadores, deben llevarse a cabo las oportunas medidas de coordinación, señalándose entre otras:

- El intercambio de información y comunicaciones entre las empresas concurrentes.
- La impartición de instrucciones.
- El establecimiento conjunto de medidas específicas de prevención que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes o de procedimientos o protocolos de actuación.
- Los demás establecidos en la normativa, además de aquellos otros que puedan establecer las empresas concurrentes o, que se establezcan mediante negociación colectiva.

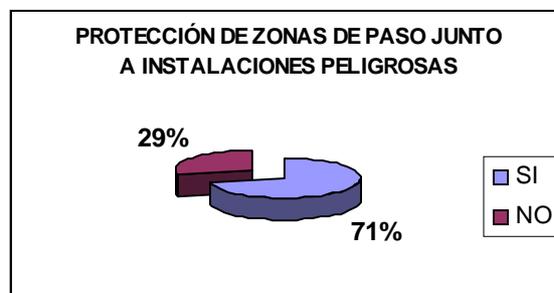
Grado de aplicación de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales en las empresas participantes pertenecientes a ATEG:

En materia de prevención de riesgos laborales, existe una amplia normativa, relativa a sectores concretos de actividad laboral o a condiciones concretas de trabajo, cuyo cumplimiento se hace preciso.

A modo de ejemplo se pueden citar las regulaciones relativas a: lugares de trabajo, señalización, equipos de trabajo, equipos de protección individual, pantallas de visualización de datos, manipulación manual de cargas, Empresas de Trabajo Temporal, riesgo eléctrico, agentes químicos, etc. (la determinación concreta de esta y otra normativa de prevención de riesgos laborales, se encuentra en el *Anexo II* del presente estudio).

Los gráficos que se muestran a continuación, pretenden determinar, de una manera muy somera, el nivel de cumplimiento de la citada normativa por las empresas pertenecientes a ATEG, participantes en este estudio:

Lugares de trabajo:



Tal y como se desprende de los gráficos:

- En un 71 % de las empresas que han participado en el estudio, las zonas de paso están libres de obstáculos o delimitadas.
- Un 50 % de las empresas afirma que sus vías de paso de vehículos / peatones están separadas y señaladas.
- Un 71 % dispone de protecciones en las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas.

Marco legal: En el Capítulo de "*Lugares de trabajo*", de este manual, se hace referencia a la necesidad de mantener las zonas de paso libres de obstáculos, así como, en la medida de lo posible mantener orden y limpieza.

Medios de lucha contra incendios:

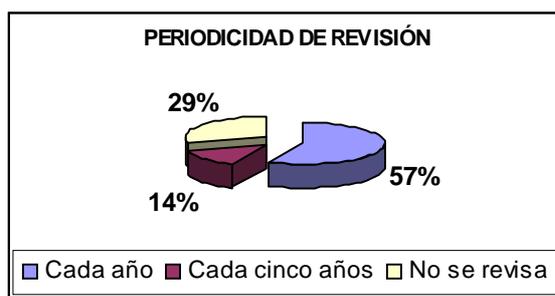


- Un 86 % de las empresas que han colaborado en este estudio manifiesta que tienen identificados los posibles focos de ignición en el centro de trabajo.
- Todas las empresas indican que están señalizadas las vías, salidas y medios de lucha contra el fuego.

Marco legal: En este sentido es preciso recordar que la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, señala que el empresario tiene que analizar las posibles situaciones de emergencia (según tamaño, actividad y presencia de personas ajenas) y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores. Para ello deberá designar al personal encargado de poner en práctica estas medidas, proporcionar a dicho personal la formación necesaria, disponer del material adecuado y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de estas medidas.

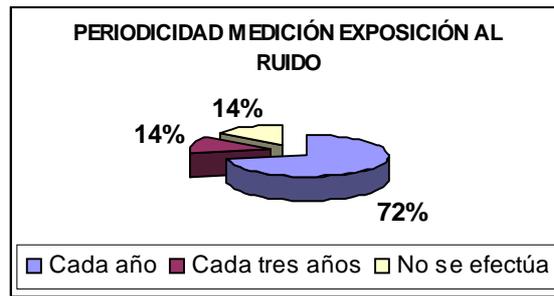
La existencia, en el centro de trabajo, de focos de ignición no identificados y no señalizados, es una situación de riesgo, que puede desembocar en una situación de emergencia, si no se adoptan las medidas necesarias de identificación y control. Lo mismo ocurre si no se forma y adiestra al personal sobre incendios, emergencias y primeros auxilios y sobre los peligros de fumar en zonas cercanas a materiales inflamables o combustibles.

Instalación eléctrica:



- Un 57 % de las empresas que han permitido la realización de este estudio manifiestan que la instalación eléctrica se revisa anualmente.
- Un 14 % señala que se revisa cada 5 años.
- Un 29 % indica que no se llevan a cabo revisiones de la instalación eléctrica.

Marco legal: El riesgo eléctrico puede aumentar por varias causas, pero, lógicamente, también por la falta de verificación periódica por personal capacitado, tanto de la instalación eléctrica, como de los equipos de trabajo que funcionan con energía eléctrica, para evitar los accidentes eléctricos que, aunque no son muy numerosos, dan lugar, en la mayoría de los casos a lesiones muy graves o mortales.

Exposición al Ruido:

Observando los resultados del estudio, se comprueba que:

- En un 72 % de las empresas que han colaborado se realizan mediciones del nivel de ruido anualmente.
- Un 14 % manifiesta que se realizan cada tres años.
- Un 14 % indica que no se llevan a cabo mediciones del nivel de ruido.

Marco legal: El ruido actúa a través del órgano del oído sobre los sistemas nerviosos central y autónomo. Cuando el estímulo sobrepasa determinados límites, se produce sordera y efectos patológicos en ambos sistemas, tanto instantáneos como diferidos. A niveles mucho menores, el ruido produce malestar y dificulta o impide la atención, la comunicación, la concentración, pudiendo ser también causa de accidentes.

Sin embargo ello no quiere decir que no se tengan que adoptar una serie de medidas técnicas de protección si, al realizar mediciones del nivel de ruido al que están sometidos los trabajadores, están por encima de los niveles marcados por la normativa:

- Actuación sobre la fuente productora de ruido
- Actuación sobre el medio de propagación
- Actuación sobre el trabajador

En cualquier caso, si el nivel de ruido obliga a elevar la voz, será necesario que se realicen mediciones, para conocer el nivel de ruido a que está expuesto cada trabajador y, en función de los resultados adoptar las medidas preventivas oportunas.

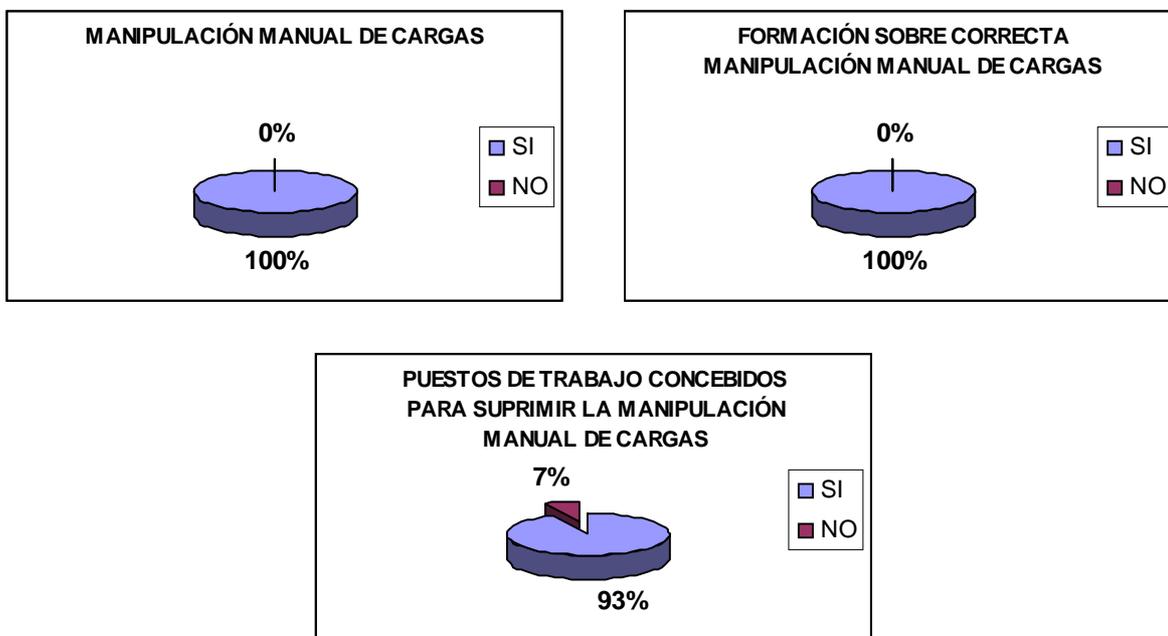
Se recomienda ver el capítulo del presente proyecto sobre "*Evaluación de la exposición al ruido*".

Contaminantes:

- Todas las empresas manifiestan que en las mismas sí existen focos de generación de contaminantes.
- En todas se han realizado mediciones higiénicas en el ambiente.

Marco legal: Es característico de esta actividad la manipulación de sustancias químicas tales como el ácido clorhídrico, el zinc, etc. teniendo en cuenta lo dispuesto en el R.D. 374/2001 sobre protección de los trabajadores contra los riesgos químicos durante el trabajo, puede resultar necesario realizar mediciones de el ambiente.

Manipulación manual de cargas:



Analizando los gráficos, sobre manipulación manual de cargas, las empresas participantes en el estudio manifiestan lo siguiente:

- En todas, hay puestos de trabajo que manipulan manualmente cargas.
- Todas han proporcionado formación a los trabajadores sobre correcta manipulación manual de cargas.
- Un 93 % de las mismas indica que ha concebido los puestos de trabajo para suprimir la manipulación manual de las cargas.

El peso aproximado medio de las cargas manipuladas manualmente es de 16,21 kilos, siendo la frecuencia media de manipulación bastante variable.

Marco legal: La manipulación manual de cargas entraña graves riesgos de lesiones dorsolumbares como son lumbalgias, dorsalgias, hernias discales, lumbociáticas, etc., ocasionando por tanto, pérdidas de salud del trabajador afectado, por un lado y, pérdidas económicas para la empresa, por el otro.

Desde el punto de vista preventivo, debe tratarse siempre de evitar la manipulación manual de las cargas, mediante la automatización de los procesos o el uso de ayudas mecánicas: carretillas, grúas, sistemas transportadores, etc.

Recordemos que 25 kilos es el peso máximo recomendado para una carga en condiciones ideales de levantamiento y que, protegería al 85 % de la población. Para proteger al 95 % de la población el peso máximo recomendado se sitúa en 15 kilos, igualmente, en condiciones ideales de levantamiento. Si estas condiciones ideales de levantamiento no se dan, existen unos coeficientes de corrección sobre los pesos indicados, de forma que los van disminuyendo.

Se recomienda ver el capítulo del presente manual sobre "*Manipulación manual de cargas*".

4. CONCLUSIONES

Tal y como se desprende del estudio analizado en páginas anteriores (sobre la base de las 14 empresas del sector de la galvanización general en caliente que han colaborado en la realización del presente proyecto) se pueden señalar las siguientes conclusiones:

- Es un sector eminentemente masculino (94%).
- En general el nivel de formación y cualificación de los trabajadores es bajo (54% de trabajadores con estudios básicos y 8% de trabajadores sin estudios).
- En general, los puestos de trabajo en este sector son estables, según los datos proporcionados por las empresas (87% de los trabajadores tienen contrato de trabajo fijo).
- Más de los dos tercios de las empresas participantes (79%) tienen trabajadores extranjeros en plantilla.
- El empleo de trabajadores de empresas de trabajo temporal es muy común en el sector (86% de las empresas encuestadas) debido a la existencia de picos de producción. Hay que prestar una especial atención a estos trabajadores ya que, en general, son más propensos a sufrir accidentes porque no tienen la información y formación adecuada sobre los riesgos específicos del sector.

En general, el bajo nivel formativo o un conocimiento deficiente de la lengua española son factores que pueden aumentar la siniestralidad laboral, si no se implanta en cada empresa una cultura preventiva sólida con el consiguiente desarrollo de las acciones preventivas adecuadas.

Ninguna de las empresas que han participado en el estudio manifiesta tener más de 250 trabajadores o menos de 10. Concretamente, un 57 % tiene entre 10 y 49 trabajadores y un 43% tiene entre 50 y 249 trabajadores.

De los anteriores datos se concluye que en el sector existe un número significativo de pequeñas empresas, (entre 10 y 49 trabajadores) que, según los datos estadísticos publicados por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, tienen elevados índices de siniestralidad laboral y encuentran dificultades para conocer y aplicar la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

Respecto a la modalidad de organización de la prevención, todas manifiestan tener organizada la prevención mediante alguna de las modalidades establecidas por la legislación.

En consonancia con lo anterior, todas las empresas disponen de los documentos preventivos que hay que tener a disposición de la autoridad laboral, según el art. 23 de la Ley 31/1995 de Riesgos Laborales, por ejemplo: Plan de Prevención (100 %), Evaluación de Riesgos (100 %), Planificación de la actividad preventiva (100 %).

Sin embargo, hay determinados aspectos preventivos que son susceptible de mejora, por ejemplo:

- Asegurarse que, aquellos equipos de trabajo que no se ajusten a la normativa vigente, por carecer de marcado CE y/o declaración de conformidad del fabricante sean evaluados por técnico competente o empresa acreditada, para proceder a la adecuación de tales equipos a la citada normativa.
- Proceder a una adecuada investigación de los accidentes de trabajo que puedan ocurrir, para conocer las causas, actuar sobre las mismas y, evitar que se repitan en el futuro.

Precisamente, la reforma operada en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, ha tenido como objetivo fomentar la cultura de la prevención, mediante un cumplimiento real y efectivo, evitando un mero cumplimiento formal. Con tal finalidad, la presente guía pretende ser un referente para las empresas dedicadas a la galvanización general en caliente, al compilar en la misma, una información muy útil sobre prevención de riesgos laborales, de forma que les ayude a mejorar continuamente en prevención de riesgos laborales.

III. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS COSTES ASOCIADOS A LOS ACCIDENTES LEVES DE TRABAJO

1. INTRODUCCIÓN

El método de evaluación económica de los accidentes de trabajo presentado a continuación se basa en los análisis de los accidentes menores, aquellos que produciéndose una lesión que tenga o no como consecuencia la baja laboral del accidentado, podrá precisar atención en un centro médico, pero no su ingreso en un centro hospitalario.

Este método permite modelizar el impacto de los accidentes menores en la economía de las empresas, cuyo coste, según se establece en diversos estudios, puede ser superior en muchas ocasiones a los representados por los accidentes graves y, en consecuencia, constituir una parte importante del coste de la siniestralidad laboral.

2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO

La metodología seguida es la propuesta por Antonio Gil Fisa y Luis Pujol Senovilla en su trabajo *Metodología para la evaluación económica de los accidentes de trabajo* (resultado de un proyecto financiado por la Comisión Europea). Se trata de un método de fácil cumplimentación, de utilidad para la acción preventiva en la empresa, que permite estimar el coste de los accidentes, de modo que no suponga un ejercicio contable, sino la obtención de una cifra estimativa, lo más próxima posible a la realidad.

2.1. Definición de las variables a considerar en la evaluación de costes

Las partidas a tener en cuenta para determinar el coste de un accidente de trabajo según el método se establecen en cinco grandes grupos:

1. **Tiempo perdido.** En éste apartado se valora el coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado y otros trabajadores que se han parado debido al accidente, ya sea para socorrer al accidentado o por curiosidad, traduciéndose en un tiempo remunerado por la empresa sin contrapartida de producción.
2. **Costes materiales.** Se valoran los daños que, a causa del accidente, han sufrido los equipos de producción (la maquinaria, equipos, herramientas, etc.), las materias primas y los productos acabados o semitransformados.
3. **Pérdidas.** Incluye los beneficios no obtenidos por la empresa como consecuencia del accidente y la paralización temporal, parcial o total del sistema productivo, o el incremento del coste que supone tomar medidas para mantener la producción al mismo nivel (horas extraordinarias, contratación de un sustituto, subcontratación de la tarea, etc.). También deben considerarse las posibles bonificaciones, tanto fiscales como de otro tipo, por la contratación de reemplazantes temporales de los trabajadores accidentados.
4. **Gastos generales.** Incluye todos los gastos debidos al accidente (traslado del accidentado, sanciones, honorarios profesionales, etc.). También se incluyen los gastos de Seguridad Social

(compensación al trabajador en el periodo de baja y cotización de la empresa por el trabajador accidentado durante ese periodo).

- Tiempo dedicado al accidente por otro personal de la empresa.** Este apartado incluye el coste del tiempo que, si bien no repercute en el proceso productivo, se dedica al accidente. Estos tiempos pueden ser: el empleado en la investigación del accidente por el servicio de prevención, en labores administrativas como consecuencia del accidente, en la reparación de desperfectos por el personal de mantenimiento, etc.

Las variables que pueden definir el coste del accidente se describen a continuación:

- Coste horario:** coste salarial por hora de los trabajadores implicados en el accidente.
- Gravedad de las lesiones:** consecuencias físicas para el trabajador accidentado.
- Duración de la baja:** días de baja del accidentado como consecuencia del accidente.
- Complicaciones después del alta:** recaídas, rehabilitación, curas, etc.
- Tipo de proceso:** sistema productivo de la empresa, ya sea trabajo continuo, a pedido, en cadena, etc.
- Grado de especialización del accidentado.**
- Actividad de la empresa.**
- Tamaño de la empresa:** número de trabajadores en el centro de trabajo.
- Tipo de accidente:** circunstancias en las que ha ocurrido el accidente.

El siguiente cuadro muestra la influencia de las distintas variables en las distintas partidas definidas anteriormente:

		VARIABLES								
		Coste Horario	Gravedad de las Lesiones	Duración Baja	Complicaciones después del Alta	Tipo de Proceso	Grado de Especialización del Accidentado	Actividad	Tamaño	Tipo de Accidente
COSTES	Tiempo perdido	*	*		*	*		*	*	*
	Costes materiales		*			*		*		*
	Pérdidas	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Gastos generales		*	*						*
	Tiempo dedicado a otros	*	*		*	*	*	*	*	*

Tabla: Tipos de costes y variables.

2.2. Cuestionario y tablas de estimación

La evaluación se realiza a partir de los datos recogidos en un cuestionario que contempla cada uno de los cinco grupos en que se ha dividido el coste total. El método prevé tres situaciones distintas a la hora de enfrentarse al cuestionario:

- Que los datos solicitados sean conocidos.
- No se conozcan los datos pero se tenga información que permita estimarlos.
- Que no se dé ninguna de las circunstancias anteriores, en cuyo caso se incluyen unas tablas de estimación.

Debido a la naturaleza de las variables que determinan las distintas partidas de coste, sólo se consideran susceptibles de estimación aquellas relativas a los grupos de tiempo perdido y pérdidas.

Las tablas de estimación del **tiempo perdido** son:

Tabla 1. Estimación de trabajadores (D) que han ayudado a los accidentados

Tamaño del centro de trabajo	Nº
Menos de 5 trabajadores/as	1
De 6 a 50 trabajadores/as	2
Más de 50 trabajadores/as	3

Está basada en el hecho de que cuantas más personas estén alrededor de la persona accidentada, más probabilidad existe de que dejen su trabajo habitual para atender al accidentado.

Tabla 2. Corrección (E) por tamaño de empresa, según el trabajo sea o no en cadena.

Tamaño del centro (nº de trabajadores)	Trabajo en cadena	
	Sí	No
De 1 a 5	1	0
De 6 a 10	2	1
De 11 a 25	3	2
De 26 a 50	4	3
Más de 50	5	4

Se considera que cuantos más trabajadores haya alrededor del accidentado mayor será el tiempo perdido, no contabilizado anteriormente. Este factor se ve incrementado cuando la producción es en cadena, ya que, aunque sea de forma temporal, otros trabajadores de la cadena no trabajarán debido a la interrupción que supone el accidente.

Tabla 3. Corrección (F), en horas, por ubicación del centro de trabajo y por tipo de trabajo.

Lugar de ubicación	Situación del trabajador	
	Acompañado	Solo
Propio centro	0	1
Otra empresa	1	2
Domicilio privado	2	3
Ámbito urbano	3	4

El tiempo dedicado al accidente se debe incrementar en función del lugar donde ocurra. Si ocurre fuera del centro de trabajo, el tiempo de reacción será más lento y, posiblemente se requiera el desplazamiento de otro u otros trabajadores al lugar del suceso.

Esta circunstancia puede agravarse si el trabajador se encuentra solo en el momento del accidente, pues al no disponer de ayuda, el desarrollo de los momentos posteriores se ralentiza.

Tabla 4. Corrección (G), de horas, por tipo o circunstancias del accidente.

G1.Necesidad de evacuación del centro de trabajo	
G1 = nº trabajadores evacuados x horas evacuación	
G2.En caso de accidente espectacular	
Tamaño del centro (trabajadores)	G2
De 1 a 5	1
De 6 a 10	2
De 11 a 25	3
De 26 a 50	4
Más de 50	5

Este factor se refiere a aquellos casos en los que, debido al accidente, sea necesario evacuar el lugar de trabajo, total o parcialmente. En el caso de que el accidente, independientemente de sus consecuencias, sea espectacular, es decir, se produzca alguna circunstancia excepcional, como ruido estrepitoso, humo, olores no habituales, etc., se presupone que un mayor número de personas dejará su trabajo para informarse de las causas de esa situación.

Las tablas de estimación de **pérdidas** son:

Cuadro A. Datos relativos a la empresa

Masa salarial	MS	€/año
Beneficios (esperados o ejercicio anterior)	GAN	€/año
Horas trabajo anuales (*)	HTA	horas/año

(*) Si desconoce este dato, tómese igual a 1700 horas

En el caso de no conocer el valor de la pérdida de beneficios, se puede estimar a partir de los cuadros A y B. Esta estimación se hace asumiendo que la aportación de cada trabajador a los beneficios de la empresa es proporcional a su salario.

Cuadro B. Pérdida de beneficios debido al tiempo dedicado por cada trabajador al accidente.

Trabajador	SAL Salario (€/año)	HP Horas perdidas (h)	SAL / MS (a)	GAN / HTA (b)	a x b x HP (p)

P = Suma (p) =	€
-----------------------	----------

Si se calcula la parte proporcional del salario de un trabajador determinado sobre la masa salarial de la empresa, se puede estimar que ésta será la parte proporcional que el trabajador en cuestión aporte al total de los beneficios de la empresa.

A continuación se presenta el cuestionario de recogida de datos necesarios para el cálculo del coste de un accidente determinado. Contiene una serie de indicaciones sobre los pasos a seguir para la correcta cumplimentación del mismo.

Cuadro 1. Datos de identificación del accidente.

<u>DATOS DEL ACCIDENTE</u>	
Identificación del accidente:	<input type="text"/> (nº accidente/año)
Trabajador accidentado:	<input type="text"/>
Fecha del accidente:	<input type="text"/>
Hora del accidente:	<input type="text"/>
Descripción del accidente:	<input type="text"/>
Consecuencias del accidente:	
Con lesiones: <input type="checkbox"/>	Tipo de lesiones: <input type="text"/>
- Con Baja <input type="checkbox"/>	Días de baja: <input type="text"/>
- Sin Baja <input type="checkbox"/>	
Sin lesiones: <input type="checkbox"/>	

Cuadro 2. Valoración del tiempo perdido (VTP)

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO PERDIDO POR LOS ACCIDENTADOS/AS (VTP)			
1	Número de trabajadores accidentados	C =	trabaj.
2	¿Conoce el tiempo perdido por los accidentados a causa del accidente?	SI NO	Pase a 3 Pase a 4
3	Indique el tiempo total perdido por los trabajadores accidentados no cubierto por el seguro y pase a 9.	A =	horas
4	¿Se ha resuelto el accidente con una cura en el botiquín del propio centro de trabajo?	SI NO	Pase a 5 Pase a 6
5	Tome $A = 2 \times C$. Pase a 9.	A =	horas
6	¿Uno o más accidentados han sido trasladados a un centro asistencial?	SI NO	Pase a 7 Pase a 8
7	Tome $A = 4 \times C$. Pase a 9.	A =	horas
8	Estime usted el tiempo perdido	A =	horas
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO PERDIDO POR QUIENES HAN AYUDADO A LOS ACCIDENTADOS			
9	¿Conoce el tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados?	SI NO	Pase a 10 Pase a 11
10	Indique ese tiempo. Pase a 21.	B =	horas
11	¿Sabe cuantos trabajadores han ayudado?	SI NO	Pase a 12 Pase a 13
12	Indique el número de trabajadores que han ayudado y pase a 14	D =	trabaj.
13	Lea el valor de D en la Tabla 1	D =	trabaj.
14	¿El accidente se ha resuelto con una cura de botiquín en el propio centro de trabajo?	SI NO	Pase a 15 Pase a 16
15	Tome $B = D$. Pase a 19.	B =	horas
16	¿Uno o más accidentados han sido trasladados a un centro asistencial?	SI NO	Pase a 17 Pase a 18
17	Tome $B = 4 \times D$. Pase a 19.	B =	horas
18	Estime usted el tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados	B =	horas
CORRECCIONES AL TIEMPO PERDIDO			
19	Lea el valor de E en la Tabla 2	E =	horas
20	Lea el valor de F en la Tabla 3	F =	horas
21	Lea los valores de G1, G2 o ambos en la Tabla 4	G1 = G2 =	horas horas
COSTES HORARIOS			
22	Indique el coste horario medio de los trabajadores accidentados	H =	€/h
23	Si $B \neq 0$, indique el coste horario medio de los trabajadores que han ayudado.	I =	€/h
24	Si $E \neq 0$, indique el coste horario medio de los trabajadores que han parado.	J =	€/h
25	Si $G1$ ó $G2 \neq 0$, indique el coste horario medio de los trabajadores de la empresa.	K =	€/h
$VTP = (A + F) \times H + B \times I + E \times J + (G1 + G2) \times K$ $VTP = \text{_____} \text{€}$			
Traslade el valor de VTP a la casilla correspondiente del cuadro 7			

Cuadro 3. Valoración de los costes materiales (VCM)

MAQUINARIA, EQUIPOS O HERRAMIENTAS			
26	¿A raíz del accidente se han producido daños a la maquinaria, equipos o herramientas?	SI NO	Pase a 27 Pase a 36
27	¿Estos daños han supuesto la reposición del material dañado?	SI NO	Pase a 28 Pase a 29
28	Indique el valor estimado de dicha reposición y pase a 36	L =	€
29	¿Los daños causados han supuesto la reparación del material dañado?	SI NO	Pase a 30 Pase a 38
30	¿Durante el período que ha durado la reparación del material dañado, se ha precisado del alquiler de alguna maquinaria o equipo de repuesto?	SI NO	Pase a 31 Pase a 32
31	Indique el coste que ha supuesto	M =	€
32	¿Esta reparación se ha efectuado por medios propios de la empresa?	SI NO	Pase a 33 Pase a 34
33	Indique el coste de las piezas de repuesto utilizadas	L =	€
34	¿La reparación se ha efectuado por un servicio ajeno a la empresa?	SI NO	Pase a 35 Pase a 38
35	Indique el importe de la factura de la reparación	L =	€
MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS SEMITRANSFORMADOS O ACABADOS			
36	Como consecuencia del accidente ¿se han producido daños a materias primas, productos semitransformados o acabados?	SI NO	Pase a 37 Pase a 38
37	Indique el valor estimado de los productos perdidos	N =	€
38	Nota: Si su maquinaria, equipos o herramientas han sufrido algún daño y no lo ha reparado o repuesto, o bien su producción estaba por debajo de sus posibilidades, o bien su producción será inferior a la de antes del accidente. En este último caso deberá tener en cuenta este dato en el apartado 3 (Pérdidas).	SI NO	Pase a 12 Pase a 13
VCM = L + M + N VCM = _____ €			
Traslade el valor de VCM a la casilla correspondiente del cuadro 7			

Cuadro 4. Valoración de las pérdidas (VP)

PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN			
39	¿Ha disminuido la producción o la calidad del servicio?	SI NO	Pase a 40 Pase a 43
40	¿Conoce el valor de la pérdida de los beneficios?	SI NO	Pase a 41 Pase a 42
41	Indique el valor de la pérdida de beneficios y pase a 43.	P =	€
42	Rellene los datos de los Cuadros A y B del final del apartado, efectúe los cálculos indicados y consigne el valor que obtiene para P como valor estimado.	P =	€
43	¿Han sido sustituidos los trabajadores accidentados?	SI NO	Pase a 44 Pase a 47
44	¿Esta sustitución ha representado menor producción debido a menor productividad de los sustitutos?	SI NO	Pase a 45 Pase a 46
45	Estime la pérdida de beneficios debida a esta menor producción.	R =	€
46	Indique los gastos de contratación de los/as sustitutos/as.	S =	€
47	¿Ha recuperado la producción mediante horas extraordinarias?	SI NO	Pase a 48 Pase a 49
48	Indique la diferencia entre el salario extraordinaria y el normal	T =	€
48-1	¿Ha recibido beneficio alguno, tanto fiscal como de otro tipo, por contratar reemplazantes temporales de los trabajadores accidentados?	SI NO	Pase a 48-2 Pase a 49
48-2	Indique el montante de tales beneficios	T1 =	€
Penalizaciones por retraso en entrega			
49	¿Ha sufrido alguna penalización por retrasos en la entrega?	SI NO	Pase a 50 Pase a 51
50	Indique el valor de la penalización que debe figurar en el contrato con el cliente.	U =	€
PÉRDIDAS INTANGIBLES			
51	En algunos casos un accidente puede representar unos costes intangibles, difíciles de valorar, pero que pueden ser muy importantes. Son, por ejemplo, la pérdida de mercado, la aparición de conflictos laborales, la mala imagen en el sector, etc. Si éste es su caso, debe tratar de estimarlos e indicarlos en esta casilla.	V =	€
$VP = P + R + S + T - T1 + U + V$ $VP = \underline{\hspace{2cm}} \text{€}$			
Traslade el valor de VP a la casilla correspondiente del cuadro 7			

Cuadro 5. Valoración gastos generales (VGG)

MAQUINARIA, EQUIPOS O HERRAMIENTAS		
52	Sanciones, multas o costes de procesos judiciales a causa del accidente.	€
53	Traslado del accidentado (ambulancia, taxi, coche particular,...)	€
54	Honorarios profesionales (servicios de prevención externos, abogados, servicios de ingeniería, mantenimiento,...)	€
55	Compensación al trabajador de la cantidad no retornada por la Seguridad Social para que siga cobrando el 100 % de su salario durante el período de baja.	€
56	Cotización a la Seguridad Social por el trabajador accidentado durante el período de baja.	€
57	Daños a terceros (si no están asegurados o franquicias).	€
58	Otros gastos generales (especificarlos).	€
TOTAL VGG		€
Traslade este total a la casilla correspondiente de la tabla del cuadro 7		

Cuadro 6. Valoración del tiempo dedicado por personal no vinculado directamente al proceso productivo (VTDO)

	Estimación horas dedicadas	Coste hora (€/h)	TOTAL
59	Directivos		
60	Mando directo		
61	Personal de mantenimiento		
62	Servicio de prevención		
63	Delegados de prevención		
64	Personal administrativo		
65	Otros		
TOTAL VTDO			€
<p>Nota: El tiempo dedicado al accidente por el personal que se relaciona a continuación, no supone un gasto adicional para la empresa, pero sí un tiempo dedicado a una labor que no es, en principio, el objeto de trabajo de este personal, lo que supone un coste de oportunidad de no haberse dedicado a otras labores más rentables para la empresa.</p> <p>Traslade este total a la casilla correspondiente de la tabla del cuadro 7</p>			

Cuadro 7. Evaluación del coste total del accidente

EVALUACIÓN DEL COSTE TOTAL DEL ACCIDENTE		
1	Valoración del tiempo perdido VTP	€
2	Valoración de los costes materiales VCM	€
3	Valoración de las pérdidas VP	€
4	Valoración de los gastos generales VGG	€
5	Valoración del tiempo dedicado por el personal no vinculado directamente al proceso productivo VTDO	€
TOTAL		€

Además del cuestionario anterior, el método permite utilizar un cuestionario simplificado cuando concurren las siguientes circunstancias:

- Un solo accidentado en el suceso.
- Daños materiales inexistentes o fácilmente cuantificables.
- El accidente no suponga una pérdida de beneficios significativa.

Esto permite agilizar y simplificar aún más el proceso de cálculo, ya que en numerosas ocasiones se darán las condiciones expuestas.

CUESTIONARIO SIMPLIFICADO PARA LA VALORACIÓN DE COSTES DE ACCIDENTES		
Identificación del accidente: ____/____ (nº orden/ año)		
Trabajador accidentado: _____		
Fecha del accidente: _____ Hora: _____		
Descripción del accidente: _____		
Consecuencias del accidente:		
- Con lesiones <input type="checkbox"/> Tipo de lesiones: _____ o Con baja <input type="checkbox"/> Días de baja: _____ o Sin baja <input type="checkbox"/> - Sin lesiones <input type="checkbox"/>		
PARÁMETROS A CONSIDERAR		COSTE (€)
Coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado el día del accidente. (Tiempo perdido x coste horario del accidentado). Si se desconoce estime 2 h si se ha resuelto con una cura de botiquín y 4 h si se ha trasladado a un centro asistencial.		
Tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados. (Tiempo perdido x coste horario). Si se desconoce multiplique el valor correspondiente de la Tabla 1 por 1 h si se ha resuelto con una cura de botiquín y por 4 h si se ha trasladado a un centro asistencial.		
Coste del tiempo dedicado al accidente por el resto del personal de la empresa. Directivos, mando directo, mantenimiento, trabajadores designados para la prevención, delegados, administración (Tiempo dedicado x coste horario).		
Lea el valor de E en la Tabla 2 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.		
Lea el valor de F en la Tabla 3 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.		
Lea los valores de G1, G2 o sume ambos, en su caso, en la Tabla 4 y multiplíquelos por el coste horario medio de los trabajadores de empresa.		
Valoración de los costes materiales del accidente.		
Gastos de traslado del accidentado (ambulancia, taxi, coche particular, etc).		
Compensación al trabajador de la cantidad no retornada por la Seguridad Social para que siga cobrando el 100% del salario durante la baja.		
Cotización a la Seguridad Social por el trabajador accidentado durante el período de baja.		
Otros gastos (especificar):		
COSTE TOTAL DEL ACCIDENTE (€)		

2.3. Caso práctico

Una vez descrita la metodología de análisis y valoración ideada por Antonio Gil Fisa y Luis Pujol Senovilla, se desarrolla a continuación un caso práctico utilizando el método simplificado, en el que se darán las condiciones establecidas en el apartado anterior.

En el sector de la galvanización son muy frecuentes los accidentes menores por golpes y caídas, debidos a la existencia de cables, herramientas y/o alambres, etc. que pueden ocasionar resbalones, caídas y/o esguinces y constituyen un motivo frecuente de incapacidad laboral temporal del trabajador. En el ejemplo expuesto a continuación, se considera un accidente de carácter leve por caída. Los datos de que se dispone son:

- La EMPRESA 1 de unos 40 trabajadores se dedica a la galvanización general en caliente.
- El trabajador B utiliza una carretilla para la manipulación y el desplazamiento de piezas galvanizadas, hasta los lugares de almacenamiento.
- El trabajador A se dirige a pie, hacia esa zona por una vía transversal. Las vías están mal delimitadas y hay falta de orden y limpieza por apilamientos indebidos.
- En el cruce de ambas vías, el trabajador A ve la carretilla y, en el intento de esquivarla, resbala con restos y alambres existentes en la zona de paso y cae al suelo. La caída le produce lesiones en la pierna izquierda y contusiones en la cadera.
- Por su parte, el trabajador B, conductor de la carretilla, en el intento también de esquivar al trabajador A, gira de forma violenta e impulsiva la carretilla, golpeando las uñas de la misma con la pared, produciendo un socavón en ésta y dañándose las uñas de la carretilla a su vez. El material transportado cae al suelo sin dañar al trabajador A.
- A es atendido por B y dos trabajadores más Y y Z que estaban en la zona. Le conducen al botiquín para la cura de las heridas. Posteriormente, deciden trasladarle al centro asistencial de la mutua, a 10 km de distancia. El trabajador B utiliza su vehículo privado para el traslado. El trabajador Y continua su trabajo.
- Los daños producidos en la pared y la carretilla deberán ser subsanados. El arreglo del socavón supone un gasto de 240 € en albañilería. La carretilla permanecerá inactiva durante una semana, tiempo que tardará el servicio técnico en arreglar los daños en las uñas. Esto supondrá un gasto indirecto de no uso de la misma (gasto no contemplado en el ejemplo).
- Las piezas caídas han de ser transportados al lugar de almacenamiento por otra carretilla. La carretilla ha de ser retirada y aparcada hasta su reparación. Esto supone el trabajo de dos personas durante 2 horas. Se decide realizarlo en horas extraordinarias.
- Transcurridos 14 días A se reincorpora al trabajo y la empresa vuelve a la normalidad. El convenio colectivo de la empresa establece que en caso de accidente el trabajador cobrará el 100% de su salario.

Los datos contables de la EMPRESA 1 son:

Número de trabajadores	40
Masa salarial (€/año)	960.000
Beneficios (€/ año)	120.000
Horas trabajadas	1.800
Coste trabajador A (€/año)	19.300
Coste trabajador B (€/año)	17.000
Salario trabajador A (€/año)	12.700
Seguridad social trabajador A (€/año)	6.600
Coste horario medio (€/año)	11,42

Utilizando el cuestionario simplificado para la valoración de costes de accidentes se obtiene que:

CUESTIONARIO SIMPLIFICADO PARA LA VALORACIÓN DE COSTES DE ACCIDENTES		
Identificación del accidente: 06/05 (nº orden/ año)		
Trabajador accidentado: Francisco Y. X.		
Fecha del accidente: 29/05/06	Hora: 12,45	
Descripción del accidente: Caída al mismo nivel		
Consecuencias del accidente:		
- Con lesiones <input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de lesiones: cortes	
o Con baja <input checked="" type="checkbox"/>	Días de baja: 14	
o Sin baja <input type="checkbox"/>		
- Sin lesiones <input type="checkbox"/>		
PARÁMETROS A CONSIDERAR		COSTE (€)
Coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado el día del accidente. (Tiempo perdido x coste horario del accidentado). Si se desconoce estime 2 h si se ha resuelto con una cura de botiquín y 4 h si se ha trasladado a un centro asistencial.		45,68
Tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados. (Tiempo perdido x coste horario). Si se desconoce multiplique el valor correspondiente de la Tabla 1 por 1 h si se ha resuelto con una cura de botiquín y por 4 h si se ha trasladado a un centro asistencial.		91,36
Coste del tiempo dedicado al accidente por el resto del personal de la empresa. Directivos, mando directo, mantenimiento, trabajadores designados para la prevención, delegados, administración (Tiempo dedicado x coste horario).		45,68
Lea el valor de E en la Tabla 2 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.		22,84
Lea el valor de F en la Tabla 3 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.		0
Lea los valores de G1, G2 o sume ambos, en su caso, en la Tabla 4 y multiplíquelos por el coste horario medio de los trabajadores de empresa.		0
Valoración de los costes materiales del accidente.		240
Gastos de traslado del accidentado (ambulancia, taxi, coche particular, etc).		2
Compensación al trabajador de la cantidad no retornada por la Seguridad Social para que siga cobrando el 100% del salario durante la baja.		112,93
Cotización a la Seguridad Social por el trabajador accidentado durante el período de baja.		227,17
Otros gastos (especificar):		0
COSTE TOTAL DEL ACCIDENTE (€)		787,66

Como consecuencia se desprende del presente ejemplo que, el coste total del accidente es mucho más que lo perceptible de un modo más directo, como son los gastos de arreglo de la maquinaria, de combustible en el transporte, de la pieza dañada, contando con que las piezas galvanizadas no sufrieran ningún daño. Este método permite por tanto que, aún no disponiendo de datos muy concretos sobre el accidente, podamos obtener un valor mucho más ajustado a la realidad de los costes que supone un accidente laboral de carácter leve.

IV. FACTORES DE RIESGO Y SU PREVENCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Tras el estudio detallado de los cuestionarios recibidos de las empresas que han colaborado en la realización del presente proyecto, hablar telefónicamente con ellas y realizar visitas aleatorias, se han identificado y recogido en el presente manual y en el manual de fichas, las condiciones de riesgo que, de una manera generalizada, se presentan en las empresas dedicadas a la galvanización general en caliente, así como las correspondientes medidas preventivas.

2. FACTORES DE RIESGO Y SU PREVENCIÓN

En las páginas que siguen, se estudian los factores de riesgo que se indican a continuación, tratándose de factores que, en todo caso, han de tener controlados las empresas del sector objeto de este estudio:

- Riesgos generales y medidas preventivas en los lugares de trabajo
- Medidas generales de protección en equipos de trabajo
- Evaluación de la exposición al ruido
- Botellas de gases
- Soldadura y oxicorte
- Herramientas manuales
- Manipulación manual de cargas
- Riesgo eléctrico
- Protección frente al riesgo de incendio
- Contaminantes químicos
- Trabajo a turnos y nocturnos

En el manual de fichas que acompaña al presente documento, se estudian procedimientos seguros de trabajo en la realización de actividades, así como en el uso de máquinas y herramientas que, de una manera generalizada, se usan en el sector mencionado.

IV.I. RIESGOS GENERALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO

1. INTRODUCCIÓN

En las plantas dedicadas a la galvanización general en caliente, la actividad se desarrolla sobre todo en el interior de naves, aunque también se da en el exterior.

La instalación fija en la que se realizan las actividades propias de este sector es un "Lugar de Trabajo". Según RD. 486/1.997, 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 deban permanecer o a las que puedan acceder por razón de su trabajo.

Se consideran incluidos en esta definición los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.

Las instalaciones de servicio o protección anejas a los lugares de trabajo se considerarán como parte integrante de los mismos (por ejemplo: salas de calderas, salas de compresores, instalaciones de protección contra incendios, etc.).

Si los lugares en los que un trabajador debe permanecer o transitar para el desarrollo de su trabajo, no se ajustan a las disposiciones indicadas en la normativa citada, pueden derivarse una serie de riesgos, cuyas causas y medidas preventivas generales se analizan en el presente capítulo.

2. RIESGOS LABORALES Y SUS CAUSAS

RIESGOS	CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caída de personas a distinto nivel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de escaleras con lados abiertos o aberturas sin proteger.
<ul style="list-style-type: none"> • Caída de personas al mismo nivel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo irregular o resbaladizo. • Falta de orden y limpieza. • Iluminación insuficiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Caída de objetos por desplome o derrumbamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de resistencia de los elementos en los que se realiza el almacenamiento o el traslado de cargas. • No asegurar la estabilidad, así como falta de control y revisión de los elementos en los que se realiza el almacenamiento o el traslado de cargas.
<ul style="list-style-type: none"> • Caída de objetos desprendidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamientos incontrolados. • Falta de elementos de protección en zonas de cargas en movimiento.
<ul style="list-style-type: none"> • Pisadas sobre objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de orden y limpieza. • Iluminación insuficiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Choques contra objetos móviles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de protecciones o señalización. • Espacios de trabajo insuficientes.
<ul style="list-style-type: none"> • Choques contra objetos inmóviles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Separación insuficiente de espacios de trabajo y elementos materiales. • Iluminación insuficiente. • Zonas de paso con obstáculos.
<ul style="list-style-type: none"> • Exposición a temperaturas ambientales extremas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones no climatizadas, en trabajos en el interior. • Falta de ropa de trabajo adecuada contra el frío o el calor, en trabajos en el exterior.

RIESGOS	CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Contactos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Defectos en la instalación eléctrica. • Falta de cumplimiento de normas de seguridad.
<ul style="list-style-type: none"> • Explosiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de mantenimiento y comprobación de los equipos (por ejemplo de las instalaciones de combustión de gas natural, butano o propano). • Falta de cumplimiento de normas de seguridad
<ul style="list-style-type: none"> • Incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistencia o insuficiencia de medios de lucha contra el fuego. • Falta de conservación o mantenimiento de los equipos e instalaciones. • Negligencias o descuidos.
<ul style="list-style-type: none"> • Exposición a contaminantes químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el propio proceso de galvanización general en caliente se generan vapores, humos o nieblas, atmósferas de riesgo, efectos acumulativos por el contacto frecuente, etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de aislamiento de procesos, instalaciones o equipos. • Fallos en la conservación y mantenimiento de los mismos.

3. MEDIDAS PREVENTIVAS

Teniendo en cuenta tanto el RD. 486/1997 como la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a los lugares de trabajo del INSHT, se señalan las medidas a adoptar:

Espacios de trabajo y zonas peligrosas:



- Las dimensiones de los locales de trabajo deben permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y en condiciones ergonómicas aceptables.
- Las dimensiones mínimas serán de 2 m² de superficie libre por trabajador y de 10 m³, no ocupados por trabajador.
- La separación mínima entre máquinas será de 0,80 m.
- Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas (ver capítulo de "Señalización de seguridad y salud").
- Deben estar delimitadas las zonas de paso y las zonas de carga.

Zona trabajo, cargas suspendidas



Zona de trabajo



Zona de paso para peatones



Información sobre riesgos

Suelos, aberturas y desniveles, barandillas:

- Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.
- Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura.
- Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán 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.

Tabiques, ventanas y vanos:

- Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial los acristalados, situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros, para impedir que los trabajadores se golpeen con los mismos o, se lesionen en caso de rotura.

Vías de circulación:

- La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros y 1 metro, respectivamente.
- La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.
- Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado en color preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo (teniendo en cuenta que en las plantas de galvanización pueden circular camiones, carretillas elevadoras y peatones).



Presencia simultánea de vehículos, como camiones, y personas

Puertas y portones:

- Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- Los portones destinados básicamente a la circulación de vehículos deberán poder ser utilizados por los peatones sin riesgos para su seguridad, o bien deberán disponer en su proximidad inmediata de puertas destinadas a tal fin, expeditas y claramente señalizadas.
- Las puertas y portones que se abran hacia arriba estarán dotados de un sistema de seguridad que impida su caída.

Rampas, escaleras fijas y de servicio:

- Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.
- Todos los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. Se prohíben las escaleras de caracol excepto si son de servicio.
- Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán tener las condiciones de funcionamiento y dispositivos necesarios para garantizar la seguridad de los trabajadores que las utilicen. Sus dispositivos de parada de emergencia serán fácilmente identificables y accesibles.

Escalas fijas:

- Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.
- Las escalas fijas que tengan una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.

Escaleras de mano:

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga riesgo de caída, por su rotura o desplazamiento.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.



Escalera para carga camiones

Vías y salidas de evacuación:

- Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad. No se deben depositar, ni siquiera temporalmente, cargas frente a las salidas o vías de evacuación.
- En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.
- El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, equipos, dimensiones y del nº máximo de personas que puedan estar presentes en los lugares de trabajo.
- Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera (ver capítulo de "Señalización de seguridad y salud").

Condiciones de protección contra incendios:

- Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios, y, si fuere necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra los incendios (por ejemplo, los extintores) deberán ser de fácil acceso y manipulación.
- No apilar material frente a tomas de agua, extintores, cuadros eléctricos, interruptores, válvulas, etc. de forma que obstaculicen su utilización.
- Únicamente se fumará y se apagarán las colillas en las zonas expresamente habilitadas al efecto y, nunca se hará ante la presencia de combustibles.
- Se limpiará periódicamente el suelo, de manchas de aceite, disolventes, gasolina, etc., utilizando absorbentes neutralizadores para ello. No utilizar serrín sobre líquidos inflamables por su inflamabilidad.



Instalación eléctrica:

- La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.
- La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Equipos de aire comprimido:

- El aire comprimido se utiliza en el sector de la galvanización general en caliente, sobre todo con las siguientes funciones:
 - Alimentación de ciertas herramientas
 - Limpieza de equipos y piezas
- El elemento esencial de una instalación de aire comprimido es el compresor, cuyo depósito está sometido a la reglamentación que afecta a los recipientes a presión.
- Sobre el compresor, deben llevarse a cabo las siguientes medidas:
 - Verificar periódicamente el funcionamiento de los órganos de control y de seguridad y en particular el manómetro y la válvula de seguridad.
 - Realizar mantenimiento preventivo periódico (engrase, limpieza superficial, estado de líneas repartidoras...) y las verificaciones e inspecciones establecidas por la legislación vigente (p.e. realización de prueba de presión hidrostática cada diez años).
 - Limpiar cada año el interior de los recipientes de aire comprimido, con el fin de eliminar los restos de aceite y carbonilla que pudieran contener (para eliminar el riesgo de incendios y/o explosiones).
 - Mantener en buenas condiciones los grifos de purga y los dispositivos de control de temperatura e indicadores de presión.
 - Impedir el acceso a las zonas de atrapamiento de los compresores mediante la colocación de carcasas o mallas metálicas de haz inferior a 1 cm.
- En la ubicación de los compresores, se tendrán en cuenta las siguientes reglas:
 - En su ubicación, permitirá una fácil limpieza y ubicación.
 - Se ubicarán, en la medida de lo posible, cerca del lugar de aplicación del aire comprimido, para minimizar los tendidos de tuberías y las pérdidas de carga.
 - Se asegurará una ventilación adecuada para evitar sobrecalentamiento y no estará expuesto a los rayos solares.
 - Estarán en zonas exentas de atmósferas polvorientas.
 - La zona de ubicación del compresor, se mantendrá en perfecto estado de limpieza y, su entorno no servirá de almacenamiento de restos.
 - El compresor estará protegido contra posibles impactos de vehículos.
- En cualquiera de los casos, debe utilizarse protección ocular adecuada pudiendo ser también necesaria protección auditiva, en función del nivel de ruido que genere.
- En cualquier caso, debe existir un Libro Registro, donde figuren las características de los aparatos instalados, el suministrador, el instalador y, las revisiones y reparaciones efectuadas.

Orden, limpieza y mantenimiento:

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación existentes entre las piezas a galvanizar o ya galvanizadas y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de acopios y de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas.
- Se efectuará un barrido periódico de las plantas.
- No se permitirán apilamientos de alturas excesivas.
- Se vigilará periódicamente el estado de los apilamientos, para retirar aquellos que sobresalgan hacia las vías de circulación y zonas de paso.
- La acumulación de piezas se realizará de manera segura, para evitar que se produzcan derrumbamientos de la misma.

- Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

Condiciones ambientales:

- La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- En la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. A tal efecto, deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.
- En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:
 - a. La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27° C.
La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25° C.
 - Ejemplos de trabajos sedentarios: escribir, trabajo en banco pequeño de herramientas, conducción de vehículos en condiciones normales, taladrar, trabajo con herramientas de baja potencia, trabajo con desplazamientos ocasionales, etc.
 - Ejemplo de trabajos ligeros: martillar, manejo manual de material moderadamente pesado, empujar o tirar de carretillas cargadas con pesos ligeros, etc.
 - b. La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50%.
- El sistema de ventilación empleado y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado, deberán asegurar una efectiva renovación del aire del local de trabajo.

Condiciones ambientales extremas en trabajos en el exterior:

En el sector de la galvanización general en caliente, algunos de los trabajos se realizan a la intemperie, lo que puede dar lugar a la existencia de condiciones ambientales extremas, ya sea debido a ambientes calurosos, húmedos, bajas temperaturas, fuertes vientos, etc. Por lo que los trabajadores podrán encontrarse expuestos al riesgo de estrés térmico, ya sea por calor o por frío.

En el caso de que las temperaturas extremas permanezcan y no se tomen las medidas necesarias, puede llegar a producirse una situación de hiper o hipotermia capaz de generar incluso la muerte. Se señalan a continuación las medidas preventivas precisas:

Estrés térmico por calor:

- Ingerir dos vasos de agua antes de empezar a trabajar. Durante la jornada laboral deben ingerirse líquidos a menudo y en cantidades pequeñas: del orden de los 100 a 150 ml de agua cada 15-20 minutos. Nunca hay que fiarse del mecanismo de la sed, ya que ésta siempre es inferior a la pérdida real de líquidos. La bebida por excelencia es el agua no carbónica a una temperatura de 9 a 12°C.
- En el caso de aparición de calambres, que pueden darse en situaciones de déficit salino, pueden suministrarse bebidas que contengan cloruro sódico, o añadir sal al agua en proporción de unos 7 gramos de sal (una cucharada de té o postre) en un litro de agua.
- Evitar la ingesta de alcohol, que aumenta la deshidratación y, las bebidas estimulantes, especialmente las que contengan cafeína, ya que aumentan la excreción de orina.
- Reducir la ingesta de alimentos grasos.

- Para combatir la fatiga producida por las altas temperaturas, es adecuado dar un aporte vitamínico, en especial vitamina B y C.
- Es aconsejable establecer pausas de descanso en ambientes más frescos a fin de evitar la elevación de la temperatura corporal por encima de los 38°C.
- Cuando un trabajador presenta alguno de los síntomas antes mencionados, se procederá:
 - Interrupción inmediata de la tarea que esté realizando.
 - Traslado de la persona afectada a otro recinto con ambiente fresco.
 - Reposición de líquidos, que en caso de calambres deberán ser bebidas salinas.
 - En caso de síncope o desvanecimiento, se deberá tumbar a la persona boca arriba (en decúbito supino) manteniendo las piernas elevadas y aflojar la ropa.
 - Ante una situación de golpe de calor, se frotará el cuerpo con una esponja o paño mojado en agua fría a fin de bajar la temperatura corporal interna hasta alcanzar los 39 °C, una vez conseguida esta temperatura dejar que vaya disminuyendo progresivamente hasta los 37 °C.

Estrés térmico por frío:

- Utilizar ropa de abrigo adecuada, protegiendo las extremidades a fin de evitar el enfriamiento localizado y la congelación de manos y pies. En caso preciso utilizar ropa cortaviento. La ropa utilizada debe permitir la evaporación del sudor y minimizar las pérdidas de calor a través de la misma.
- Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos, estableciendo cortos, pero frecuentes, periodos de descanso, resguardándose en lugares cubiertos, a fin de recuperar la pérdida de energía calorífica.
- Si es posible, ingerir líquidos calientes cuando se tenga una sensación de frío considerable. 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.
- Evitar la exposición al frío cuando se tome medicación que interfiera en la regulación de la temperatura corporal. Comunicar este hecho, si es el caso, al superior.
- Si la ropa se encuentra mojada o húmeda, ya sea a causa del agua o de la sudoración, sustituirla por otra seca, evitando la congelación del agua y la reducción de la temperatura en aquellas partes del cuerpo en contacto con la misma.
- 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.
- Para evitar que el frío provoque una vasoconstricción puede realizarse un masaje suave en tronco y extremidades.

Iluminación:

- La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
 - a. Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
 - b. Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
- Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

- Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo, serán los establecidos en la siguiente tabla:

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (Lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1. Bajas exigencias visuales	100
2. Exigencias visuales moderadas	200
3. Exigencias visuales altas	500
4. Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

- Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

Servicios higiénicos:

- Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible.
- Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias. Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa.
- Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.
- Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos.

Locales de descanso:

- Cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.
- Lo dispuesto en el apartado anterior no se aplicará cuando el personal trabaje en despachos o en lugares de trabajo similares que ofrezcan posibilidades de descanso equivalentes durante las pausas.
- Las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Material y locales de primeros auxilios:

- Los lugares de trabajo dispondrán del material y, en su caso, de los locales necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores accidentados.
- Todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- La situación o distribución del material, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.



Enfermería de una planta de galvanizado

3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (precisos cuando los riesgos no han podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos, por protección colectiva o por la organización del trabajo)		
		
BOTAS DE SEGURIDAD EN 345	CASCO DE SEGURIDAD EN 397 (cuando exista riesgo de cargas suspendidas)	GUANTES DE SEGURIDAD EN 388

NOTA: En general en las plantas de galvanización general en caliente, se hace necesario el uso de los EPIS (equipos de protección individual) indicados en el cuadro anterior.

Si bien, tales EPIS se deberán completar con los indicados en cada una de las fichas del "*Manual de Fichas*"; en función de los riesgos que puedan persistir en la realización de las distintas actividades o en el uso de los equipos de trabajo o herramientas precisos para el desempeño de la actividad. **Siempre teniendo en cuenta que los EPIS se utilizarán si, implantadas todas las medidas preventivas oportunas, todavía quedan riesgos que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.**

IV.II. MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN EN EQUIPOS DE TRABAJO

1. INTRODUCCIÓN

Un equipo de trabajo es cualquier máquina, aparato instrumento o instalación utilizado en el trabajo. En el sector de la galvanización general en caliente, hoy en día la actividad se realiza gracias a la ayuda de equipos de trabajo, como carretillas elevadoras, puentes grúa, polipastos, traspaletas, etc. Aunque dichos equipos agilizan en buena medida el trabajo a desarrollar, no hay que olvidar que pueden originar, directa o indirectamente, riesgos laborales, por no incorporar las debidas medidas de seguridad, por obviarlas o anularlas, por mantenimientos inadecuados, por falta de formación de los operarios en su uso, etc.



Pantallas de protección de una cuba de galvanizado

La utilización segura de los equipos de trabajo viene regulada en el R.D. 1215/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo del INSHT.

En cualquier caso, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Las máquinas puestas en servicio con **posterioridad al 1 de enero de 1995**, deberán cumplir lo dispuesto en el R.D. 1435/1992 (aplicación de la Directiva del Consejo 9/393/CEE). Cada máquina deberá llevar de forma legible e indeleble el marcado CE, disponer de la declaración de conformidad del fabricante y del manual de instrucciones en castellano. En dicho manual se indicarán: Normas de correcto uso y mantenimiento de la máquina, posibles usos y actuaciones incorrectos e inseguros para así evitarlos, información sobre el ruido aéreo emitido por la máquina, etc.
- Los equipos de trabajo adquiridos con **anterioridad al 1 de enero de 1995**, deberán ser evaluados por un técnico competente o empresa acreditada y deberán ser adoptadas las medidas apropiadas para cumplir con lo dispuesto en el Anexo I del R.D. 1215/1997 (adecuación de equipos de trabajo).

La incorporación de medidas de seguridad en las máquinas, previstas en la normativa citada, han disminuido los riesgos de accidentes habituales, pero al mismo tiempo, pueden producir otros daños, como puede ser: polvo, ruido, radiaciones, vibraciones, etc.

2. RIESGOS LABORALES Y SUS CAUSAS

RIESGOS	CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> Riesgos mecánicos. Es el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos. Pueden ocasionar: aplastamiento, corte, atrapamiento, proyecciones... 	<ul style="list-style-type: none"> Partes o piezas de la máquina con aristas cortantes, partes agudas, etc. Elementos móviles sin resguardo o sin dispositivos de protección. Inexistencia de pantallas protectoras, en la máquina que protejan al operario de posibles proyecciones.
<ul style="list-style-type: none"> Riesgo eléctrico (cortocircuito, choque eléctrico) 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento incorrecto. Aislamientos inadecuados.
<ul style="list-style-type: none"> Riesgo térmico (quemaduras, incendios) 	<ul style="list-style-type: none"> No estar limitado el acceso a superficies calientes, mediante la colocación de resguardos protectores. Proyecciones de zinc fundido durante el proceso de galvanizado. Incorrecta manipulación de los equipos de trabajo. Falta de señalización de las condiciones térmicas (alta o baja temperatura) de conducciones, recipientes, aparatos...
<ul style="list-style-type: none"> Ruido 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de aislamiento de la fuente generadora del ruido. Mantenimiento inadecuado de la maquinaria.
<ul style="list-style-type: none"> Radiaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño inadecuado de la instalación, por falta de aislamiento de la fuente de emisión.
<ul style="list-style-type: none"> Vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento inadecuado de la maquinaria. Inexistencia de materiales aislantes (resortes metálicos, soportes de caucho, etc.) o de materiales absorbentes de las vibraciones. Por inestabilidad de los equipos de trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> Higiénico 	<ul style="list-style-type: none"> Diseños de los equipos inadecuados. Inexistencia de sistemas de extracción. Falta de mantenimiento y limpieza.
<ul style="list-style-type: none"> Incendio o explosión 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de control de las fuentes de ignición que se originen por fricción mecánica, debido a un inadecuado mantenimiento. Falta de control de las fuentes de ignición que se generen por electricidad estática, debido a una inadecuada selección, utilización y mantenimiento del equipo eléctrico. Falta de medidas de aislamiento, ventilación o inertización. Inexistencia en los equipos de presión de dispositivos de seguridad. Falta de mantenimiento o deficiencia de las instalaciones y conducciones de combustible.
<ul style="list-style-type: none"> Riesgos ergonómicos 	<ul style="list-style-type: none"> Producidos por no respetar los principios ergonómicos en el diseño de máquinas y/o colocación o disposición.

3. MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1. Obligación de fabricantes, importadores, suministradores:

Todos los fabricantes importadores y suministradores de máquinas, equipos y útiles de trabajo, están obligados a suministrar junto a los mismos:

- La forma correcta de utilización por los trabajadores
- Las medidas preventivas adicionales que deben tomarse
- Los riesgos laborales que conlleva su uso normal, así como su manipulación o empleo inadecuado.

3.2. Obligaciones generales del empresario:

El empresario está obligado a adoptar las siguientes medidas:

- Tomar las medidas necesarias para que los equipos de trabajo a disposición de los trabajadores:
 - Sean adecuados para el trabajo a desarrollar.
 - Adaptados al trabajo y al trabajador.
 - Si no es posible eliminar todos los riesgos, tendrá que reducirlos.
 - Cumplan la normativa que resulte de aplicación y, en concreto, con las condiciones generales establecidas en el R.D. 1215/1997, que se explican en este capítulo.
- Debe garantizar, cuando adquiere una máquina o equipo, que los trabajadores reciben, en términos comprensibles para ellos, formación e información sobre:
 - Condiciones y forma correcta de utilización según instrucciones del fabricante.
 - Situaciones peligrosas que puede presentar la máquina.
 - Riesgos laborales que presenta su uso y medidas preventivas en su utilización.
- Deberá velar por que la utilización de los equipos de trabajo quede reservada únicamente a los trabajadores formados al efecto, utilizando los medios de protección indicados.
- Adoptará las medidas oportunas para realizar un mantenimiento adecuado, que se realizará según las instrucciones del fabricante y por personal capacitado.
- Se realizarán comprobaciones periódicas en los equipos de trabajo, por personal competente, en los siguientes casos.
 - Tras su instalación.
 - Después de cada montaje.
 - Tras una transformación del equipo de trabajo.
 - Tras un accidente.
 - Tras falta prolongada de uso.

3.3. Obligaciones generales del trabajador:

- Usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar adecuadamente medios y equipos de protección facilitados por la empresa.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar inmediatamente, de cualquier situación que entrañe un riesgo.

3.4. Medidas de seguridad integradas en la máquina:

Los equipos de trabajo han de contar con las medidas de seguridad que se describen a continuación, por lo que si carecen de ellas, los equipos deben ser evaluadas por un técnico competente o empresa acreditada, que determinará las medidas apropiadas que se han de adoptar para cumplir con lo dispuesto en el Anexo I del R.D. 1215/1997.

- Los órganos de mando y accionamiento de las máquinas estarán claramente visibles e identificables y, cuando corresponda estarán señalizados. A título indicativo los colores preferentes para las funciones principales de una máquina son:

Puesta en marcha /Puesta en tensión En caso de máquinas antiguas es aceptado	BLANCO VERDE
Parada / puesta fuera de tensión En caso de máquinas antiguas es aceptado	NEGRO ROJO
Parada de emergencia o iniciación de una función de emergencia	ROJO ROJO sobre fondo AMARILLO en caso de pulsador o de manilla
Supresión de condiciones anormales o restablecimiento de un ciclo automático interrumpido	AMARILLO
Rearme	AZUL

Los órganos de accionamiento han de indicar la función que realizan.

Dichos órganos deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas y, donde no sea factible su manipulación involuntaria.

Si fuera necesario, el operador del equipo, desde el puesto de mando debe poder cerciorarse de la ausencia de personas en zonas peligrosas o, en su defecto hará una advertencia acústica o visual automática antes de la puesta en marcha.



Cuadro de mando

- La **puesta en marcha** de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.
- Las máquinas tienen que tener un órgano de accionamiento que permita la **parada total** de todos los elementos móviles de la máquina o, de una parte de ellos, en función de los riesgos, en condiciones de seguridad.

El tipo de órgano de accionamiento que permite obtener la parada, puede ser, por ejemplo:

- Un simple pulsador (el más común)
- Un interruptor
- Un pedal de parada

La orden de parada tiene prioridad sobre las de puesta en marcha y, debe interrumpir el suministro de energía a los órganos de accionamiento.

- Las máquinas que no sean portátiles ni guiadas a mano, dispondrán de **dispositivos suplementarios de parada de emergencia**, para evitar situaciones peligrosas que puedan producirse de forma inminente o que se estén produciendo. Este dispositivo tiene sentido siempre que el tiempo de parada que se obtenga al utilizarlo sea más corto que el obtenido con la parada normal. Este dispositivo no se puede usar como alternativa a una protección.



- Todos los equipos de trabajo que tengan **riesgos de caída de objetos o de proyecciones** (caída de objetos por caída de herramientas, de partes del equipo de trabajo o de productos utilizados por el equipo de trabajo; riesgo de proyecciones por existencia de productos incandescentes de soldadura, partículas abrasivas, fluidos de corte, fragmentos de herramientas, etc.), deben disponer de dispositivos de protección adecuados, para proteger no solamente al operador, sino también a cualquier persona que pueda estar por las inmediaciones o, estar expuesta.

Para ello, se pueden adoptar medidas tales como:

- Proveer a los equipos de trabajo de resguardos fijos o móviles.
- En la medida de lo posible, al emplazar los equipos en el lugar de trabajo se evitará la existencia de personas de manera permanente en la posible trayectoria de los objetos o partículas en movimiento.
- Se colocarán protecciones para impedir que las personas puedan circular por las zonas en que se puedan producir estos peligros.

En el caso de rotura de un aparato de elevación, de cadenas, cables o equipos auxiliares, las partes metálicas podrían caer en el metal fundido. Especialmente cuando se izan partes metálicas, son casos en los que los aparatos de elevación de cargas y los equipos de transporte expuestos al metal en fusión podrían romperse debido a una sobrecarga y a una reducción de la resistencia a tracción provocada por una tensión térmica adicional. Si estas partes caen dentro de la cuba, el metal en fusión podría proyectarse fuera de la misma. Deben utilizarse **métodos de eslingamiento** y estos métodos deben incluirse en la información para la utilización.

- Todo equipo de trabajo que entrañe **riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo** deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

La emisión puede provenir de diferentes operaciones o fuentes, tales como:

- Trabajo con metales fundidos.
- Trabajo con metales en caliente: por ejemplo soldadura oxiacetilénica, soldadura eléctrica.
- Manutención de materiales, por ejemplo carga por tolva, transporte neumático.
- Mantenimiento: por ejemplo limpieza de puentes grúa.

El objetivo es impedir o, si no es posible, reducir la dispersión en el ambiente de sustancias peligrosas para la salud (que pueden presentarse en forma de gas, vapor, líquido o polvo).

- En el caso de máquinas o equipos que disponen de marcado CE y, que presenten este tipo de peligro (por emisión de gases, vapores, líquidos o polvo) ya deben estar provistos de campanas y/o conductos a los que se pueda acoplar fácilmente un sistema de extracción.
- En el caso de equipos de trabajo, que carezcan de marcado CE y, que no se haya llevado a cabo la adecuación de los mismos, puede ser preciso evaluar el riesgo (realizando mediciones) para determinar si es necesario tomar medidas preventivas y, en particular medidas de ventilación localizada.

Si el resultado de la evaluación muestra la necesidad de tomar medidas preventivas, será preciso implantar un sistema de captación y extracción. Además puede ser necesario tomar otras medidas preventivas complementarias:

- Ventilación (por ejemplo cortinas de aire, ventilación general...).
- Organización del trabajo: separar operaciones peligrosas de las no peligrosas, reducir el número de operadores expuestos y el tiempo de exposición.
- Equipos de protección Individual.

- Las **zonas móviles peligrosas** (árboles de transmisión, correas, poleas, rodillos, cadenas, cables, troqueles, etc.) deben estar protegidas mediante resguardos, que pueden ser: fijos (envolventes y distanciadores), móviles o regulables, como medio de protección para impedir o dificultar el acceso del operario o de sus miembros a la zona de peligro de la máquina. Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado carcasa, cubierta, pantalla, puerta, etc.

Características de los resguardos:

- De construcción sólida y resistente
- Difíciles de retirar y/o inutilizar
- No dificultarán la observación del ciclo de trabajo

- Las **partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas** deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Generalmente las superficies muy frías, en contacto con la atmósfera quedan recubiertas de hielo, por lo que las consecuencias por contacto con dichas superficies quedan muy limitadas.

En el caso de que exista riesgo de quemaduras, se pueden aplicar una o varias de las medidas siguientes, siempre que no interfieran en el proceso de trabajo:

- Colocación de aislante térmico alrededor de los elementos peligrosos.
- Adaptación de resguardos para permitir la evacuación de calorías (rejillas, chapa perforada).

- Supresión global de acceso a la zona peligrosa, mediante barandillas o cualquier otro tipo de resguardo material.
- Aplicación de cortinas de aire o de agua.

Si las superficies deben permanecer calientes y accesibles, será necesario utilizar los equipos de protección individual apropiados.

En caso necesario se señalarán e identificarán convenientemente las partes calientes o frías accesibles.

- El equipo de trabajo debe llevar las **advertencias y señalizaciones indispensables** para garantizar la seguridad de los trabajadores, advirtiendo la presencia de un riesgo o para recordar una protección.

Estas informaciones pueden estar colocadas en el propio equipo de trabajo, que es la solución más eficaz o, en la proximidad del puesto de trabajo, siempre que se garantice que la visualización esté fijada de manera permanente.

Se pueden utilizar señales, instrucciones de seguridad o pictogramas.



Detalle de señalización

- El equipo eléctrico deberá estar convenientemente aislado y protegido para **evitar contactos eléctricos directos** (con partes que normalmente están en tensión) **e indirectos** (partes que se han puesto en tensión accidentalmente, en general debido a un fallo de aislamiento):

- Para evitar contactos eléctricos directos en los equipos de trabajo, puede utilizarse, por ejemplo, la protección mediante envolventes (armarios o cuadros eléctricos, cuya apertura requiera el empleo de una llave o herramienta), sólo se permitirá el acceso a personal autorizado que deberá tener la formación y experiencia adecuada.

Además se colocará una señalización que indique el peligro eléctrico.

- Para evitar contactos eléctricos indirectos se debe garantizar que se cumple lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de baja tensión, como puede ser: separación de circuitos, empleo de pequeñas tensiones, puesta a tierra de las masas, diferenciales, etc.

- Todo equipo de trabajo que entrañe **riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones**, deberá disponer de protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible la generación y propagación de estos agentes físicos.

- En el caso de riesgos por ruido y vibraciones:

- En las máquinas nuevas que se adquieran, la normativa exige que el fabricante aplique las medidas adecuadas en el diseño, para que los riesgos que resulten de la emisión de ruido o de vibraciones, se reduzcan al nivel más bajo posible. Además, el manual de instrucciones debe

indicar los niveles de emisión de ruido y, en el caso particular de máquinas portátiles o guiadas a mano, las informaciones relativas a las vibraciones producidas. Además en la instalación y mantenimiento se deben seguir las instrucciones del fabricante.

- En el caso de equipos de trabajo en servicio, se adoptarán una serie de medidas:
 - Utilizarlos en sus condiciones óptimas de funcionamiento, para lo cual es fundamental realizar un buen mantenimiento.
 - Cerramientos.
 - Pantallas acústicas.
 - Silenciadores (en los escapes de válvulas, por ejemplo).
 - Uso de equipos de protección individual.
 - Medidas de tipo organizativo, limitando el tiempo de exposición.
 - Una medida específica para reducir las vibraciones en los equipos de trabajo portátiles es la adaptación de empuñaduras antivibratorias.
- En el caso de riesgos por radiaciones: Como posible fuente de radiación ionizante, cabe destacar el equipo de soldadura, cuyo cuyos riesgos y medidas preventivas se tratan en el capítulo correspondiente de soldadura.

- Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura, deberán disponer de las protecciones adecuadas para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos.

En general los tanques de almacenamiento, las bombas de trasiego, las cubas, etc. deben estar instalados en locales bien ventilados y debidamente aislados, en los que se debe prever la recogida de fugas accidentales o deben existir medios de drenaje seguros, que permitan el vaciado y/o la carga sin derrames incontrolados.

Además se utilizarán los Equipos de protección Individual (EPIS) precisos en cada caso.

Vista general de una planta de galvanizado, detalle de una cuba



Los equipos deben diseñarse de manera que, en el caso de accidentes debidos a tropiezos o caídas, el riesgo de que cualquier parte del cuerpo de un operario entre en contacto con el metal en fusión debe estar minimizado.

- El diseño de los equipos debe incluir **combinaciones de la altura y del espesor** del marco de la cuba, de manera que:
 - La suma de la altura y el alcance (la distancia que el operario debe cubrir desde el borde de la cuba hasta la superficie del metal en fusión) no debe ser inferior a 0,9 m.
 - La altura de la parte superior de la cuba por encima del suelo no debe ser inferior a 0,7 m.

- Cuando las cubas se diseñan e instalan de manera que el **reborde superior de la cuba está al nivel del suelo o a menos de 0,7 m de altura sobre el suelo**, deben utilizarse barreras semi-permeables y/o barandillas de seguridad situadas adecuadamente.
 - La suma de la altura de la barandilla y la distancia del borde de la cuba no debe ser inferior a 0,9 m.
 - La altura de la barandilla no debe ser inferior a 0,7 m.
- Cuando tales cubas **no estén equipadas con sistemas de extracción con pico de descarga**
 - Debería fijarse un rodapié de altura no inferior a 0,2 m en el lado más largo de la cuba.
 - Cuando se realizan operaciones tales como la extracción de cenizas deben aplicarse medidas de protección análogas sobre el lado más corto de la cuba. Debe haber un espacio, que contenga una estructura de acero no permanente, sobre una distancia mínima de 1,5 m del extremo de la cuba, cubriendo la anchura de la cuba.
 - Si la retirada de las cenizas de cinc o una doble inmersión resultan difíciles o peligrosas por la posición de la barandilla debe fijarse un rodapié sobre el lado más corto de la cuba (de altura no inferior a 0,2 m), debe admitirse la retirada de la barandilla mientras se realizan dichas operaciones. El rodapié debe permanecer en su sitio en todo momento.

Hay que tener en cuenta la posibilidad de desbordamiento de metal fundido al introducir las piezas en las cubas. Las piezas a tratar, sumergidas en el metal líquido, desplazan un volumen equivalente al metal en fusión y aumentan así el nivel de éste, que podría ser considerable en el caso de cubas pequeñas y/o de piezas a tratar voluminosas. Estos hechos deben considerarse al determinar el nivel del metal en fusión y cuando se carga la cuba con las piezas a tratar.

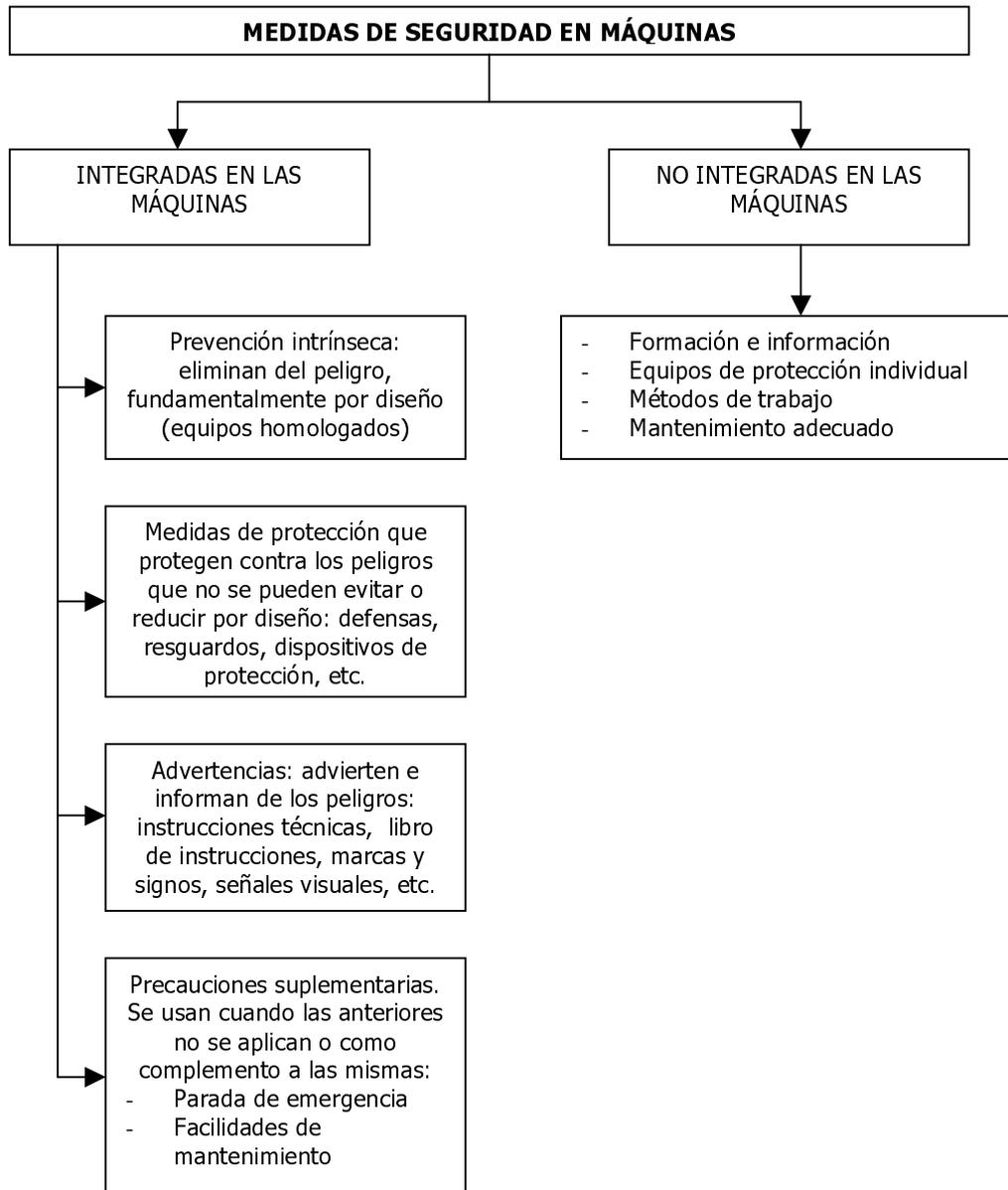
3.5. Medidas de seguridad no integradas en máquinas (a tener en cuenta en su uso):

- Utilizar los equipos en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los fabricantes, importadores y suministradores.
- Utilización de los equipos de protección individual pertinentes. Si el proceso productivo del equipo de trabajo obliga a la utilización de algún EPI, se deberá señalar.

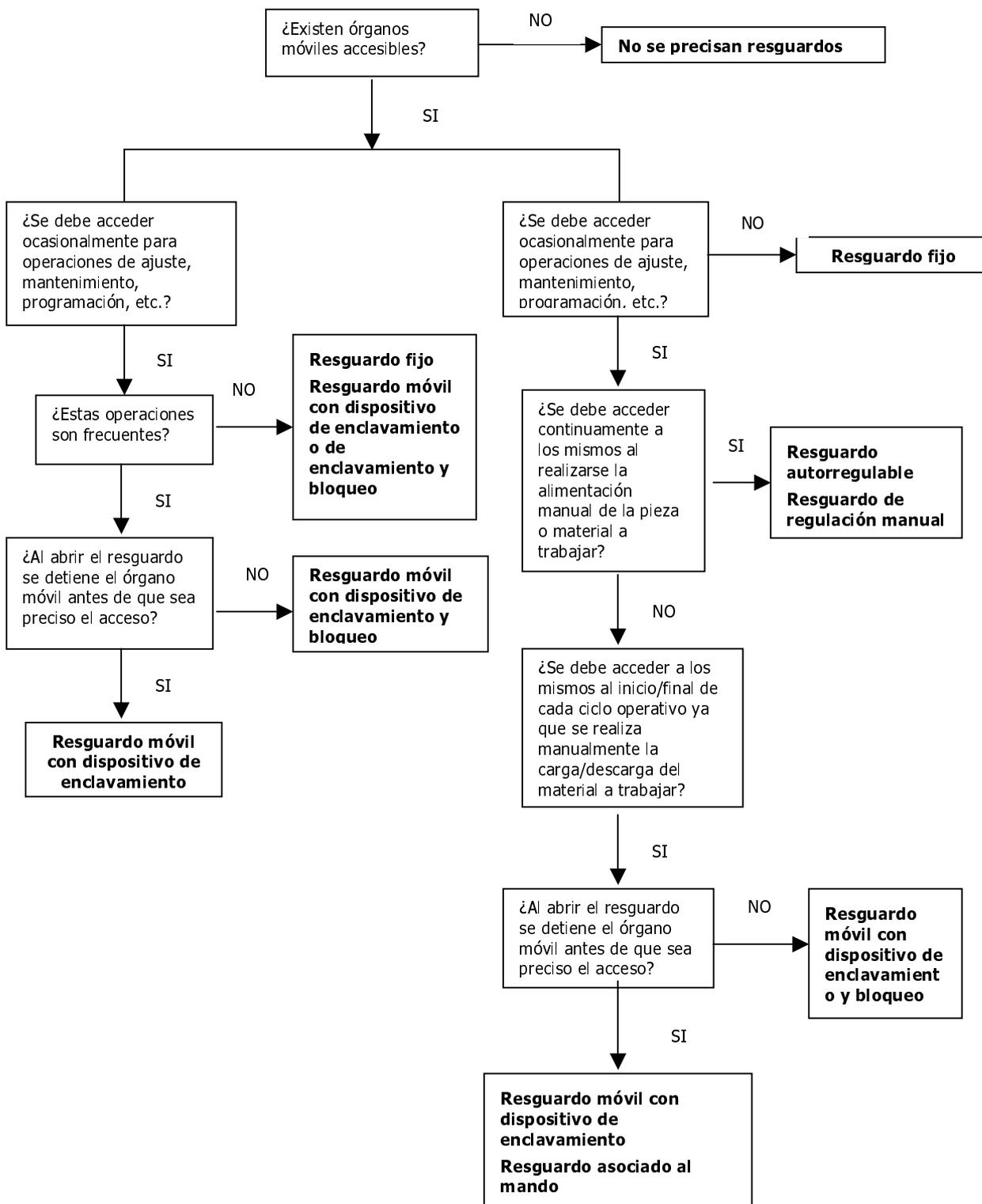


- En particular deben tomarse las medidas necesarias para evitar, en su caso, el atrapamiento de cabellos, ropas de trabajo u otros objetos que pudiera llevar el trabajador (pulseras, relojes, anillos, etc.).

- Formación suficiente y adecuada, teórica y práctica, de los trabajadores que utilicen la máquina.
- Métodos de trabajo seguros.
- Nunca se deberán anular o poner fuera de servicio los resguardos y dispositivos de seguridad de las máquinas.
- Mantenimiento eficaz de la máquina y comprobación periódica de los dispositivos de seguridad y de los resguardos.
- Los equipos de trabajo no deberán someterse a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro la seguridad el trabajador que las utiliza o la de terceros
- Se señalarán las máquinas averiadas.
- Se mantendrá orden y limpieza
- Reducir la exposición del hombre a los peligros que no se han podido evitar convenientemente.
- Evitar salientes y aristas punzantes o cortantes.
- Usar tecnologías y fuentes de alimentación intrínsecamente seguras (bajas tensiones, fluidos no tóxicos o inflamables, etc.).
- Si fuera necesario, los equipos de trabajo deberán estabilizarse por fijación o por otros medios, para evitar riesgos derivados de sacudidas, vibraciones, etc.
- Se debe disponer de iluminación suficiente para percibir los detalles de realización del trabajo. Se evitará el deslumbramiento en la zona operaria.
- Separación mínima de 0,80 metros entre los distintos equipos de trabajo.
- En los equipos de trabajo, en los que existan riesgos de caída de altura de más de 2 metros, existirán barandillas rígidas de una altura mínima de 90 cm o, de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.



CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE RESGUARDOS



En el correspondiente manual de fichas, que acompaña a este documento, se recogen los equipos de trabajo que, de una forma generalizada se utilizan en el sector de la galvanización general en caliente, con indicación de los riesgos laborales y las medidas preventivas para evitarlos.

IV.III. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO

1. INTRODUCCIÓN

El ruido es uno de los factores físicos que pueden tener una repercusión muy significativa sobre la salud de los trabajadores. La exposición diaria a altos niveles de ruido no sólo tiene efectos dañinos a medio-largo plazo, provocando una disminución de la capacidad auditiva, sino que, además, un ambiente de trabajo ruidoso puede producir pérdidas de concentración por parte de los afectados, cansancio e irritabilidad, incidiendo sobre el rendimiento del trabajador y la calidad del trabajo realizado. Por ello, es importante definir medidas que traten de reducir los niveles de ruido existentes en el lugar de trabajo, así como los que son percibidos por el trabajador.

En el sector de la galvanización general en caliente no se utiliza maquinaria que pueda generar altos niveles de ruido, pero al ser un sector industrial sí pueden llegar a generarse. Es necesario, en primer lugar, conocer cuáles son esos niveles de ruido a los que están expuestos los trabajadores y, en segundo lugar, qué incidencia tienen sobre los mismos.

Las mediciones de ruido ha de llevarlas a cabo el Servicio de Prevención Ajeno o el Servicio de Prevención Propio, según corresponda, en función de la modalidad de organización de la prevención de que disponga la empresa, correspondiendo las mediciones de ruido a la especialidad preventiva de Higiene Industrial.

2. MARCO LEGAL

El R.D. 286/2006, de 10 de marzo, de Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, transpone la Directiva 2003/10/CE que tiene por objeto la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. En el mismo se contienen las disposiciones encaminadas a evitar o reducir la exposición, de manera que los riesgos derivados de la exposición al ruido se eliminen en su origen o se reduzcan al nivel más bajo posible e, incluye la obligación empresarial de establecer y ejecutar un programa de medidas técnicas y/o organizativas destinadas a reducir la exposición al ruido, cuando se sobrepasan los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción.

3. DEFINICIONES

Ruido. Todo sonido molesto, perturbador o perjudicial para la salud. El sonido es la sensación percibida por el órgano auditivo debida a la incidencia de una onda sonora consistente en las variaciones de presión de las moléculas de aire. **Se mide en decibelios (dB) y varía de 0 hasta 140.**

Nivel diario equivalente. Es el nivel de ruido al que el trabajador está expuesto durante la jornada laboral diaria, considerando ocho horas de trabajo por día.

Nivel semanal equivalente. Es el nivel de ruido al que está expuesto un trabajador semanalmente en el puesto de trabajo. Se consideran 40 horas por semana de trabajo.

Nivel pico. Es el nivel máximo de ruido instantáneo al que un trabajador se expone.

4. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

El empresario debe garantizar que se realiza una evaluación basada en la medición de los niveles de ruido a que están expuestos los trabajadores en el desarrollo de su jornada laboral, comprobar si se superan los límites y adoptar, en su caso, las medidas preventivas adecuadas.

La medición no será necesaria en los casos en que la directa apreciación profesional acreditada permita llegar a una conclusión sin necesidad de la misma.

Se pueden señalar los siguientes niveles de exposición:

- 60 dB es el nivel sonoro de una conversación normal
- 55 dB es el nivel sonoro recomendado para un trabajo que requiera atención sensorial y mental.
- 75 dB es el nivel sonoro para una actividad con movilidad y sin carga sensorial.
- 140 dB es el umbral del dolor

El R.D. 286/2006, de 10 de marzo, ha fijado los **valores límite de exposición en 87 dB (A)** y en **140 dB (C)**, referidos a los niveles de exposición diaria y niveles pico respectivamente. En ambos casos, para determinar la exposición real del trabajador al ruido, se tendrá en cuenta la atenuación que procuran los protectores auditivos individuales utilizados por los trabajadores.

Por su parte, los valores que dan lugar a una acción se fijan en:

- **85 dB (A)** y **137 dB (C)**, referidos a los niveles de exposición diaria y niveles pico respectivamente, para el caso de los **valores superiores** de exposición que dan lugar a una acción.
- **80 dB (A)** y **135 dB (C)**, referidos a los niveles de exposición diaria y niveles pico respectivamente, para el caso de los **valores inferiores** de exposición que dan lugar a una acción.

En la determinación de los valores de exposición que dan lugar a una acción no se tendrán en cuenta los efectos producidos por los protectores auditivos.

En circunstancias debidamente justificadas y, siempre que conste de forma explícita en las evaluaciones de riesgos, cuando las características de un puesto de trabajo impliquen una variación significativa de la exposición diaria al ruido entre una jornada de trabajo y otra, se podrá utilizar para la evaluación de la exposición el nivel semanal equivalente.

La evaluación de la exposición de los trabajadores al ruido debe realizarse en los distintos puestos de trabajo existentes, en los puestos que sean de nueva creación y siempre que se produzcan modificaciones en alguno de ellos que supongan una variación significativa de la exposición de los trabajadores al ruido. Esta evaluación se realiza sobre la base de la medición del mismo, determinando el nivel diario equivalente, el nivel pico y el nivel de exposición semanal equivalente.

Como mínimo, la periodicidad con la que debe realizarse la evaluación se muestra en la siguiente tabla:

FRECUENCIA DE LAS EVALUACIONES DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO	NIVEL DIARIO EQUIVALENTE (dBA)	NIVEL PICO (dBC)
Anualmente	> 85	> 137
Trianualmente	> 80	> 135

Tabla 1. Frecuencia de las evaluaciones de la exposición al ruido de los trabajadores

En cualquier caso, la evaluación y medición de los niveles de ruido se programarán y efectuarán a intervalos apropiados.

Por lo tanto, la exigencia de medición viene determinada por el nivel de exposición al ruido de los trabajadores, a mayor exposición, mayor control. La obligatoriedad viene marcada por el mencionado R.D. 286/2006 que determina con qué periodicidad se ha de medir el ruido, bien pueden ser anual o trianual; incluso habrá puestos donde no sea necesario medir mientras no se produzcan cambios sustanciales. La inclusión en uno u otro grupo dependerá del grado de exposición al ruido existente durante toda la jornada de trabajo, lo que llamamos nivel equivalente diario. Y, como se ha comentado, serán tres niveles:

- Menores de 80 dBA, (decibelios)
- Entre 80 y 85 dBA
- Los que se sitúen por encima de los 85 dBA

Los trabajadores expuestos a niveles de ruido menores de 80 dBA no requieren medición periódica, siempre y cuando no se produzcan cambios en sus condiciones de trabajo, ni existan ruidos instantáneos elevados (los llamados valores pico). Los que estén entre 80 y 85 dBA requerirán un control cada tres años; y los que se encuentren por encima de 85 dBA sí deberán medirse todos los años.

Un índice posible de las tareas a realizar en el estudio previo a la evaluación de la exposición al ruido puede ser:

- **Identificación de todos los puestos de trabajo susceptibles de ser evaluados**, exceptuando aquellos cuyo nivel diario equivalente y nivel pico sean manifiestamente inferiores a 80 dBA y/o 135 dBC respectivamente. **Incluir también aquellos puestos para los que existan dudas al respecto.**
- **Localización de todas las fuentes generadoras de ruido** y estimación de los puestos de trabajo a los que afectan.
- **Descripción del ciclo de trabajo**, es decir, el mínimo conjunto ordenado de tareas que se repite cíclica y sucesivamente a lo largo de la jornada de trabajo en los distintos puestos.

Los órganos internos competentes en seguridad e higiene y los representantes de los trabajadores pueden presenciar el desarrollo de las evaluaciones y han de ser informados sobre el resultado de las mismas y sobre las medidas preventivas que se adopten.

5. CONTROL DEL RUIDO

En función de las tareas a desarrollar indicadas en el punto anterior, se tienen los datos sobre los focos sonoros, fuentes que los originan, puestos de trabajo afectados, tipos de ruido, vías de transmisión, niveles de ruido, etc.

A partir de dichos datos, si se superan los límites, se tiene que adoptar las medidas preventivas adecuadas, tendentes al control y reducción del ruido en el trabajo.

En todo caso, en el control del ruido se debe actuar, por orden de importancia, sobre:

- La fuente de emisión
- El medio de transmisión
- El trabajador receptor

El R.D. 286/2006 indica que el empresario está obligado a eliminar el ruido en su origen, o en caso de imposibilidad, se reducirá al nivel más bajo posible.

Control del ruido en el foco de emisión:

La mejor medida es la reducción del ruido en el origen. Por lo tanto el ruido se debe controlar desde el mismo momento de diseño de una máquina o equipo de trabajo (deben especificar el ruido que producen), ya que una vez que el equipo de trabajo está construido es difícil actuar sobre el mismo para eliminar el ruido.

En cualquier caso, al adquirir equipos nuevos, se elegirán aquellos que generan menos ruido. Si ya se dispone de las máquinas, se pueden adoptar una serie de medidas para atenuar los ruidos que generan:

- Se pueden sustituir las superficies duras por otras que absorban la energía del golpe, en los casos en que el ruido venga producido por golpes.
- Se pueden sustituir los engranajes metálicos por otros de material polimérico.

Igualmente, cuando se proyecta el diseño de un local, se debe tener en cuenta los posibles equipos de trabajo que se van a utilizar, los niveles de ruido que emiten, qué puestos de trabajo existirán, etc., para que al instalarlos, se evite en la medida de lo posible la propagación del ruido.

Control del ruido en el medio de transmisión:

Esta medida es para evitar que el ruido se propague, para ello se pueden adoptar medidas tales como:

- Aislar los equipos de trabajo, instalar pantallas absorbentes, etc.
- Montar las máquinas sobre aisladores de vibraciones, para evitar que el ruido se propague a través del suelo.
- Cuando sea viable desde el punto de vista técnico y, el riesgo de exposición lo justifique, se delimitarán los lugares en los que existan niveles de ruido que sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción y se limitará el acceso a ellos. Tales niveles son 85 dB (A), para el caso del nivel de exposición diaria y, 137 dB (C) en el caso del nivel pico.

Control del ruido en el receptor:

Si las anteriores medidas no son suficientes, será necesario proteger al trabajador. Para ello se han de adoptar una serie de medidas:

El empleo de **PROTECTORES AUDITIVOS**, ha de ser el último recurso, una vez agotadas las otras vías (control del ruido en el foco de emisión y control del ruido en el medio de transmisión).



Pueden ser cascos o tapones, pero en todo caso se entregarán con las instrucciones de uso, almacenamiento y mantenimiento. Debe tratarse de protectores auditivos individuales apropiados, en función del nivel sonoro existente y correctamente ajustados.

Los protectores auditivos han de ser suministrados por el empresario en número suficiente y elegidos en consulta con los órganos internos competentes en seguridad e higiene y los representantes de los trabajadores. Deberán proporcionar, como es evidente, la necesaria atenuación de la exposición al ruido, por lo que se seleccionarán para que supriman o reduzcan al mínimo el riesgo.

El empresario deberá hacer cuanto esté en su mano para que se utilicen protectores auditivos, fomentando su uso cuando este no sea obligatorio y velando por que se utilicen cuando sea obligatorio.

En las situaciones excepcionales en las que, debido a la índole del trabajo, la utilización plena y adecuada de protectores auditivos individuales pueda causar un riesgo mayor para la seguridad o salud que el hecho de prescindir de ellos, es posible la excepción al uso de tales protectores auditivos. En tal caso, dicha circunstancia deberá razonarse y justificarse por el empresario, ser previamente consultada con los trabajadores y/o sus representantes y constar de forma fehaciente en la evaluación de riesgos. Además deberá comunicarse a la autoridad laboral.

También puede adoptarse otras medidas complementarias, como es la **DISMINUCIÓN DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR**, mediante medidas de tipo organizativo.

El **CONTROL MÉDICO** de la función auditiva tiene como objeto prevenir las pérdidas de capacidad auditiva de los trabajadores debido al ruido existente en el ambiente de trabajo. Se ha de efectuar siempre bajo la responsabilidad de un médico. Dicho control comprende los siguientes tipos de reconocimientos:

- Un reconocimiento inicial, antes de la exposición al ruido o al comienzo de ésta.
- Reconocimientos periódicos a intervalos. La amplitud de los intervalos dependerá del nivel de exposición al ruido de cada trabajador y será como mínimo la establecida en la Tabla 2 (expuesto a continuación). Se podrán realizar con mayor frecuencia a criterio del médico responsable, por ejemplo en la existencia de hipersusceptibilidad al ruido por parte del afectado, o en el caso de detectarse un deterioro de la función auditiva que lo haga aconsejable.

Los datos que se deriven de los controles médicos y los resultados de las evaluaciones de la exposición al ruido han de ser registrados y archivados. Será importante siempre el respeto al carácter confidencial de los mismos.

Dichos registros son de gran utilidad como base orientativa para realizar mejoras en el ambiente de trabajo y con fines médico-laborales.

Se **SEÑALIZARÁ** la obligación de utilizar protectores auditivos, a los 85 dB (A), para el caso del nivel diario equivalente, y a los 137 dB (C) en el caso del nivel pico.



En función de los niveles a los que los trabajadores se encuentren expuestos, se tendrán que llevar a cabo diferentes medidas, indicadas en la siguiente tabla:

NIVEL DE EXPOSICIÓN AL RUIDO (NIVEL DIARIO EQUIVALENTE)	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RUIDO*			
	Protectores Auditivos		Información y formación a los trabajadores	Controles Médicos
	Suministro	Utilización		
Superior a 80 dB(A) o 135 dB (C) de nivel de Pico	Obligatorio	Optativo	<ul style="list-style-type: none"> - Valores límites de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción. - Evaluación de riesgos (específicos y generales). - Medidas preventivas. - Utilización EPI. - Conveniencia y forma de detectar e informar sobre indicios de lesión auditiva. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inicial - Periódico: Quinquenal
Superior a 85 dB(A) o 137 dB (C) de nivel de Pico	Obligatorio (= ó >)	Obligatorio	<ul style="list-style-type: none"> - Finalidad de la vigilancia de la salud y cuando se ha de realizar. - Resultados del control médico (confidenciales). - Prácticas de trabajo seguras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inicial - Periódico: Trienal

Tabla 2. Condiciones de protección de los trabajadores frente al ruido en función de los niveles de exposición.

5. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Los principales efectos que puede tener el ruido sobre la salud de los trabajadores expuestos son los siguientes:

- Produce molestia para el trabajo.
- Provoca fatiga auditiva (se recupera la audición normal después de reposo en ambiente de silencio), que se manifiesta sobre el sueño, o sobre el comportamiento (agresividad).
- El ambiente ruidoso provoca y agrava la situación o estado de estrés: con efectos cardiovasculares o digestivos.
- El trabajo cotidiano con ruido constante y dentro de los valores críticos provoca sordera.
- El ruido más peligroso es el fuerte y agudo que surge de improviso (choques, pitidos, etc.).
- El ambiente ruidoso incrementa el riesgo de accidente de trabajo.

6. EFECTOS SOBRE EL TRABAJO

Un ambiente de trabajo ruidoso tiene repercusiones sobre la calidad y el resultado de la producción, pues crea dificultades para la concentración, el mantenimiento de la atención en los trabajos realizados, la memoria, así como para la transmisión de las necesarias comunicaciones a los trabajadores o entre ellos.

Aunque la sordera profesional está reconocida como enfermedad profesional, su reconocimiento en la práctica es escaso, debido a la negligencia habitual en los reconocimientos médicos y en el seguimiento de las condiciones físicas del trabajador.

La percepción de los efectos negativos que tiene el ruido sobre la actividad general de la empresa y su productividad, no es directa ni intuitiva ya que los efectos económicos de la falta de control sobre el ruido, y sobre las condiciones físicas auditivas del trabajador para el puesto de trabajo, son fundamentalmente indirectos sobre la productividad.

IV.IV. BOTELLAS DE GASES

1. INTRODUCCIÓN

Las botellas de gases son de uso generalizado en cualquier sector industrial.

En muchas ocasiones, tanto la utilización como la manipulación de las botellas se hace inadecuadamente, por desconocimiento.

En este sentido, la utilización y manipulación de botellas de gases puede generar riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, algunos graves, como incendios y explosiones y, otros de menor entidad, como sobreesfuerzos, quemaduras, atrapamientos, etc. Es necesario incorporar en las actividades de manejo, transporte y almacenamiento, ciertas medidas preventivas que ayuden a reducir y controlar dichos riesgos.



2. IDENTIFICACIÓN DE BOTELLAS

Un primer paso en el conjunto de medidas preventivas a tomar en el manejo de botellas de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión, es conocer cuál es su contenido, así como la peligrosidad del mismo, a través de los distintos elementos identificativos que las botellas deben presentar.

2.1. Definiciones y clasificación

Según la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP7, del Reglamento de aparatos a presión, referente a botellas y botellones para gases comprimidos, licuados y disueltos a presión, una **botella** es el recipiente considerado como de fácil manejo de capacidad igual o inferior a 150 litros (*botellas utilizadas en soldadura oxiacetilénica y oxicorte*). Si se trata de botellas de propano, butano y sus mezclas (G.L.P.) se distinguen dos tipos:

- **Botella normal:** cuando su capacidad es superior a ocho litros e inferior a 150 litros.
- **Botella popular:** cuando su capacidad es igual o inferior a ocho litros.

El **botellón** es el recipiente con capacidad superior a 100 litros y que no sobrepase los 1.000 litros, que por sus dimensiones o peso requiere elementos adicionales (por ejemplo: aros de rodadura o patines) para facilitar su manejo.

Los **bloques de botellas o botellones** son el conjunto de botellas o botellones, incorporados por una tubería colectora y sólidamente fijados por una armadura metálica.

Los gases, desde el punto de vista físico, pueden clasificarse en: *comprimidos* (oxígeno, metano, hidrógeno, monóxido de carbono), *licuados* (propano, butano, cloro, amoníaco), *disueltos a presión* (acetileno disuelto en acetona, amoníaco disuelto en agua) o *criogénicos*, gases licuados a baja temperatura (oxígeno, dióxido de carbono, aire, gas natural, argón, nitrógeno, etc.).

Los recipientes contemplados en la citada instrucción son los siguientes:

- Botellas de acero sin soldadura
- Botellas de acero soldadas
- Botellas de acero soldadas para Cloro
- Botellas de aleación de aluminio sin soldaduras
- Botellas para acetileno
- Botellones criogénicos
- Botellones de acero

Los recipientes y válvulas deben estar constituidos de materiales no atacables por el gas contenido ni susceptibles de formar con éste combinaciones nocivas o peligrosas.

En los bloques de botellas, la sujeción de éstas dentro del bastidor debe ser lo suficientemente fuerte como para asegurar su inmovilidad, pero sin dañarlas. Nunca se han de soldar estas botellas entre sí, ni para fijarlas al bastidor. Los sistemas de interconexión entre ellas deben estar diseñados para soportar, por lo menos, la presión de diseño de las botellas. Por último, el conjunto debe disponer de una válvula de cierre general.

En el caso de bloques de botellas de acetileno, éstos deben disponer además, de un dispositivo antillama, para todo el conjunto o uno por botella, capaz de evitar la propagación de un retroceso iniciado fuera del bloque.

2.2. Marcas e inscripciones

Las botellas y botellones quedan exentos de llevar la placa de diseño correspondiente a los aparatos sometidos a prueba de presión, según se establece en el Reglamento de Aparatos a Presión. Sin embargo, sí deben de incorporar una placa de identificación con el siguiente contenido:

- Nombre o razón social del fabricante, de su mandatario legalmente establecido en la Unión Europea o del importador.
- Contraseña y fecha de registro del tipo, si procede.
- Número de fabricación.
- Características principales.

Dicha placa ha de estar fijada en un lugar visible, con remaches, soldadura u otro medio que asegure su inamovilidad y, no debe ser retirada nunca del aparato.

También deben incluir, con caracteres visibles y duraderos, las marcas indicadas por el Reglamento de Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera (TPC). Deben situarse en la ojiva del recipiente, en una parte reforzada del mismo o en el collarín.

El nombre del gas contenido debe aparecer troquelado o pintado y además podrá ir identificado mediante una etiqueta. En las botellas criogénicas se autoriza que se grabe el grupo del gas a que corresponda, llevando el nombre del gas sólo pintado. En botellas de propano, butano o sus mezclas, las marcas pueden ir también grabadas en el aro base o en el asa de la botella.

Por otro lado, los recipientes que vayan a ser embalados en cajones deben colocarse de tal manera que los contrastes o sellos de prueba sean fácilmente localizables.

2.3. Identificación de gases. Colores de identificación

Los gases y las mezclas de gases contenidos en botellas y botellones se identifican a través de los siguientes medios:

- Marcado sobre la ojiva del nombre, símbolo químico o abreviatura autorizada.
- Aplicación sobre la botella de los colores de identificación correspondientes al gas o mezcla que contienen.

Para la determinación de los colores de identificación se clasifican los gases en siete grupos, en función de sus características principales. Cada grupo posee un color identificativo que se aplica al cuerpo de la botella.

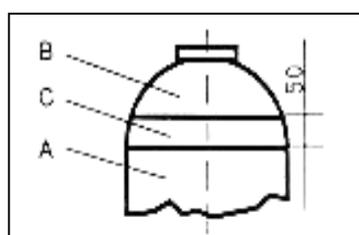
COLORES DE IDENTIFICACIÓN DEL CUERPO DE LA BOTELLA	
Grupo	Color
1. Inflamables y combustibles	Rojo
2. Oxidantes e inertes	Negro Gris
3. Tóxicos y venenosos	Verde
4. Corrosivos	Amarillo
5. Butano y propano industriales	Naranja
6. Mezclas industriales*	(Ver punto siguiente)
7. Mezclas de calibración**	Gris plateado

* *Mezclas industriales*: aquellas mezclas que por su volumen de comercialización y su aplicación tienen el mismo tratamiento que los gases industriales.

** *Mezclas de calibración*: mezclas de gases, generalmente de precisión, utilizados para calibración de analizadores, para trabajos específicos de investigación u otras aplicaciones concretas que requieran especial cuidado en su fabricación y utilización.

Tabla 1. Colores de identificación del cuerpo de la botella

Una vez definido el grupo al que pertenece el gas contenido en la botella a través del color del cuerpo de la misma (Fig. 1 parte A), el gas se identifica en función de los colores de la ojiva (Fig. 1 parte B) y de una franja de cinco centímetros de ancho (Fig. 1 parte C). Ésta podrá ser del mismo o de distinto color de la ojiva. (Ver Anexo I. Botellas de gases y mezclas más frecuentes).



B: Ojiva
C: Franja (5 cm de ancho)
A: Cuerpo de la botella

Fig. 1. Divisiones de color. Fuente NTP 198 Gases Comprimidos; identificación de botellas. Ladislao Díaz Moreno. INSHT

En el caso de bloques de botellas, éstas se pintan (cuerpo, ojiva y franja) como si se tratara de botellas individuales. Además llevan pintado también el nombre del gas o mezcla de gases en una zona bien visible.

Mezcla de gases

En este caso, el color del cuerpo de la botella es el correspondiente al grupo al que pertenece el gas mayoritario de la mezcla y la ojiva se divide en cuarterones correspondientes a los distintos gases de la composición. El nombre comercial de la mezcla o sus componentes deben ir pintados en la ojiva.

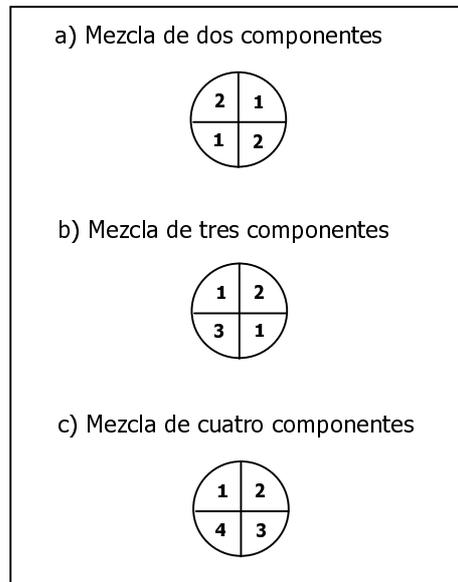


Fig. 2. Divisiones de color de la ojiva en mezcla de gases. Fuente NTP 198 Gases Comprimidos; identificación de botellas. Ladislao Díaz Moreno. INSHT

Botellones criogénicos

Los botellones criogénicos se identifican mediante una etiqueta, pintada o procedimiento similar, en función del gas contenido:

Gas	Fondo y letras
Oxígeno	Oxígeno
Nitrógeno	Nitrógeno
Argón	Argón
Dióxido de Carbono	Dióxido de Carbono
Óxido Nitroso	Óxido Nitroso

Tabla 2. Colores de identificación de botellones criogénicos

3. ALMACENAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE BOTELLAS

Las características del almacenamiento de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión, están definidas en la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ-5 del Reglamento de almacenamiento de productos químicos. Ésta instrucción técnica contiene los requisitos que han de cumplir aquellos almacenes de gases cuyo destino sea su posterior utilización, su distribución o venta. Las formas de almacenamiento posibles son en botellas y/o botellones sueltos, en bloques o en baterías.

Los almacenes se clasifican en función de las características de los productos almacenados y de las cantidades que existan de cada uno de ellos. Se establecen cinco categorías (*Ver Anexo II. Categoría de los almacenes*).

3.1. Características generales del almacenamiento

Emplazamiento y construcción

Existen ciertos lugares en los cuales no se puede efectuar el almacenamiento de las botellas y botellones de gases:

- En locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, excepto cuando se trate únicamente de botellas de aire.
- En huecos de escaleras y de ascensores, pasillos, túneles, bajo escaleras exteriores, en vías de escape especialmente señalizadas y en aparcamientos.
- En edificios de viviendas, cuando se trate de almacenes de categoría 3, 4 ó 5.
- Puede localizarse en semisótanos siempre que cumpla las condiciones de ventilación especificadas en el apartado siguiente.

Ventilación

En las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación debe ser suficiente y permanente. Para ello el almacén debe disponer de aberturas o huecos con comunicación directa al exterior y, distribuidos convenientemente en zonas altas y bajas. La superficie total de éstos no debe ser inferior a 1/18 de la superficie total del suelo del área de almacenamiento.

Existen excepciones a lo anterior: en casos debidamente justificados, en los que la ventilación puede ser tomada de la nave en la que esté ubicado el almacén, siempre que no se ocasione ningún peligro ni en la nave ni en el local de almacenamiento, así como el caso de que se trate sólo de botellas de aire.

Protección personal

Cuando se almacenen gases corrosivos debe existir al menos una ducha de emergencia, provista de lavajos, y debidamente señalizada. Si se trata de éstos o de gases tóxicos, se debe poner a disposición del personal de servicio el material de protección respiratoria, guantes y vestimenta apropiados al caso.

Todo el personal de servicio debe ser entrenado para la manipulación específica de los gases almacenados y de los equipos de protección. Se recomienda para la manipulación de botellas, el uso de **calzado de seguridad** y **guantes adecuados**.

Medidas complementarias

En cuanto a instalación eléctrica del almacén, ésta debe seguir las especificaciones que determinen los Reglamentos eléctricos de alta y baja tensión.

Por otro lado, los equipos de protección contra incendios de que debe disponer el almacén, se establecen en función de la categoría del mismo.

EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS	
Categoría 1	<ul style="list-style-type: none"> - Agente extintor compatible con los gases almacenados. - Mínimo 2 extintores - Eficacia mínima de los extintores 89 B (UNE 23110) - Situados en lugar accesible desde el área de almacenamiento.
Categoría 2	<ul style="list-style-type: none"> - Agente extintor compatible con los gases almacenados. - Mínimo 3 extintores - Eficacia mínima de los extintores 89 B (UNE 23110) - Situados en lugar accesible desde el área de almacenamiento.
Categoría 3	<ul style="list-style-type: none"> - Agente extintor compatible con los gases almacenados. - Mínimo 4 extintores - Eficacia mínima de los extintores 89 B (UNE 23110) - Situados en lugar accesible desde el área de almacenamiento.
Categoría 4	<ul style="list-style-type: none"> - Agente extintor compatible con los gases almacenados. - Mínimo 5 extintores - Eficacia mínima de los extintores 144 B (UNE 23110) - Mínimo 2 Bocas de Incendio Equipadas (BIE) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Presión dinámica en punta de lanza mínimo 3,5 bar. ◦ Mínimo 25 mm de diámetro. - Todos los equipos deben estar fácilmente accesibles y señalizados debidamente.
Categoría 5	<ul style="list-style-type: none"> - Eficacia de extinción 288 B por cada 1.000 Nm³ de gas inflamable. - Agente extintor compatible con los gases almacenados. - Mínimo 5 extintores - Eficacia mínima de los extintores 144 B (UNE 23110) - Mínimo 2 Bocas de Incendio Equipadas (BIE) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Número de BIE = $2 + [(Q-2000)/2000]$, siendo Q el número de Nm³ de gas combustible almacenado. ◦ Presión dinámica en punta de lanza mínimo 3,5 bar. ◦ Mínimo 25 mm de diámetro. - Todos los equipos deben estar fácilmente accesibles y señalizados debidamente.

Tabla 3. Equipos de lucha contra incendios según categoría de almacén. ITC MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

Otras medidas a considerar en el diseño del almacén son:

- Para su debido almacenamiento, el contenido de las botellas siempre debe estar identificado.
- Deben almacenarse separadas de los puestos de trabajo. Los locales han de estar limpios y ventilados.
- Las botellas deben protegerse de las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.
- Las botellas deben estar protegidas contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
- Se ha de evitar todo tipo de agresión mecánica que pueda dañar a las botellas y no permitir que choquen entre sí ni contra superficies duras.
- Las botellas se han de almacenar siempre en posición vertical, y debidamente protegidas para evitar su caída, excepto cuando estén contenidas en algún tipo de bloques, contenedores, baterías o estructuras adecuadas.
- Las botellas almacenadas, incluso las vacías, se deben mantener siempre con las válvulas cerradas y provistas de su caperuza o protector, caso de ser necesario su uso. En los restantes casos, las válvulas no deben quedar al abrigo de posibles golpes o impactos.
- No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga. En este caso se han de seguir las instrucciones de seguridad y avisar inmediatamente al suministrador.
- Las botellas llenas y vacías se han de almacenar en grupos separados.
- Cuando existan materias inflamables como la pintura, aceite o disolventes, aunque estén en el interior de armarios especiales, se debe respetar una distancia mínima de 6 metros.
- Las zonas de almacenamiento de botellas deben tener indicados los tipos de gases almacenados, de acuerdo con la clasificación que establece la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión, así como la prohibición de fumar o encender fuegos.
- Los almacenes han de disponer de un suministro permanente de agua y en cantidad suficiente para poder enfriar las botellas y recipientes en caso de verse sometidas al calor de un incendio, de tal manera que todos los recipientes del almacén alcancen a ser enfriados por el agua.
- Está prohibido fumar o usar llamas abiertas en las áreas de almacenamiento. La temperatura de las áreas de almacenamiento no debe exceder de 50 °C.
- En el almacén han de existir las instrucciones de seguridad de cada gas depositado.

3.2. Transporte

- En la recepción de botellas, evitar siempre que caigan desde el vehículo al suelo.
- Las botellas con caperuza no fija no se asirán por ésta.
- Durante el transporte, las botellas deben tener el grifo o válvula cerrada y la caperuza de protección fijada (aunque estén vacías).
- Evitar el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal. Moverlas, incluso para cortas distancias, empleando carretillas adecuadas y utilizando cadenas o abrazaderas para sujetarlas.
- Si no se dispone de dichas carretillas, efectuar el traslado sujetando las botellas por su parte superior, ligeramente inclinadas, y haciéndolas girar sobre su base. Utilizar guantes (limpios de grasa) y calzado de seguridad.
- Para la carga/descarga de botellas está prohibido emplear cualquier elemento de elevación de tipo magnético o el uso de cuerdas, cadenas o eslingas si no están equipadas de elementos para permitir su izado con tales medios. Puede usarse cualquier sistema de manipulación o transporte (carretillas elevadoras, etc.), si se utiliza una cesta, plataforma o cualquier otro sistema que sujete debidamente las botellas (portabotellas, contenedores o jaulas adecuadas).

3.3. Utilización

Consideraciones generales

- Las botellas deben ser manejadas sólo por personas experimentadas y formadas.
- En los lugares de utilización se debe disponer de las instrucciones oportunas.
- El usuario es responsable del manejo de las botellas y del buen estado y mantenimiento de los accesorios necesarios para su utilización, así como del correcto empleo del gas que contienen. Debe establecer un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones y accesorios.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de poner en servicio cualquier botella deberá eliminarse todo lo que dificulte su identificación y se leerán las etiquetas y marcas existentes en aquélla.
- Si el contenido de una botella no está identificado, deberá devolverse a su proveedor sin utilizarla.
- Si existen dudas en cuanto al manejo apropiado de las botellas o de su contenido, deberá consultarse al fabricante o proveedor.
- En la zona de trabajo sólo estarán las botellas en uso y las de reserva.
- Antes de usar una botella hay que asegurarse que esté bien sujeta para evitar su caída.
- Durante el trabajo, las botellas se mantendrán en posición vertical.
- No inclinar las botellas para agotarlas. Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire: riesgo de retroceso de llama.
- Si una botella de acetileno ha estado tumbada, poner en posición vertical y esperar 12 horas antes de utilizarla.
- Las botellas en uso deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- El protector (tulipa, sombrerete, caperuza, etc.) móvil de la válvula debe estar acoplado a la botella hasta el momento de su utilización.
- La válvula debe mantenerse siempre cerrada mientras no se utilice el gas.
- Si existe peligro de que la botella pueda contaminarse por retroceso de otros gases o líquidos, deberá disponerse de una válvula o dispositivo de retención adecuado.
- En los procesos de combustión en los que se empleen gases inflamables y/o comburentes, debe acoplarse como mínimo a la salida de cada manorreductor, un sistema antirretroceso de llama adecuado a la instalación.
- En el caso de botellas que necesiten llaves de cierre de grifo, ésta debe estar disponible para utilizarla rápidamente en caso de necesidad. Se recomienda que esté atada a la botella o colocada en su posición de utilización.

Montaje del equipo

- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios (manorreductores, manómetros, válvulas antirretorno, mangueras, sopletes, etc.) deberán ser los adecuados para la presión y el gas a utilizar en cada aplicación.
- La conexión de una botella a un manorreductor debe efectuarse exclusivamente con la pieza de acoplamiento que corresponde al gas en uso, según determina la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-7, del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Las piezas de conexión o racores de unión deben estar en buen estado. Vigilar las partes roscadas, y rechazar aquellas en las que el fileteado presente signos de desgaste.
- La estanqueidad de los racores de unión se consigue mediante el empleo de juntas del material adecuado al gas en uso. Deben utilizarse las proporcionadas por el suministrador y no las fabricadas por uno mismo.
- Si la junta presenta alguna alteración o ha transcurrido el tiempo estimado en el plan de mantenimiento, se debe reemplazar por una nueva.

- Hay que asegurarse que los acoplamientos en las conexiones del manorreductor con la válvula de la botella sean coincidentes. No se forzarán nunca las conexiones que no ajusten bien, ni se utilizarán piezas intermedias, salvo las aprobadas por el fabricante del gas.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella abriéndolo levemente y cerrando con la mayor brevedad posible, para expulsar cualquier partícula extraña que pudiera estar en el grifo.
- Después de conectar el manorreductor, y antes de abrir la válvula de la botella, se comprobará que el tornillo de regulación del manorreductor está completamente aflojado. Esto debe realizarse también en las interrupciones de trabajo o en el cambio de botella.
- Una vez conectados los manorreductores, racores, etc., se debe comprobar la estanqueidad del montaje. Lo más simple es, una vez puesto bajo presión, emplear una solución tenso-activa, como agua jabonosa. También pueden utilizarse papel reactivo o detectores ionizantes.
- No se emplearán llamas para detectar fugas, debiendo usarse los medios adecuados a cada gas. Ejemplo: agua jabonosa.
- Si existiera una fuga en la botella de gas, actuar según los siguientes pasos:

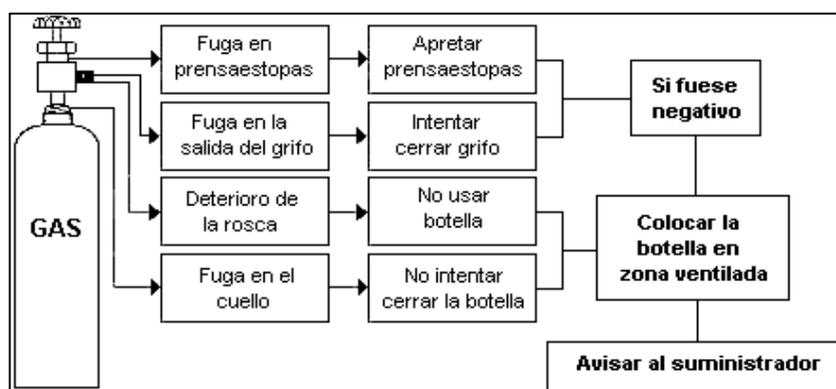


Fig 3. Secuencia de actuación

Fuente: Nota Técnica de Prevención NTP 397. Botellas de gas: riesgos genéricos en su utilización. Francisco Alonso Valle. INSHT.

Utilización de las botellas

- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca "cero" con el grifo cerrado.
- La válvula o grifo de la botella se abrirá siempre lentamente y de forma progresiva. Si se observa alguna dificultad para la apertura, se devolverá la botella al suministrador, sin forzarla ni emplear herramienta alguna.
- Para la apertura de la botella, la salida de la misma estará en posición opuesta al operario y nunca dirigida hacia personas que se encuentren en las proximidades.
- Al finalizar el trabajo o en pausas del mismo, los grifos se cerrarán para evitar fugas, purgando a continuación el resto del equipo de trabajo (manorreductor, mangueras y soplete).
- Una vez finalizados los trabajos con la botella, aflojar el tornillo de regulación del manorreductor y cerrar el grifo de la botella.
- Las válvulas de las botellas llenas o vacías deben cerrarse colocando después los protectores de seguridad.
- Los protectores de las válvulas no se utilizarán nunca como recipientes.
- Se prohíbe terminantemente desmontar las válvulas.
- Antes de devolver las botellas vacías, se tomarán medidas que aseguren que la válvula está cerrada y que se ha fijado convenientemente el protector.

Otras medidas preventivas

- Está prohibido, al interrumpir el trabajo de soldadura o corte con llama, colgar el soplete de la botella, así como calentar la botella con éste.
- No debe ponerse en contacto el portaelectrodos o la pinza de masa de un equipo de soldadura eléctrica con la pared de la botella, ni debe cebarse el arco en ella.
- Las botellas no se conectarán nunca a un circuito eléctrico.
- Las botellas se mantendrán alejadas de cualquier fuente de calor, hornos, etc.
- Se evitará todo contacto de botellas, válvulas, reguladores, mangueras e instalaciones anexas con aceites, grasas y otros productos combustibles, ya que la combinación de éstos con los gases puede dar lugar a explosión.
- Se prohibirá fumar durante la manipulación y uso de botellas de gases inflamables y comburentes. Se dispondrá para ello, de una señalización apropiada.
- Las botellas no se manejarán con manos o guantes grasientos.
- Se prohíbe pasar gases de una botella a otra por personal no cualificado.
- No se emplearán nunca gases comprimidos para limpiar la vestimenta o para ventilación personal.
- No se emplearán nunca botellas como rodillos, soporte o cualquier otro propósito que no sea el de almacenar gases.
- Se prohíbe soldar piezas en las botellas, pues se puede dañar su aislamiento.
- No se cambiará ni se quitará cualquier marca, etiqueta o calcomanía empleada para la identificación del contenido de la botella y que haya sido colocada por el proveedor del gas.
- El repintado de la botella se realizará únicamente por el fabricante o distribuidor del gas.
- Las botellas no deben someterse a bajas temperaturas sin el consentimiento del suministrador.
- Se recomienda para la manipulación de botellas el uso de calzado de seguridad y guantes adecuados.

3.4. Actuación en caso de incendio en un local de almacenamiento de botellas de gases.

Cuando se produce un incendio en un local donde hay botellas de gases, existe el peligro latente de explosión. La elevada temperatura que adquiere una botella en contacto directo con un foco de calor, produce en ella un considerable aumento de presión, que puede provocar la explosión de la misma. Entre las medidas a adoptar ante un incendio en un local de almacenamiento de botellas de gases están:

- En caso de conato de incendio, cerrar el grifo de la botella, si es posible. Si ha sido afectada y se calienta, se debe refrigerar con agua a una distancia de seguridad hasta que esté fría y se mantenga así posteriormente.
- Las botellas que contengan gases capaces de activar el fuego no deberán abrirse jamás, cerrando aquellas que estén en servicio.
- Siempre que resulte posible deben desalojarse las botellas del lugar del incendio, y si al hacerlo se notara que éstas se han calentado, deben enfriarse con agua a fin de evitar que aumente su presión. En este caso, avisar al suministrador.
- En el caso de intervenir el Cuerpo de Bomberos en la extinción de un local en el que existan botellas de gases, se le advertirá de su existencia, situación y cantidad, así como del gas que contienen.
- Para el tratamiento de las botellas se seguirá en cada caso las instrucciones específicas del proveedor de gases.

Anexo I. Botellas de gases y mezclas más frecuentes

INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES										
	ACETILENO	ETANO	ETILENO	HIDRÓGENO	METANO	PROPENO (PROPILENO)				
	OXIDANTES E INERTES									
		ANHÍDRIDO CARBÓNICO	ARGÓN	HELIO	NITRÓGENO	OXÍGENO	PROTÓXIDO			
		TOXICOS O VENENOSOS								
			AMONIACO	ANHÍDRIDO SULFUROSO	CIANOGENO	MONÓXIDO DE CARBONO	ÓXIDO DE ETILENO	SULFURO DE HIDRÓGENO		
CORROSIVOS										
			CLORO	CLORURO DE HIDRÓGENO	FLUOR	HEXAFLUORURO DE TUNOSTENO	OXICLORURO DE CARBONO (FOSGENO)	TETRAFLUORURO DE SILICIO		
	MEZCLAS INDUSTRIALES									
			AIRE SINTÉTICO (nitrógeno+oxígeno)	ARGÓN LÁMPARAS (argón+nitrógeno)	ARGÓN QUANTOVAC (argón+hidrógeno)	ATAL (argón+anhídrido carbónico)	AZETHYL (nitrógeno+etileno)	CARBÓGENO (oxígeno+anhídrido carbónico)	GAS PR (argón+metano)	
		GAS O (argón+isobutano)	NARC (helio+argón)	MOX (argón+oxígeno)	NOXAL (argón+hidrógeno)	SEOCID (anhídrido carbónico+óxido de etileno)	SEOGER (freón 12+óxido de etileno)	CARGAL (argón+oxígeno)	TERAL (argón+anhídrido carbónico+oxígeno)	

Fuente: NTP 198. Gases Comprimidos; identificación de botellas. Ladislao Díaz Moreno. INSHT

Anexo II. Categorías de los almacenes

CATEGORÍA DEL ALMACÉN	GASES	Kg	Nm ³
1	Inflamables	-	hasta 50
	Oxidantes	-	hasta 200
	Inertes	-	hasta 200
	Amoniaco	hasta 150	-
2	Inflamables	-	más de 50 hasta 175
	Oxidantes	-	más de 200 hasta 700
	Inertes	-	más de 200 hasta 1.000
	Amoniaco	más de 150 hasta 400	-
	Otros tóxicos	hasta 65	-
	Corrosivos	hasta 65	-
3	Inflamables	-	más de 175 hasta 600
	Oxidantes	-	más de 700 hasta 2.400
	Inertes	-	más de 1.000 hasta 2.400
	Amoniaco	más de 400 hasta 1.000	-
	Otros tóxicos	más de 65 hasta 130	-
	Corrosivos	más de 65 hasta 130	-
4	Inflamables	-	más de 600 hasta 2.000
	Oxidantes	-	más de 2.400 hasta 8.000
	Inertes	-	más de 2.400 hasta 8.000
	Amoniaco	más de 1.000 hasta 2.500	-
	Otros toxicos	más de 130 hasta 650	-
	Corrosivos	más de 130 hasta 650	-
5	Inflamables	-	mayor de 2.000
	Oxidantes	-	mayor de 8.000
	Inertes	-	mayor de 8.000
	Amoniaco	mayor de 2500	-
	Otros toxicos	mayor de 650	-
	Corrosivos	mayor de 650	-

Fuente: ITC MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

Anexo III. Tabla de equivalencias entre Nm³ y Kg

Oxígeno	1 Nm ³ = 1,42 Kg	Anh. Sulfuroso	1 Nm ³ = 2,92 Kg
Nitrógeno	1 Nm ³ = 1,25 Kg	Etileno	1 Nm ³ = 1,26 Kg
Argón	1 Nm ³ = 1,78 Kg	Helio	1 Nm ³ = 0,18 Kg
Acetileno	1 Nm ³ = 1,17 Kg	Metano	1 Nm ³ = 0,76 Kg
Aire	1 Nm ³ = 1,29 Kg	Monóxido Carbono	1 Nm ³ = 1,25 Kg
Hidrógeno	1 Nm ³ = 0,09 Kg	R-12	1 Nm ³ =5,51 Kg
Anh. Carbónico	1 Nm ³ = 1,97 Kg	R-22	1 Nm ³ = 3,95 Kg
Protóx. Nitr.	1 Nm ³ = 1,98 Kg	Óxido de Etileno	1 Nm ³ = 1,83 Kg (*)
Amoníaco	1 Nm ³ = 0,77 Kg		

Bases medida: a 0 °C y 760 mm Hg

(*) Referido a 20 °C y 760 mm Hg (punto ebullición 10,7 °C)

Fuente: Apéndice 1 de la ITC MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

IV.V. SOLDADURA Y OXICORTE

1. INTRODUCCIÓN

Es frecuente, en el sector que nos ocupa de galvanización general en caliente, la realización de trabajos de soldadura, sobre todo para labores de mantenimiento o de reparación.

La soldadura es una técnica utilizada para la unión sólida de dos piezas metálicas o de dos partes de una misma pieza. Dicha unión se realiza de diversas formas: con o sin un incremento de la temperatura de las superficies a soldar, con o sin aplicación de presión, bien con aportación de material igual o semejante de las partes a unir, bien sin aportación de material.

Es por ello que existen numerosas tipologías de soldadura, así como clasificaciones posibles:

- **Por tipo de fuente de energía:** arco eléctrico, corriente eléctrica, efecto Joule, energía mecánica, energía química, energía radiante, etc.
- **Por los procesos físicos de unión:** fusión, en estado sólido, interacción sólido-líquido.
- **Por los medios de protección:** fundentes, gases inertes, gases activos, vacío.

Según la Sociedad Americana de Soldadura, American Welding Society (AWS), de gran aceptación internacional, los procesos de soldadura pueden clasificarse en tres grandes grupos:

- **Soldeo por fusión:** la unión se consigue por la interacción entre el metal base y el de aportación, ambos en fase líquida.
- **Soldeo en estado sólido:** la unión se consigue entre las partes a unir en estado sólido.
- **Soldeo fuerte y blando:** este procedimiento consiste en unir piezas metálicas de igual o diferente naturaleza utilizando un metal o aleación de aportación cuya temperatura de fusión es inferior a la de los metales a unir a los que moja sin fundirlos. La diferencia entre fuerte y blando radica en la temperatura de fusión del metal de aportación, siendo de 450 °C en el caso de la primera (aleaciones de cobre y plata), e inferior a dicha temperatura en la segunda (estaño, plomo, pudiendo contener cadmio, bismuto, plata, etc.).

En este capítulo, se trata el oxicrote y la soldadura oxiacetilénica (OAW) y la soldadura por arco eléctrico revestido (SMAW), por tratarse de dos de los tipos más utilizados en el sector que nos ocupa. Ambos son procesos de soldeo por fusión. Sin embargo, los riesgos mencionados se extienden casi en su totalidad a todos los procesos de soldadura.

2. SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

Existen numerosos procesos de soldadura al arco eléctrico: con electrodo revestido, al arco sumergido, al arco con electrodo metálico consumible protegido por gas inerte, con electrodo de tungsteno protegido por gas inerte, etc. Uno muy común es el de **soldadura manual por arco eléctrico**.

El proceso consiste en hacer pasar la corriente eléctrica entre dos conductores, el electrodo y las piezas a soldar (también llamadas masa). El arco salta, por tanto, entre las piezas a unir y el electrodo metálico que a su vez actúa como metal de aportación. Las temperaturas alcanzadas superan los 3500 °C, fundiéndose el metal del electrodo y depositándose sobre las piezas y los bordes de las piezas a unir. Se obtiene de esta forma un baño de metal fundido que al solidificar proporciona la unión entre las piezas. El electrodo utilizado puede ser sin recubrimiento (desnudo) o con recubrimiento (revestido), siendo éste

último el más utilizado. La misión del revestimiento es la de dar estabilidad al arco, favorecer el cebado, formar una escoria protectora del metal fundido, crear una pantalla de gases protectores y actuar como desoxidante, pudiendo en ocasiones aportar elementos de aleación a la soldadura.

Las herramientas o elementos utilizados en soldadura al arco con electrodo revestido son:

- ▶ Cable de alimentación
- ▶ Generador o grupo de soldadura
- ▶ Cables de pinza y masa
- ▶ Pinza portaelectrodos.
- ▶ Electrodo



Equipo de soldadura eléctrica MIG

CABLE DE ALIMENTACIÓN

El cable de alimentación une el generador o grupo de soldadura a la red de alimentación a través de una clavija de conexión y normalmente a una tensión de 220-380 voltios.

En ocasiones los grupos pueden ser portátiles, disponiendo de fuente de alimentación propia mediante motores de gasolina o gasóleo.

GENERADOR O GRUPO DE SOLDADURA

El grupo de soldadura es el equipo que permite adecuar la tensión de alimentación de la red a una corriente de las características (tensión, intensidad y polaridad) necesarias a la soldadura a realizar.

Se necesitan dos tensiones distintas: la **tensión de vacío** y la **tensión del arco** o tensión de soldadura. La tensión de vacío es aquella existente antes de comenzar a soldar, cuando el grupo está conectado a la red pero el circuito de soldadura no está cerrado y favorece el encendido del arco al inicio de la misma (entre 40 y 100 voltios). Los valores máximos permisibles de tensión de vacío son:

TENSIÓN DE VACÍO: VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES		
En transformadores	Para soldar en ambientes sin alto riesgo de electrocución	70 V
	Para soldar en ambientes con alto riesgo de electrocución	42-50 V
En rectificadores	Para soldar en ambientes sin alto riesgo de electrocución (valor efectivo 80 V)	100 V
	Para soldar en ambientes con alto riesgo de electrocución	100 V
En convertidores	Para soldar en ambientes sin alto riesgo de electrocución	100 V
	Para soldar en ambientes con alto riesgo de electrocución (no lleva símbolo característico)	100 V

La tensión del arco o tensión de soldadura es la existente durante el desarrollo de la operación, siendo su voltaje de menor valor que el de la tensión de vacío (inferior a 40 voltios).

La intensidad de la corriente eléctrica también puede regularse en función del tipo de electrodo a utilizar, variando entre 50 y 300 amperios.

CABLES DE PINZA Y MASA

El **cable de pinza** es el que conduce la corriente desde el grupo hasta la pinza portaelectrodos. El **cable de masa** lo hace desde el grupo hasta las piezas a soldar, pudiendo ser directamente o a través de una masa o soporte metálico sobre el que se sitúan las piezas a trabajar.

PINZA PORTAELECTRODOS

La **pinza portaelectrodos** sujeta y transmite la corriente al electrodo. Ya que estos se irán consumiendo durante la realización de la soldadura, las pinzas deben posibilitar su cambio. Se une al grupo a través del cable de pinza y debe estar aislada adecuadamente.

ELECTRODOS

Los **electrodos manuales revestidos** están constituidos por una varilla metálica de composición similar al metal de las piezas a soldar, rodeada de un revestimiento formado por una mezcla de productos orgánicos y minerales. Pueden ser oxidantes, ácidos, rutilos, básicos y orgánicos o celulósicos. El extremo de la varilla que se introduce en la pinza portaelectrodos no está revestido. Este revestimiento permite aislar eléctricamente la varilla metálica excepto en la zona de contacto con la pinza portaelectrodos, donde se transmite la corriente, y facilitar el encendido del arco y su mantenimiento.

3. OXIACORTE Y SOLDADURA OXIACETILÉNICA

En este tipo de **soldadura** el calor lo proporciona una llama obtenida por combustión de un gas combustible con un comburente (oxígeno), alcanzándose temperaturas de hasta 3200 °C aproximadamente. Estas temperaturas permiten que los bordes de las piezas se fundan, favoreciendo la unión entre ellas. Comúnmente se utiliza una varilla de metal de aportación que facilita la unión al fundirse sobre el borde de las piezas.

El proceso de **oxiacorte de metales**, tiene como objeto el corte y no la unión de piezas. Sin embargo es de características parecidas. Primero se calienta con la llama oxiacetilénica la zona a cortar y, posteriormente, se dirige un chorro de oxígeno desde el punto de comienzo del corte siguiendo la línea del mismo.

El gas combustible más utilizado es el **acetileno**, sin embargo comienza progresivamente a aumentar el uso del **propano**, especialmente en el proceso de oxiacorte.

Las herramientas o elementos utilizados en soldadura oxiacetilénica y oxiacorte son:

- ▶ Botellas de gases
- ▶ Manorreductores
- ▶ Mangueras
- ▶ Soplete

BOTELLAS DE GASES

Las botellas utilizadas tanto para el combustible como para el comburente son botellas metálicas cilíndricas de capacidad inferior a 150 litros, permitiendo el transporte hasta el punto mismo de utilización. Estas botellas se rigen por lo establecido en el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP 7. Poseen una tulipa o capuchón protector del grifo de salida del gas, que es la parte más débil de la botella, evitando su deterioro por golpes o caídas durante el transporte, almacenamiento o utilización.



Fig. 1. Botellas de gases y sus partes.

El nombre del gas que contiene y la etiqueta de seguridad deben colocarse en la ojiva de la botella, es decir, en la parte superior redondeada de la misma. En función del gas o mezcla de gases que contenga la botella, irá pintada de unos colores u otros según lo establecido en el Reglamento mencionado anteriormente. (ITC MIE AP-7 sobre botellas y botellones para gases comprimidos, licuados y disueltos a presión; Norma 4, Colores de identificación de gases industriales y medicinales contenidos en botellas). (Ver Capítulo de "Botellas de Gases").

Para el caso del **oxígeno**, gas más denso que el aire, incoloro, inodoro, insípido y comburente, se comercializa comprimido, en estado gaseoso y a 200 kg/cm^2 de presión. El cuerpo de la botella es de color negro, y la ojiva y franja de color blanco.

El **acetileno**, gas combustible, es menos denso que el aire, incoloro y de olor característico. Se envasa disuelto en acetona y alojado en una masa porosa existente en el interior de la botella. El cuerpo de la botella es de color rojo, y la ojiva y la franja de color marrón.

El **propano**, también gas combustible, se obtiene de la destilación del petróleo y se envasa licuado. En este caso, tanto la botella como la ojiva y la franja son de color naranja.

El acetileno forma mezclas explosivas con el aire en concentraciones 2,5 a un 80 %, mientras que el propano lo hace en concentraciones entre un 2,2 y un 10 %.

MANORREDUCTORES

En el interior de las botellas la presión es distinta a la de utilización de los gases. Además esta presión variará a medida que el gas contenido se va consumiendo. Los manorreductores son instrumentos reguladores de la presión, de modo que accionando un tornillo de regulación, se puede reducir la presión de salida de los gases hasta el valor necesario en función del trabajo a realizar, manteniéndose constante durante la operación. Se componen de dos manómetros situados a la salida de las botellas, el **manómetro de alta** y el **manómetro de baja**. El primero indica la presión en el interior de la botella y el segundo la presión del gas que sale hacia el soplete.

MANGUERAS

Las mangueras son el elemento que sirve de conducto de paso de los gases desde los manorreductores hasta el soplete. Se utilizará un color distinto para identificar la manguera del combustible, color **rojo**, de la del comburente, que será de color **negro o azul**, con el fin de evitar posibles confusiones.

SOPLETE

El soplete es el instrumento en el que se produce la mezcla de combustible y comburente, en las proporciones adecuadas, produciéndose una llama estable a su salida. Consta de:

- Mango. En él se acoplan las mangueras de los gases a mezclar.
- Llaves de regulación de caudal. Serán dos, una para cada gas.
- Inyector.
- Mezclador. En el que se produce la mezcla.
- Boquilla. Pieza en la que se forma la llama. Es intercambiable para poder adaptarla a las diferentes necesidades de soldadura u oxiacorte.

El soplete para oxiacorte dispone además de un *conducto* que proporciona un chorro de oxígeno a la salida de la boquilla, para realizar el corte de piezas.

4. RIESGOS DE LA SOLDADURA Y DEL OXICORTE

La soldadura y el oxígeno constituyen una actividad generadora de múltiples riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. A continuación se mencionan los más relevantes:

- ✓ **Contactos eléctricos**, en soldadura al arco. Pueden ser directos o indirectos, por deficiencias de aislamiento, de conexión, de tensión, etc. En el circuito eléctrico de soldadura existen partes en tensión que no pueden protegerse para evitar contactos directos, como son el electrodo y el material base. Este hecho ocasiona el riesgo de que el soldador pueda quedar atrapado en el circuito eléctrico.
- ✓ **Proyección de partículas** a la cara y cuerpo, debido a las piezas trabajadas, operaciones de descascarillado, formadas por pequeñas gotas del metal fundido, etc.
- ✓ **Quemaduras**, especialmente en las extremidades (brazos, manos, piernas, pies) debidas al contacto con las partículas incandescentes proyectadas, con las piezas trabajadas, la llama, el soplete, etc.
- ✓ **Incendio y explosión**. Se pueden producir por múltiples causas, entre ellas: trabajos en recipientes que contengan o hayan contenido productos inflamables; fuga en las botellas y equipos; retroceso de la llama del soplete que puede dar lugar a reventones de las mangueras o explosiones si llega a las botellas de gases; montaje del puesto incorrecto; equipo en mal estado; cercanía de materiales combustibles; falta de orden y limpieza, etc.
- ✓ **Exposición a radiaciones**: ultravioleta, infrarroja y visible. Se generan durante el proceso. Si bien en la soldadura oxiacetilénica u oxígeno son de menor entidad que en soldadura al arco eléctrico. Estas radiaciones ocasionan lesiones en la piel y principalmente, en los ojos, tanto del soldador como de otros trabajadores próximos, siendo muy frecuente la conjuntivitis debida a exposiciones momentáneas a radiación ultravioleta. El calor generado por la radiación infrarroja puede dar lugar a lesiones térmicas en ojos y piel, disconfort térmico, sudoración, etc. Por último, la radiación visible que produce una intensa luminosidad, puede ocasionar deslumbramientos y fatigas oculares.
- ✓ **Inhalación de humos y gases**, durante el corte de aceros galvanizados, cincados y, especialmente de materiales con pinturas, aislantes, etc., en espacios cerrados, mal ventilados o en exteriores a favor del viento, por las características de los metales sobre los que se trabaja.

Estos humos y gases pueden dar lugar a intoxicaciones más o menos graves en función de la toxicología del gas y del tiempo de exposición o cantidad inhalada.

Será muy importante considerar la **posición** del trabajador con respecto al punto de oxígeno, la **distancia o proximidad** a dicho punto, y la **ventilación** tanto natural como artificial existente en la zona de trabajo, pues son factores determinantes en la cantidad de humos y gases que el trabajador puede inhalar.

- ✓ **Sobreesfuerzos**, por posturas forzadas a la hora de trabajar con la chatarra y, por la manipulación de las piezas a cortar o ya cortadas.
- ✓ **Otros riesgos indirectos derivados de las características del lugar de trabajo**:
 - Choques o golpes contra objetos.
 - Pisadas sobre objetos punzantes, por trozos de alambre tirados.
 - Caída de objetos desprendidos, al cortar elementos de máquinas o estructuras que se encuentran por encima del trabajador y que pueden caer sobre éste, al perder sus uniones o por estar sueltos.
 - Caídas al mismo y distinto nivel, durante las operaciones de soldadura en zonas de acceso difícil o, en el caso de estructuras de gran volumen o situadas en zonas altas, por pérdida del equilibrio del trabajador o al ceder la zona de apoyo (por corte de sus anclajes o rotura).

5. MEDIDAS PREVENTIVAS

Es fundamental que el puesto de trabajo reúna todas las condiciones y características necesarias para evitar y reducir al máximo posible los riesgos mencionados anteriormente. Entre las medidas preventivas que se pueden adoptar para conseguir un proceso de soldadura u oxicorte lo más seguro posible, se pueden señalar las siguientes:

Frente a contactos eléctricos:

- ✓ Debe revisarse periódicamente el estado del aislamiento del cable de alimentación y de su conexión a la red. No deben utilizarse clavijas de conexión provisional o de fabricación propia.
- ✓ El cable de alimentación debe ser lo más corto posible. Su sección debe evitar sobrecalentamientos que deterioren el aislamiento del cable. Debe estar calculada para al menos una tensión de 1.000 voltios.
- ✓ El cable de alimentación debe protegerse en los lugares de paso de medios mecánicos para evitar roces, cortes, etc., que puedan dañar el aislamiento.
- ✓ Los bornes de entrada y salida del grupo de soldadura deben estar protegidos. No deben quedar elementos en tensión al descubierto.
- ✓ Se debe disponer de limitador de tensión de vacío a 24 voltios, como máximo, en el circuito de soldadura.
- ✓ La carcasa metálica del grupo debe disponer de puesta a tierra, de modo que no pueda existir una tensión de defecto superior a 24 voltios, combinada con un interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 miliamperios.
- ✓ Los cables de pinza y masa deben tener aislamiento y sección adecuada. Si es posible, los cables deben ir aéreos, evitando el contacto con el piso.
- ✓ Proteger los cables contra la proyección de partículas incandescentes, la caída de trozos metálicos oxicortados calientes y con aristas cortantes, y de grasas y aceites.
- ✓ El estado de los cables debe ser revisado periódicamente.
- ✓ La pinza portaelectrodo debe ser la adecuada al tipo de electrodo utilizado, evitando un calentamiento excesivo. Ha de tener un mango aislante no inflamable y sujetar fuertemente el electrodo.
- ✓ Se debe disponer de apoyos aislantes para dejar sobre ellos la pinza portaelectrodos, bajo tensión, en las pausas de soldadura.
- ✓ Conservar el piso de trabajo en estado seco. En caso de pisos húmedos, deben usarse alfombras o banquetas aislantes.
- ✓ El soldador debe usar guantes de cuero y calzado con suela aislante.

Frente a la proyección de partículas:

- ✓ Es muy importante el uso de prendas y equipos de protección personal (EPI's) como: pantalla de mano o de cabeza en soldadura eléctrica, gafa o pantalla facial en soldadura con soplete, guantes y manguitos de cuero, mandil de cuero para protección del tronco, polainas de cuero y calzado para protección de piernas y pies (las polainas deben colocarse por dentro del pantalón y ser de desprendimiento rápido).
- ✓ Si hay otros trabajadores próximos al puesto de oxicorte, deben emplearse mamparas metálicas, paneles, cortinas o biombos de separación para evitar su exposición a los riesgos que presentan estos trabajos.
- ✓ Durante el picado o descascarillado de la escoria del cordón de soldadura, el soldador debe usar permanentemente una gafa de protección adecuada.

Frente a quemaduras:

- ✓ Para evitar quemaduras, sobre todo en las extremidades, se utilizarán prendas y equipos de protección personal (EPI's) como: gafa o pantalla facial, guantes y manguitos de cuero, mandil de cuero para protección del tronco, polainas de cuero y calzado para protección de piernas y pies (las polainas deben colocarse por dentro del pantalón y ser de desprendimiento rápido).
- ✓ No realizar movimientos bruscos con el soplete encendido, tales como girarse, incorporarse, etc. que pueden producir quemaduras a terceras personas.
- ✓ Durante las interrupciones del trabajo, se apagará el soplete, estando especialmente prohibido dejar el soplete encendido y ausentarse del puesto de trabajo, o hablar con alguien con el soplete encendido.

Frente al riesgo de incendio y explosión:

- ✓ Se evitarán realizar operaciones de corte o soldadura cuando falte una hora o menos para finalizar la jornada de trabajo.
- ✓ Antes de soldar o cortar, comprobar que todos los materiales inflamables están alejados o protegidos de chispas, manteniendo una distancia prudencial o, si es posible aislando o apantallando adecuadamente dichos materiales (por ej utilizando mamparas de material opaco o traslúcido robusto y protegiendo el material combustible con toldos o mantas ignífugas, para evitar la dispersión de chispas). Si no se pueden adoptar tales medidas, se procederá a mojar con mangueras la zona próxima al área de corte o soldadura, para evitar que pueda producirse un incendio y/o explosión.
- ✓ Evitar realizar los trabajos de soldadura u oxicorte en cuya vertical y, a nivel inferior, puedan estar trabajando otras personas o existan materiales inflamables.
- ✓ Mantener un adecuado orden y limpieza en la zona de trabajo. El oxígeno procedente de una fuga, en contacto con grasas, aceites o desperdicios impregnados de ellas, puede originar la inflamación espontánea de las mismas.
- ✓ No utilizar el acetileno como combustible para soldar materiales de cobre o elementos que lo contengan. Se pueden generar acetiluros de cobre, compuestos altamente explosivos.
- ✓ No deben realizarse operaciones de soldadura u oxicorte de recipientes, o sobre ellos, que contengan o hayan contenido materias inflamables sin asegurar previamente su correcta limpieza previa con agua caliente y desgasificado de los mismos con vapor de agua, por ejemplo.
- ✓ En los locales en los que se hayan realizado trabajos en los que se hayan podido desprender gases o vapores inflamables, se debe asegurar su ventilación suficiente antes de iniciar los trabajos de soldadura u oxicorte.
- ✓ Se deben utilizar válvulas antiretroceso de llama en las mangueras de gases.
- ✓ Se debe disponer de extintores de incendios del tipo adecuado en la proximidad del puesto de soldadura. Deben estar totalmente accesibles. Si no son bien visibles a simple vista, señalarlos convenientemente.

Frente a la exposición a radiaciones:

- ✓ El puesto de soldadura debe disponer de pantallas o mamparas opacas y no reflectantes, que permitan aislar el ambiente de soldeo. De este modo se protege a aquellos trabajadores que puedan estar en áreas próximas, de la proyección de partículas incandescentes y de las radiaciones que se generan.
- ✓ Utilizar una pantalla de mano o de cabeza en soldadura eléctrica que proteja ojos, cara y cuello del soldador.
- ✓ En las operaciones de soldadura con soplete y oxicorte, se deben utilizar gafas con oculares filtrantes.
- ✓ Los soldadores y en su caso, sus ayudantes, deben llevar la protección personal adecuada (EPI's).

Frente a la inhalación de humos y gases:

- ✓ En las operaciones de corte realizadas en el exterior de los locales, cortar en contra de la dirección del viento, para evitar los humos del corte.
- ✓ En trabajos en interiores, se debe asegurar una ventilación suficiente, especialmente cuando se trabaje con aleaciones o revestimientos que puedan contener metales como el cromo, níquel, cadmio, zinc, plomo, etc., todos ellos de alta toxicidad, el puesto de trabajo ha de ser dotado de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo de intoxicación por humos y gases de soldadura. En caso necesario se usará protección respiratoria y se limitarán los tiempos de trabajo. Lo mismo ocurre cuando se realicen trabajos de corte o soldadura sobre elementos pintados.
- ✓ Para asegurar una correcta ventilación del puesto de trabajo se debe considerar:
 - La posición del soldador
 - Utilización de la ventilación general
 - Utilización de impulsión localizada
 - Utilización de la extracción localizada
- ✓ La extracción del aire contaminado y el suministro de aire fresco proporcionado por una *ventilación general* adecuada y suficiente es vital para reducir el riesgo de intoxicación por inhalación. Debe respetar una serie de principios básicos para asegurar su eficacia:
 - El aire extraído debe ser sustituido por aire limpio.
 - El caudal de aire a extraer debe estar en función de la cantidad de contaminante que se genera.
 - Es necesario asegurar que el aire contaminado que se extrae al exterior no vuelve a introducirse en el local a través de las aberturas de admisión de aire fresco.
 - Las zonas o puntos de extracción y admisión de aire deben estar situados de tal forma que el aire pase a través de la zona contaminada. El trabajador debe estar situado entre la entrada de aire y el foco contaminante.
- ✓ La *impulsión localizada* consiste en la generación de corrientes de aire que desvíen o diluyan el humo que existe alrededor del soldador. Para ello se puede insuflar un flujo de aire dirigido al punto de soldeo.
- ✓ La *extracción localizada* consiste en la captación del contaminante por aspiración lo más cerca posible de su punto de emisión, evitando su difusión al ambiente y eliminando la posibilidad de ser inhalado. Los equipos de extracción pueden ser fijos o portátiles. La boca o campana de captación debe colocarse lo más cerca posible al punto de soldadura, ya que distancias mayores a 30 cm no son eficaces.
- ✓ Los sistemas de ventilación forzada deben ser utilizados en pequeñas cabinas de soldar, en puestos permanentes de soldadura y, especialmente cuando se sueldan piezas galvanizadas o materiales muy sucios. Entre los más útiles están los siguientes:
 - Extractores portátiles
 - Extractores con campana móvil
 - Extractor fijo para cabina o mesa de soldar
- ✓ Como se ha comentado, en ocasiones la ventilación no es suficiente para reducir el riesgo a los límites tolerables, haciéndose necesario disponer de medidas complementarias de protección para el trabajador:
 - Utilización de pantallas con aporte de aire que proyectan aire ambiental filtrado al interior de la pantalla y debido a la presión positiva existente en el interior de la misma, se impide la entrada de humos y gases hasta las vías respiratorias del operario.
 - Utilización de una mascarilla de protección respiratoria adecuada.



Máscara de gas



Mascarilla con extracción de aire

Frente a sobreesfuerzos:

- ✓ El trabajo se realizará procurando no adoptar posturas forzadas a la hora de manipular la chatarra.
- ✓ En caso necesario, se solicitará ayuda a un compañero.

Normas a tener en cuenta:

- ✓ En la medida de lo posible mantener en estado de orden y limpieza el área de trabajo.
- ✓ Para evitar caídas a y golpes, se vigilará la estabilidad de las estructuras a cortar, antes y durante el corte, especialmente si para proceder a cortarlas hay que situarse sobre las mismas.
- ✓ Cuando se realice actividades de corte a más de 2 metros de altura se utilizará cinturón de seguridad debidamente anclado a un punto sólido, situado por encima del trabajador.
- ✓ Se suspenderán trabajos de soldadura a la intemperie bajo régimen de lluvias.
- ✓ Las operaciones de soldadura en zonas húmedas (muy conductoras) no se realizarán con tensiones superiores a 50 V. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.

6. OTROS FACTORES A CONSIDERAR

Instalación y mantenimiento del equipo:

En el equipo de soldadura, se requiere especial atención sobre:

1. Conexión o instalación a la red
2. Fuente de energía, transformador y base metálica
3. Conexiones de salida, cables de soldar y accesorios

Los soldadores deben encargarse del mantenimiento rutinario de sus propios equipos, en lo relativo al buen estado de conservación, limpieza, etc. Cuando se trate de operaciones de mantenimiento complejas o reparaciones, deben ser realizadas por personal especializado.

Ambientes de alto riesgo de electrocución:

En la soldadura al arco eléctrico es importante considerar que se puede dar la existencia de ciertos ambientes de trabajo con alto riesgo de electrocución, como son:

- Ambientes estrechos con suelo y paredes metálicos.
- Condiciones de incomodidad y escasa libertad de movimiento sobre las partes conductoras.

- Ambientes húmedos y/o calientes.
- Condiciones de contacto directo con las partes metálicas que conducen la corriente.

En estos casos tendrán que tomarse medidas adicionales que traten de minimizar este riesgo a un nivel tolerable.

Composición del puesto de trabajo:

El puesto de trabajo de soldadura debe estar provisto de las instalaciones necesarias para el adecuado desarrollo de los trabajos en condiciones seguras para la salud de los trabajadores. Debe contener los aparatos necesarios para la protección del soldador y, las herramientas para sujetar y limpiar las piezas a soldar:

- Posicionador o utillaje, para sujetar las piezas de metal base.
- Sistemas de ventilación localizada.
- Mesa de soldar o banco de trabajo.
- Divisiones de ambiente, tabiques y cortinas.
- Herramientas: tenazas de forja, cepillos de acero, piqueta de escoria, cincel de martillo, etc.
- Taburete o asiento.
- Soporte para el electrodo o pistola.
- Depósito de electrodos.
- Depósito para los restos de electrodos.

7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

La indumentaria y los equipos de protección individual que deben utilizar los trabajadores que realizan operaciones de soldadura y oxicorte son:

- Ropa de trabajo, difícilmente inflamable y sin manchas de grasa, preferible 100% algodón. No se deben utilizar prendas de material sintético (por lo que no se llevará chaleco reflectante). Las mangas serán largas, con los puños ceñidos a las muñecas (nunca se han de tener los brazos al descubierto mientras se suelda).
- Calzado de seguridad, con suela aislante y punta de acero o de fibra.
- Guantes de cuero con mangas o manguitos.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero, preferiblemente de una pieza.
- No mirar a la llama con los ojos descubiertos, se utilizarán gafas de protección con cristales absorbentes y protección lateral.
- Caretas de protección para soldadura al arco eléctrico con electrodos revestidos.
- Mascarilla (protección respiratoria frente a humos de corte) en locales mal ventilados y en corte al aire libre a favor del viento.



*Bota con puntera de acero
EN 345*



*Gafas de protección
EN 166 y EN 169*



*Guantes de soldador
EN 420, EN 388, EN 407*



Delantal reforzado soldadura



*Pantalla facial
EN 175*



*Mascarilla autofiltrante
En 149*

IV.VI. HERRAMIENTAS MANUALES

1. INTRODUCCIÓN



Las herramientas manuales, tales como tijeras o cuchillas, martillos, cortafríos, llaves, destornilladores, son utilizadas en el sector de la galvanización general en caliente, principalmente durante las operaciones de repasado (cuando sea preciso realizarlas), así como para actividades de mantenimiento y reparación.

Aunque su uso suele ser sencillo, no requiriendo la adopción de pautas complejas de manejo, dan lugar a un número elevado de accidentes laborales, en su mayoría de carácter leve.

Se hace por tanto necesaria la adopción de ciertas precauciones y medidas preventivas básicas en su uso, en su elección, su transporte y mantenimiento.

2. RIESGOS

RIESGOS	CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Golpes y cortes en manos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provocados por el contacto con la herramienta o con la pieza a trabajar.
<ul style="list-style-type: none"> • Proyección de partículas (lesiones oculares). 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedentes de los objetos que se trabajan o de la propia herramienta.
<ul style="list-style-type: none"> • Sobreesfuerzos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por gestos violentos o malas posturas durante la realización del trabajo.

3. ORIGEN FRECUENTE DE LOS RIESGOS

Los riesgos mencionados en el apartado anterior suelen tener su origen en unos aspectos comunes:

- ✓ Abuso de herramientas para efectuar cualquier tipo de operación.
- ✓ Uso de herramientas inadecuadas, defectuosas, de mala calidad o mal diseñadas.
- ✓ Uso de herramientas de manera incorrecta.
- ✓ Herramientas abandonadas en lugares peligrosos.
- ✓ Herramientas transportadas de forma peligrosa.
- ✓ Herramientas mal conservadas.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas pueden establecerse en el diseño de las herramientas, en las condiciones de uso y manejo así como en la gestión de las mismas.

Diseño ergonómico de la herramienta

Los requisitos que ha de cumplir en cuanto a su diseño ergonómico se describen a continuación:

- Desempeñar con eficacia la función que se pretende de ella.
- Poseer un diseño proporcional a las dimensiones del usuario.
- Ser apropiada a la fuerza y resistencia del usuario.
- Reducir al mínimo la fatiga del usuario.

Criterios de diseño

El diseño de una herramienta debe adaptarse a la mayoría de la población para permitir su utilización por el mayor número posible de usuarios. Una característica importante es que permita a la muñeca permanecer recta durante la realización del trabajo con el fin de evitar lesiones y aprovechar al máximo la fuerza y esfuerzo del trabajador. El mango es, por tanto, la parte más importante en la interacción con el usuario y ha de cumplir ciertas condiciones de diseño.

- Adaptarse a la postura natural de asimiento de la mano.
- Forma de cilindro o cono truncado e invertido. En ocasiones puede ser la sección de una esfera.
- Permitir una alineación óptima entre el brazo y la herramienta siempre que sea posible.
- Diámetro comprendido entre 25-40 mm.
- Longitud próxima a los 100 mm.
- Superficie del mango áspera y roma.

Los criterios mencionados pueden servir de ayuda a la hora de elegir las herramientas de trabajo, con el fin de que se adapten lo máximo posible a dichos requerimientos. Esto facilitará el uso y manejo adecuado de la herramienta.

Medidas de seguridad

A nivel general se pueden apuntar las siguientes prácticas de seguridad asociadas al buen uso de las herramientas de mano:

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Uso correcto de las herramientas.
- Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Guardar las herramientas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.

Gestión de las herramientas

Además de las pautas contempladas en cuanto al diseño y a la utilización de herramientas manuales, también se hace necesaria una adecuada gestión de las mismas. Se pueden tomar medidas por tanto, en un programa de seguridad que incluya las siguientes fases:

- Adquisición
- Adiestramiento-utilización
- Observación periódica
- Control y almacenamiento
- Mantenimiento
- Transporte

■ **Adquisición**

El objetivo de esta fase es el de adquirir herramientas de calidad acordes al tipo de trabajo a realizar. Para ello se deberán contemplar los siguientes aspectos:

- Conocimiento del trabajo a realizar con las herramientas.
- Adquisición de las herramientas a empresas de reconocida calidad y diseño ergonómico.

Además para adquirir herramientas de calidad se deben seguir unas pautas básicas que ayudarán a realizar una buena compra; las más relevantes son:

- Las herramientas que para trabajar deben ser golpeadas deben tener la cabeza achaflanada, llevar una banda de bronce soldada a la cabeza o acoplamiento de manguitos de goma, para evitar en lo posible la formación de rebabas.
- Los mangos deben ser de madera u otros materiales duros, no debiendo presentar bordes astillados debiendo estar perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta.

■ **Adiestramiento-Utilización**

Es la fase más importante ya que la mayoría de los accidentes se producen debido a un uso incorrecto de la herramienta. De modo que, el operario que vaya a manipular una herramienta manual deberá conocer los siguientes aspectos:

- No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos.
- Utilizar las herramientas según las instrucciones de manejo (es conveniente la formación sobre el uso de las herramientas antes de su manipulación).
- Utilizar la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- Comprobar que los mangos no estén astillados o rajados y que estén sólidamente fijados a la herramienta.
- Cuidar que las herramientas de corte y de bordes filosos estén perfectamente afiladas.
- Verificar que las mordazas, bocas y brazos de las herramientas que aprieten estén sin deformar.
- No trabajar con herramientas estropeadas.
- Utilizar elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.

■ **Observación periódica**

Sería de gran utilidad realizar observaciones de forma periódica de cómo se efectúan las operaciones con las distintas herramientas manuales, comunicando a los operarios el modo correcto de uso en el caso de detectar errores en el manejo.

■ **Control y almacenamiento**

Esta fase es muy importante para llevar a cabo un buen programa de seguridad, ya que contribuirá a que todas las herramientas se encuentren en perfecto estado.

Las partes que la forman son:

- Estudio de las necesidades de herramientas y nivel de existencias.
- Control centralizado de herramientas mediante asignación de responsabilidades.

Las misiones que debe cumplir son:

- Asignación a cada operario de las herramientas necesarias para realizar su trabajo.

- Almacenamiento ordenado, por ejemplo en estantes adecuados mediante la instalación de paneles u otros sistemas. Al inicio de la jornada laboral las herramientas necesarias pueden ser recogidas por cada uno de los operarios devolviéndolas a su lugar de almacenamiento correspondiente al final de la misma.
- Inspección periódica del estado de las herramientas e identificación de aquellas que se encuentren deterioradas con objeto de enviarlas al servicio de mantenimiento para su reparación, o bien desecharlas reemplazándolas por otras nuevas.

■ **Mantenimiento**

Aquellas herramientas que se encuentren deterioradas o envejecidas deberán ser, bien reparadas, bien sustituidas. Para ello se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La reparación, afilado, templado o cualquier otra operación la deberá realizar personal especializado evitando en todo caso efectuar reparaciones provisionales.
- En general para el tratado y afilado de las herramientas se deberán seguir las instrucciones del fabricante.

■ **Transporte**

Para el transporte de las herramientas se deben tomar las siguientes medidas:

- El transporte de herramientas se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos sean punzantes o cortantes o no lo sean.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.

Equipos de protección individual:

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (precisos cuando los riesgos no han podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos, por protección colectiva o por la organización del trabajo)		
		
BOTAS DE SEGURIDAD EN 345	GUANTES DE SEGURIDAD EN 388	GAFAS DE SEGURIDAD EN 166
<i>Quando exista riesgo de pisada de objetos cortantes o punzantes o caída de los mismos sobre los pies</i>	<i>Quando se utilicen herramientas cortantes</i>	<i>Quando exista riesgo de proyección de partículas</i>

En el manual de fichas que acompaña al presente documento, se incluyen una serie de fichas específicas sobre herramientas manuales en las que se indica, de un modo más detallado, los riesgos, causas y medidas preventivas a seguir en el uso de las herramientas.

IV.VII. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

1. INTRODUCCIÓN

En el sector de la galvanización general en caliente es frecuente la manipulación y el movimiento de cargas, principalmente en la operación de colgar las piezas a galvanizar en las perchas. Según han manifestado las empresas participantes en el presente estudio, un 59 % de los accidentes ocurridos durante el año 2005, han sido como consecuencia de sobreesfuerzos.

Las causas de estos sobreesfuerzos son la manipulación manual de cargas, al depositar las cargas en el guiado manual, movimientos bruscos o inadecuados, posturas forzadas o incorrectas al clasificar o coger el material, etc.

La manipulación manual de cargas puede producir tanto fatiga física, como lesiones, que se pueden manifestar de una forma inmediata o, por la acumulación de pequeñas traumatismos, aparentemente sin importancia.

Las lesiones más frecuentes son, entre otras: contusiones, cortes, heridas, fracturas y sobre todo lesiones músculo-esqueléticas. Estas, se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores y la espalda, en especial la zona dorso lumbar.

También se pueden producir lesiones en los miembros superiores, tales como hombros, brazos y manos; heridas o arañazos producidos por esquinas demasiado afiladas, contusiones por caídas de la carga; problemas circulatorios o hernias inguinales, y otros daños producidos por derramamiento de sustancias peligrosas (según indica la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas del INSHT).

2. MARCO NORMATIVO

En nuestro ordenamiento jurídico, tenemos el R.D. 487/1997, de 14 de abril sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores, que supone la trasposición al derecho español de la Directiva 90/269/CEE de 29 de mayo.

Por su parte, el citado R.D. 487/1997 ha sido desarrollado por la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

En el R.D. 487/1997 se define la manipulación manual de cargas a "*cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores*".

Por lo tanto en la manipulación manual de cargas, interviene el esfuerzo humano tanto de forma directa (levantamiento y colocación) como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento). También es manipulación manual transportar o mantener la carga alzada.

Por carga también se entienden aquellos materiales que se manipulan a través de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos.

Desde el punto de vista preventivo, debe tratarse siempre de evitar la manipulación manual de las cargas, mediante la automatización de los procesos o el uso de ayudas mecánicas: carretillas, grúas, sistemas transportadores, etc.

En el caso de que no sea posible evitar dicha manipulación, los trabajadores deben conocer cuáles son los riesgos derivados de la actividad y las pautas que deben seguir para la correcta manipulación de las cargas.

Por tanto, si no es posible eliminar totalmente la manipulación manual de cargas, el empresario debe evaluar los riesgos, para determinar si dicha manipulación genera una situación de riesgo tolerable o no tolerable.

En caso de situación de riesgo no tolerable, se deben adoptar las medidas de corrección necesarias, para la eliminación o reducción del riesgo al nivel más bajo que razonablemente sea posible.

2. PESOS DE LA CARGA

En la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas, del INSHT, se considera que toda manipulación manual de cargas que pese más de 3 Kg. puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable, ya que a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejadas del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.), podría generar riesgo.

Las manipulaciones manuales de cargas inferiores a 3 kg. también pueden generar riesgos, pero no dorsolumbares, sino musculoesqueléticos, en los miembros superiores como consecuencia de esfuerzos repetitivos.

Los pesos máximos recomendados para manipular una carga, en condiciones ideales de levantamiento (postura ideal y condiciones ambientales favorables), se señalan en la siguiente tabla:

		MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA*	
		OCASIONAL (masa en Kg.)	FRECUENTE (masa en Kg.)
ADULTOS	Hombres	40	25
	Mujeres	25	15
JÓVENES (16-18 años)	Hombres	20	15
	Mujeres	12	9

* Según Directiva 90/269/CEE y Directiva 99/C318/14

Por lo tanto, si se sobrepasan los valores de peso, se han de adoptar medidas preventivas para eliminar o reducir el riesgo.

Los pesos mencionados, son los valores máximos de peso en condiciones ideales, por lo que si no se dan esas condiciones ideales, los límites de peso se reducirán igualmente. En el siguiente punto se indican las causas de los factores de riesgo que, si no son las ideales, reducirán los pesos máximos recomendados.

3. RIESGOS LABORALES DE LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS Y CAUSAS

Los principales factores de riesgos especificados en la Directiva antes mencionada y que pueden contribuir a la aparición de lesiones dorsolumbares aparecen en el siguiente cuadro:

FACTORES DE RIESGO	CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Por las características de la carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Carga demasiado grande o demasiado pesada • Carga voluminosa o difícil de sujetar • Peligro de desplazamiento de la carga o su contenido • Necesidad de levantar o sostener separada del cuerpo la carga, para su manipulación • La forma exterior de la carga puede producir lesiones al trabajador • La superficie de la carga (bordes cortantes, resbaladiza, caliente o fría, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> • Por el esfuerzo físico necesario para su manipulación 	<ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzo necesario demasiado importante para levantar o mover la carga • El esfuerzo ha de hacerse necesariamente doblando o girando el cuerpo • El esfuerzo se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable • Para levantar o descender la carga se ha de modificar la sujeción de ésta
<ul style="list-style-type: none"> • Por las características del medio o lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio insuficiente para manipular la carga • Suelo inestable o irregular dando lugar a tropezones o resbalones • Imposibilidad de manipulación a una altura segura y postura correcta • Existencia de desniveles en el suelo • Inadecuadas condiciones de temperatura, humedad y/o circulación del aire • Iluminación insuficiente • Vibraciones
<ul style="list-style-type: none"> • Por las exigencias de la actividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Exigencias de esfuerzos físicos frecuentes y prolongados • Ritmo de actividad no controlable por el individuo • Periodos de descanso insuficientes • Distancias de transporte, elevación o descenso muy largas
<ul style="list-style-type: none"> • Por los factores de riesgo individuales del trabajador 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el trabajador carece de la suficiente capacidad física • Cuando el trabajador no lleve una ropa adecuada (por ejemplo las prendas de protección completas pueden entorpecer movimientos, los guantes pueden afectar a la correcta sujeción, las gafas o máscaras pueden afectar a la visibilidad, etc.) • Cuando no posea una formación o experiencia suficiente • Cuando el trabajador padezca algún tipo de lesión de espalda o esté en periodo de convalecencia de algún proceso patológico anterior
<ul style="list-style-type: none"> • Por la manera de transportar la carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Espalda encorvada, en este caso la columna se desvía, los músculos quedan sometidos a una fuerte tracción y, las vértebras y los discos quedan bajo una sobrepresión • Cuando la carga se coge de forma brusca puede haber pérdida de equilibrio y resbalones
<ul style="list-style-type: none"> • Por la descarga de cargas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el tronco se torsiona en la descarga • Cuando los materiales que se transportan no van sujetos de manera adecuada

Además como consecuencia de la manipulación manual de cargas, se pueden desencadenar los siguientes riesgos:

- Quemaduras (por estar las cargas a elevadas temperaturas).
- Heridas o arañazos (por esquinas demasiado afiladas, etc.).
- Golpes y contusiones (por caídas de la carga debido a superficies resbaladizas por aceites, grasas u otras sustancias).
- Caídas al mismo y distinto nivel, por falta de visibilidad con las cargas, tropiezos, falta e orden y limpieza, etc.

- Fatiga física por cansancio muscular, debido a sobreesfuerzos y posturas forzadas, que pueden dar lugar a lesiones en la columna vertebral. En particular en los músculos dorsales y las vértebras lumbares.

Aunque las lesiones que se producen no son mortales, suelen necesitar un largo periodo de rehabilitación, con un elevado coste económico y humano, pues puede llegar a originar la incapacidad laboral del trabajador, así como afectar a su calidad de vida.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Como se ha señalado, la primera medida consiste en eliminar la manipulación manual de cargas, mediante la automatización de los procesos o el empleo de equipos mecánicos (transpaletas manuales, carretillas elevadoras, etc.). Si aún así, existen tareas en las que se manipulan cargas, se adoptarán las siguientes medidas:

- Actuar sobre la organización del trabajo (diseño del puesto de trabajo, organización de tareas, rotación de trabajadores, etc.).
- Actuar sobre el propio entorno de trabajo: temperaturas adecuadas, espacios suficientes, suelos en buen estado, iluminación adecuada.
- Si es posible se reducirá o rediseñará la carga.
- Levantamiento de cargas entre dos personas.
- En cualquier caso, se debe proporcionar a los trabajadores formación e información sobre la forma correcta de manipular cargas, los riesgos que conlleva y forma de prevenirlos. Se comprobará que las enseñanzas impartidas se llevan a la práctica.

Respecto a este último punto, el **método correcto para levantar cargas** adecuadamente se basa en los principios de mecánica corporal y realizar movimientos y esfuerzos según dichos principios:

Levantamiento de cargas:

- Asentar de forma firme los pies: Separar los pies ligeramente dejando una distancia de unos 50 cm. entre ellos y ligeramente adelantado uno del otro.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Coger la carga con la palma de la mano y la base de los dedos de forma que la superficie de agarre sea mayor y se reduzca el esfuerzo.
- En cuclillas mantener la espalda recta.
- Levantar la carga gradualmente con la columna recta y alineada y con las rodillas flexionadas usando los músculos de las piernas y no con los de la espalda.
- Mantener la carga próxima al cuerpo con brazos y codos pegados a los lados del cuerpo.
- No girar el cuerpo mientras se hace el esfuerzo.
- Cuando haya que levantar una carga y al mismo tiempo girar el tronco, una vez alzada la carga se girará el cuerpo entero moviendo los pies en la dirección que debamos depositar la carga.
- No se levantarán cargas por encima de la cintura en un solo movimiento.

Transporte manual de cargas:

- Mantener la carga en posición inclinada y con el extremo delantero levantado.
- Distribuir la carga de forma simétrica.
- Transportar la carga suspendida con los brazos estirados hacia abajo, siempre que ello sea posible.
- Ayudarse de elementos auxiliares.
- Transportar la carga con el cuerpo erguido.
- Colocar las manos en el centro de gravedad del objeto.

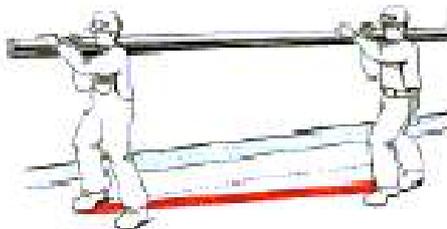
Depositar la carga:

- No girar la espalda mientras se descarga.
- Descargar primero lo más superficial y manejable.
- Nunca tirar la carga, depositarla.



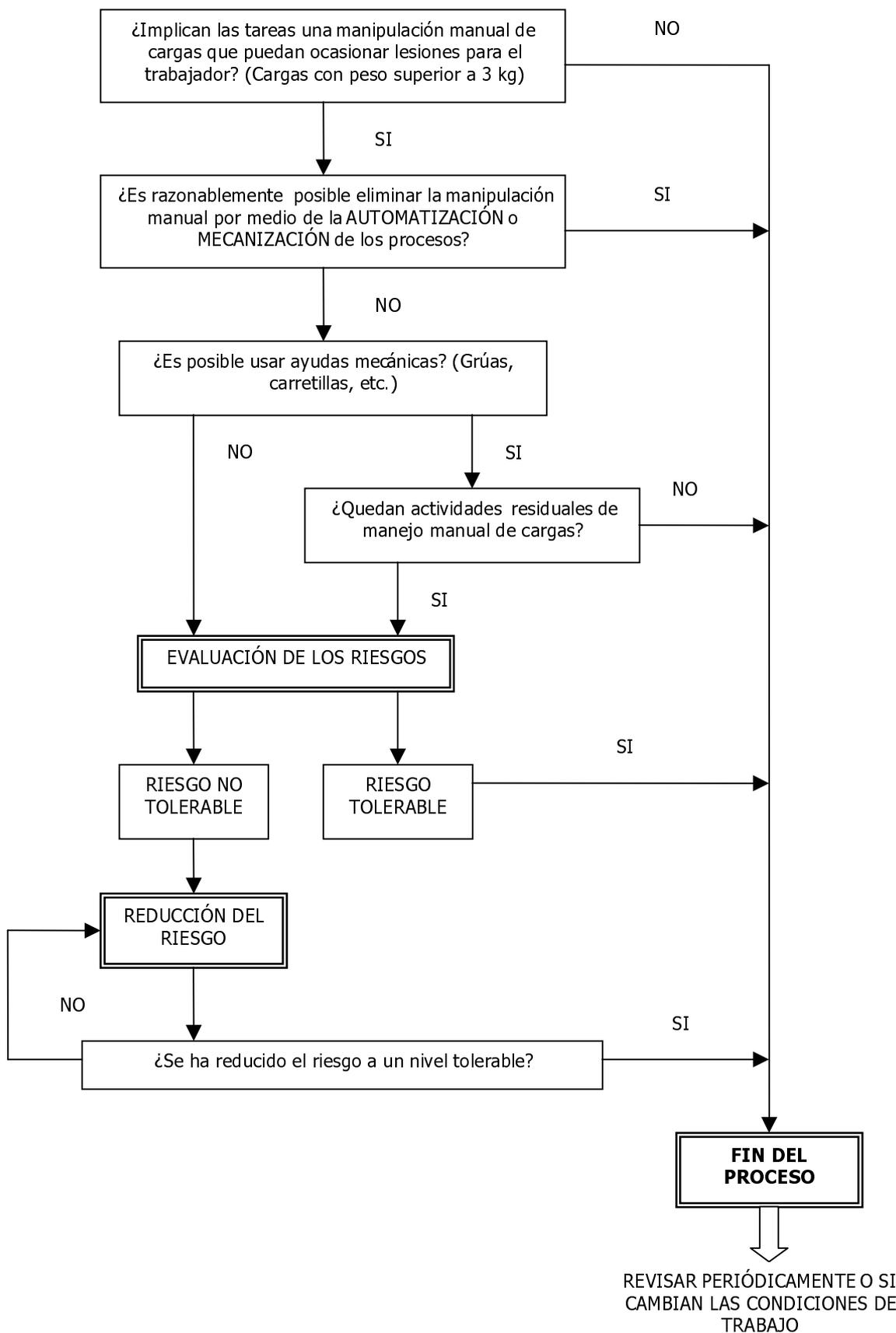
Además se tendrán en cuenta una serie de medidas:

- Se evitarán esfuerzos inútiles.
- Se evitarán, en lo posible, posturas forzadas: encorvado, arrodillado, en cucillitas, etc.
- Cuando haya que arrastrar, acercar o mover cargas en espacios cortos, no se realizarán movimientos bruscos ni se adoptarán posturas forzadas.
- Al mover jaulas u otro tipo de materiales, es preferible empujar, en lugar de tirar. Se aprovechará el peso del cuerpo al realizar tal actividad.
- Si las dimensiones de la carga, lo aconsejan, se pedirá ayuda a un compañero.
- Las barras de longitud superior a 2 metros, se transportarán entre el número de personas que se estime necesario.
- Se tendrán previstos los lugares de paso libres de obstáculos.

**5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (precisos cuando los riesgos no han podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos, por protección colectiva o por la organización del trabajo)	
 BOTAS DE SEGURIDAD EN 345	 GUANTES DE SEGURIDAD EN 388

En cualquier caso, para saber si es necesario realizar una evaluación de riesgos de los puestos de trabajo que manipulan cargas, se expone el **DIAGRAMA DE DECISIONES**, de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas del INSHT:



IV.VIII. RIESGO ELÉCTRICO

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente el riesgo eléctrico está presente en prácticamente todos los sectores de actividad, al ser la electricidad un recurso natural esencial en el quehacer diario y, como tal ha de ser objeto de estudio, examinando los riesgos y medidas preventivas.

El problema de la energía eléctrica es que la electricidad no se ve, ni se oye, ni se huele, a diferencia de otros factores de riesgo. Por lo tanto, es preciso conocer cómo es la corriente eléctrica y cuáles son los medios para protegerse, ya que utilizando adecuadamente los sistemas de seguridad, los accidentes eléctricos pueden disminuir considerablemente.

Los accidentes eléctricos aunque no son muy numerosos, dan lugar, en la mayoría de los casos, a lesiones muy graves o mortales. Las causas fundamentales son el desconocimiento, la falta de formación específica o la aparición de defectos en las instalaciones eléctricas.

El tipo de lesión más frecuente en el accidente eléctrico es la quemadura, aunque se pueden sufrir otro tipo de lesiones más serias como paro respiratorio, anulación de la capacidad muscular, afixia, etc., también puede llevar aparejado incendios y explosiones.

Si bien es preciso recordar que el riesgo eléctrico aumenta con la humedad, con el tiempo de contacto, con la tensión o voltaje, etc., afectando también la falta de verificación periódica tanto de la instalación eléctrica como de los equipos de trabajo que funcionan con energía eléctrica, por personal capacitado.

Como premisa fundamental frente al riesgo eléctrico está la prohibición de manipulación de cualquier instalación eléctrica por parte de personal no autorizado (salvo la conexión y desconexión de los equipos).

Las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo y las técnicas y procedimientos para trabajar en ellas, o en sus proximidades se regulan en el R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.



**Riesgo
Eléctrico**

2. EL RIESGO ELÉCTRICO

El **riesgo eléctrico**, se define como la posibilidad de circulación de corriente eléctrica a través del cuerpo humano.

En la materialización del riesgo eléctrico el cuerpo humano entra en contacto con un elemento conductor en tensión. Este contacto puede ser directo o indirecto.

El **contacto eléctrico directo** es el que se produce al entrar en contacto el cuerpo humano con una parte activa o en tensión de la instalación eléctrica, siendo la parte activa el conjunto de conductores y piezas conductoras bajo tensión en servicio normal: cables, clavijas, barras de distribución, bases de enchufe, etc.

El **contacto eléctrico indirecto** tiene lugar cuando la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales, no debería encontrarse bajo tensión, pero puede ocurrir por algún defecto (partes metálicas o masas de equipos o accesorios, al tocar una máquina, por ejemplo, que por un defecto de aislamiento está en tensión).

3. EFECTOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA SOBRE EL ORGANISMO

Cuando se produce un *choque eléctrico* las lesiones serán más graves cuando la corriente atraviese los centros nerviosos o pase muy cerca de ellos y de los órganos vitales, pudiendo quedar después del choque trastornos nerviosos, como la pérdida de memoria, estado de excitación nerviosa o parálisis parcial. Además pueden producirse efectos secundarios como caídas de altura, golpes, etc debidos a la sacudida de la corriente.

Los efectos inmediatos que la corriente eléctrica puede ocasionar sobre el organismo son:

- **Asfixia.** Se produce cuando la corriente eléctrica atraviesa el tórax e impide la acción de los músculos de los pulmones y la respiración. Puede llegar a producirse la muerte si no se consigue reanimar al accidentado.
- **Fibrilación ventricular.** Se produce por el paso de la corriente a través del corazón, la cual hace que éste se contraiga de forma incontrolada, perdiendo la capacidad de bombear sangre. Se trata de un paro circulatorio por rotura del ritmo cardíaco. En función de la intensidad de la corriente puede llegar a producir la muerte.
- **Paro cardiaco.** Tienen lugar cuando la corriente pasa por el corazón y lo paraliza por contracción de los músculos del tórax. Normalmente el corazón puede volver a latir cuando el afectado se separa del circuito.
- **Lesión traumática por contracción muscular. Tetanización.** Cuando un músculo se somete obligatoriamente a contracción – relajación repetidas veces en un período de tiempo corto, llega finalmente a un estado de contracción permanente, conocido como *tétano*. En función de las condiciones en las que se produzca la tetanización, el afectado puede mantener el control parcial de sus movimientos. En ocasiones los movimientos de contracción muscular son tan fuertes e incontrolados que el cuerpo puede salir despedido con fuerza.
- **Quemaduras.** Pueden ser tanto internas como externas, de diversa consideración y gravedad.
- **Lesiones permanentes.** Producidas por la destrucción de la parte afectada del sistema nervioso (parálisis, contracturas permanentes, etc.).

4. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas que se han de adoptar para la prevención del riesgo eléctrico han de ir dirigidas a conseguir un lugar de trabajo seguro y protegido de posibles contactos directos e indirectos.

Además, los trabajadores deben conocer las pautas de actuación y medidas a seguir con respecto a la utilización de aparatos eléctricos o en la realización de trabajos en ambientes de riesgo.

Con carácter general, algunas de las medidas preventivas a adoptar por los trabajadores son:

- ✓ Utilizar únicamente equipos que se encuentren en buen estado.
- ✓ No utilizar cables ni clavijas dañadas.
- ✓ No alterar la instalación eléctrica ni los órganos de mando o interruptores.
- ✓ No improvisar enchufes con cables pelados ni reparar los equipos eléctricos. Recurrir siempre a personal cualificado.
- ✓ Utilizar convenientemente los equipos.
- ✓ No tirar nunca del cable para desconectar.
- ✓ Después de terminar el trabajo, desconectar los cables de alimentación.
- ✓ No trabajar con conductores eléctricos teniendo las manos o los pies mojados ni con los pies descalzos o el suelo mojado.
- ✓ Revisar y llevar a cabo un mantenimiento de todos los equipos e instalaciones. Cuando se realicen estas actividades, los equipos permanecerán desenchufados de la red.
- ✓ Utilizar tensiones eléctricas inferiores a 25 voltios, es decir, "tensiones de seguridad".
- ✓ Evitar que los cables crucen zonas de paso o zonas de almacenamiento de material que puedan destruir los mismos.

Otras medidas que se adoptarán, con relación a la instalación eléctrica:

- ✓ Realizar revisiones periódicas de las instalaciones:
 - En baja tensión cada 5 años (ITC-BT-05 del Reglamento electrotécnico para baja tensión aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto):
 - En alta tensión cada 3 años (Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación -artículo 13-).
- ✓ Los cuadros eléctricos estarán en todo momento cerrados, se señalarán con la señal de "Riesgo eléctrico".
- ✓ Es recomendable proteger los cuadros eléctricos, para evitar contactos eléctricos con choques o golpes accidentales, al transportar los materiales, de forma manual o mecánica, por lo que se tendrá la máxima precaución con los cuadros situados en zonas de carga y descarga y expedición de materiales.

En cualquier caso, la instalación eléctrica debe estar proyectada, puesta en funcionamiento y ser controlada periódicamente por una empresa debidamente autorizada por la administración correspondiente (nacional o autonómica).

En general, las medidas de seguridad contra contactos eléctricos, serán informativas y de protección. Estas últimas medidas de protección tienden a proteger a los trabajadores, por lo tanto se adoptarán tanto en las instalaciones, como en las personas.

El cuadro mostrado a continuación resume las distintas medidas preventivas que pueden llevarse a cabo:

TÉCNICAS DE SEGURIDAD CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS			
INFORMATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metodología ▪ Formación e información ▪ Señalización ▪ Comprobaciones 		
	PROTECCIÓN	De la instalación eléctrica	Protección frente a los contactos directos
Protección frente a los contactos indirectos			Clase A
		Clase B	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empleo de dispositivos de corte por tensión de defecto ▪ Puesta a tierra o puesta a neutro de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto ▪ Interruptores diferenciales.
Personales: utilización de equipos aislantes: calzado, guantes, etc.			

Tabla 1. Técnicas de seguridad contra contactos eléctricos.

4.1. Medidas de seguridad informativas

- **Metodología:** Consiste en establecer normas de seguridad o métodos seguros de trabajo, para cada trabajo o tarea que se desarrolle en la empresa.
- **Formación e información.** Consiste en la formación de los operarios expuestos a riesgo eléctrico sobre la utilización de los aparatos y herramientas, sobre las medidas básicas a adoptar en caso de accidente y primeros auxilios, así como sobre el significado de la señalización.
- **Señalización.** Se trata de la colocación de señales indicativas de riesgo eléctrico, de prohibición, etc., tanto en lugares como en equipos de trabajo en los que exista este riesgo.
- **Comprobaciones.** Se comprobará que el material que se utilice será el adecuado al trabajo que se vaya a realizar.

4.2. Medidas de seguridad de protección

Estas medidas son las que protegen a los trabajadores de los accidentes eléctricos. Se tendrán en cuenta para tener protegida tanto la instalación eléctrica como los trabajadores

MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las medidas de protección que se pueden tomar sobre la instalación eléctrica son distintas, según se trate de *protección frente a contactos directos* o *protección frente a contactos indirectos*.

1. Protección frente a contactos directos

Estas medidas están destinadas a proteger a las personas del riesgo que conlleva el contacto con las partes activas de los equipos eléctricos o de las instalaciones. Se adoptarán las siguientes medidas:

- a) *Alejamiento de las partes activas de la instalación* a una distancia suficiente del lugar donde se encuentren o circulen las personas, de tal forma que se eviten los contactos accidentales con las manos o por el uso cercano de herramientas constituidas por materiales conductores.
- b) *Recubrimiento de las partes activas con aislamiento apropiado*. En ningún caso el material aislante debe permitir corrientes superiores a 1 mA. Se utilizarán herramientas aisladas, cables recubiertos, etc.
- c) *Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental con las partes activas de la instalación*. Deben fijarse de forma segura y ser resistentes. Se utilizarán armarios, celdas, tapas, etc. Cuando sea necesario quitar esta barrera, deberán darse alguna de las siguientes condiciones:
 - Existencia de un sistema de enclavamiento automático que elimine la tensión al quitar la barrera.
 - Hacer necesario el uso de una llave para poder eliminar la barrera.
 - Presencia de una segunda barrera de protección.

2. Protección frente a contactos indirectos

Estas protecciones tratan de impedir el contacto con las masas que puedan quedar accidentalmente en tensión. Se basan en:

- Utilización de tensiones no peligrosas.
- Utilización de aislamientos complementarios.
- Utilización de dispositivos de corte automático para limitar la duración de contacto.

Se clasifican en protecciones *Clase A* y protecciones *Clase B*.

Sistemas de Clase A

Tratan de impedir que la corriente atraviese el cuerpo humano, así como de limitar la corriente de defecto a una intensidad no peligrosa.

- a) *Doble aislamiento*. Consiste en el empleo de materiales que dispongan de aislamiento de protección o aislamiento reforzado entre sus partes activas y sus masas accesibles. Se utiliza en pequeños electrodomésticos, cajas o cuadros eléctricos, etc.
- b) *Separación de circuitos*. El objetivo de esos sistemas es mantener separados el circuito de utilización y la fuente de energía, por medio de transformadores o grupos convertidores (motor-generator) manteniendo aislados de tierra todos los conductores del circuito de utilización, incluido el neutro.

- c) *Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.* Consiste en la utilización de pequeñas tensiones, llamadas de seguridad, es decir, menores de 24 V, en emplazamientos húmedos o mojados, y de 50 V, en emplazamientos secos, suministradas por un transformador de seguridad. Este sistema proporciona protección por sí mismo pero únicamente es rentable en potencias muy bajas.
- d) *Conexiones equipotenciales.* Este sistema utiliza la unión, entre sí, de todas las masas y elementos conductores de la instalación, mediante un conductor de resistencia despreciable, evitando así el riesgo debido a diferencias de potencial.
- e) *Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.* Se trata de impedir el cierre del circuito de defecto, imposibilitando el acceso simultáneo a los elementos conductores.

Sistemas de Clase B

Estos sistemas basan su funcionamiento en la puesta a tierra directa o en la puesta a neutro de las masas, implicando un corte automático que origine la desconexión de la instalación defectuosa para evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas. Comprenden:

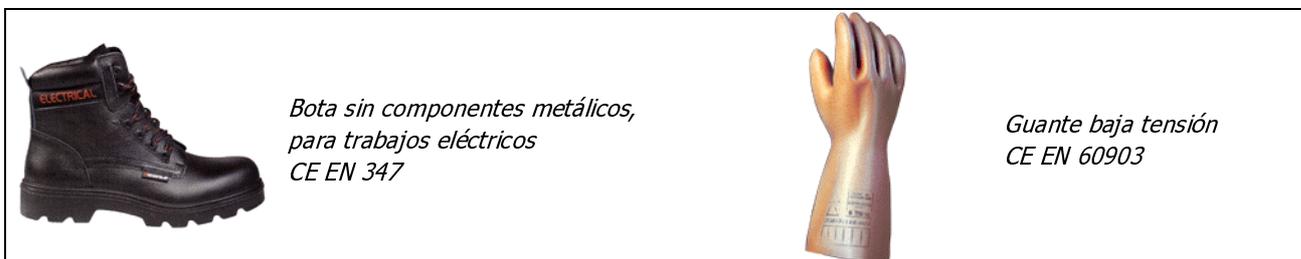
- Empleo de dispositivos de corte por tensión de defecto (sistema en desuso).
- Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.
- Puesta a neutro de las masas con dispositivo de corte por intensidad de defecto.
- Empleo de interruptor diferencial (dispositivo de corte por intensidad de defecto).

La combinación de los dos últimos sistemas es la protección más utilizada.

MEDIDAS DE SEGURIDAD PERSONALES

Los equipos que se utilicen deben asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico. Se pueden señalar los siguientes equipos y materiales:

- Accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Pértigas aislantes.
- Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos: guantes aislantes, calzado aislante, cascos aislantes, etc.



*Bota sin componentes metálicos,
para trabajos eléctricos
CE EN 347*

*Guante baja tensión
CE EN 60903*

5. TRABAJAR CON TENSIÓN / SIN TENSIÓN

Siempre que se vaya a trabajar en instalaciones eléctricas, se seguirán las denominadas "5 reglas de oro" para suprimir la tensión (se seguirán estas reglas salvo que existan razones esenciales):

1º Desconectar: se desconectará o aislará la parte de la instalación en la que se vaya a realizar el trabajo.

2º Enclavamiento o bloqueo de los dispositivos de corte, si es posible: para prevenir frente a cualquier posible realimentación.

3º Comprobar la ausencia de tensión: se deberá comprobar la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica.

4º Poner a tierra y en cortocircuito: debe ponerse a tierra y en cortocircuito, las partes de la instalación donde se vaya a trabajar:

- En instalaciones en alta tensión siempre.
- En instalaciones en baja tensión, cuando puedan ponerse accidentalmente en tensión.

5º Proteger y delimitar la zona de trabajo, frente a elementos próximos en tensión: Se delimitará la zona de trabajo mediante pantallas o elementos aislantes

La reposición de la tensión únicamente debe hacerse una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables en la zona y de que se hayan recogido las herramientas y equipos utilizados. El proceso de reposición de la tensión también ha de seguir unas pautas específicas:

- 1º. Retirar las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- 2º. Retirar la puesta a tierra y en cortocircuito de las fuentes de tensión.
- 3º. Desbloquear y/o retirar la señalización de los dispositivos de corte.
- 4º. Cerrar los circuitos para reponer la tensión.

Los trabajos con tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, utilizando tanto los equipos como materiales que aseguren su protección frente al riesgo eléctrico y siguiendo un procedimiento de trabajo previamente determinado y estudiado.

6. ELECTRICIDAD ESTÁTICA

Otro tipo de electricidad es la electricidad estática. Se produce por el frotamiento de materiales aislantes (sólidos o líquidos) con otro material aislante o conductor de la electricidad.

Este tipo de electricidad es muy frecuente en cintas transportadoras, correas, en el paso por poleas, por rodillos, etc. También suele producirse en el trasvase de líquidos o gases, que pueden acumular cargas electrostáticas. En el caso de líquidos inflamables, dichas cargas pueden ser acumuladas por el propio líquido, dando lugar a riesgo de combustión o explosión.

El cuerpo humano y la ropa utilizada también pueden generar electricidad estática.

6.1. Riesgos de la electricidad estática

El riesgo más importante es el de incendio o explosión en atmósferas explosivas. La electricidad estática será una fuente de ignición cuando se den las siguientes circunstancias:

- Existencia de un medio efectivo que genere cargas electrostáticas.

- Existencia de un medio de acumulación de cargas separadas y se mantenga una diferencia suficiente de potencial.
- La chispa posea suficiente energía.
- La chispa se presente en una mezcla inflamable.

También puede generar riesgos secundarios como golpes o caídas derivados de los movimientos y reacciones imprevistas del cuerpo cuando se recibe una descarga de electricidad estática.

6.2. Medidas preventivas

La medida más eficaz será evitar la formación de atmósferas explosivas, de modo que una descarga electrostática no se convierta en un foco de ignición. Esto no siempre es posible, de modo que con carácter general se pueden llevar a cabo las siguientes medidas:

- Aumento de la conductividad superficial mediante la elevación de la humedad relativa o mediante tratamiento superficial.
- Reducción de las velocidades de paso de los materiales.
- Utilización de prendas no generadoras de cargas electrostáticas.
- Elección adecuada de los materiales en contacto.
- Reducción de la presión de contacto entre los materiales.
- Control adecuado de la temperatura de contacto de las superficies.

IV.IX. PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO DE INCENDIO

1. INTRODUCCIÓN

De la información proporcionada por las empresas participantes en el presente proyecto, se obtienen los siguientes datos:

- Un 14 % de las mismas, no tienen identificados los posibles focos de ignición en el centro de trabajo.
- Un 10 % de las empresas pertenecientes a ATEG, no disponen de Plan de Emergencia o, al menos de unas normas de actuación en caso de Emergencia y Evacuación.

El riesgo de incendio es un riesgo común en toda instalación, ya sea industrial o no, caracterizándose por tener generalmente una probabilidad de materialización baja, pero con consecuencias previsibles muy graves.

Tanto la probabilidad de ocurrencia, como la severidad de las consecuencias pueden reducirse si se equipa a la instalación de los adecuados medios de lucha contra incendios además de tomar en consideración una serie de medidas preventivas básicas.

En este sentido es preciso recordar que R.D. 486/1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, señala en su Anexo I-A n^{os} 10 y 11, respectivamente, que:

- Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios. En todo caso, deben existir siempre extintores como medios de lucha contra incendios en todo edificio y en todo establecimiento industrial tal y como señala el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004). La necesidad de presencia de los demás medios materiales de lucha contra incendios, depende de las circunstancias indicadas en el primer párrafo de este punto y se indican en la citada normativa.
- En todo caso, las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Debiendo permanecer expeditas.

Por lo tanto, el mantener los medios adecuados para la protección frente al riesgo de incendio y, medidas preventivas en cuestiones como la identificación de los focos de ignición, la organización y disposición de los equipos de trabajo, el almacenamiento de sustancias químicas, la señalización de vías de evacuación y equipos de alarma y extinción, etc. son esenciales a la hora de tratar de minimizar el riesgo de incendio.

2. MARCO NORMATIVO

La ley 37/1995 de prevención de riesgos laborales, en su art. 20 especifica que el empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, debe analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, **lucha contra incendios** y evacuación de los trabajadores.

El R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, establece los requisitos que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada al mismo, en caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

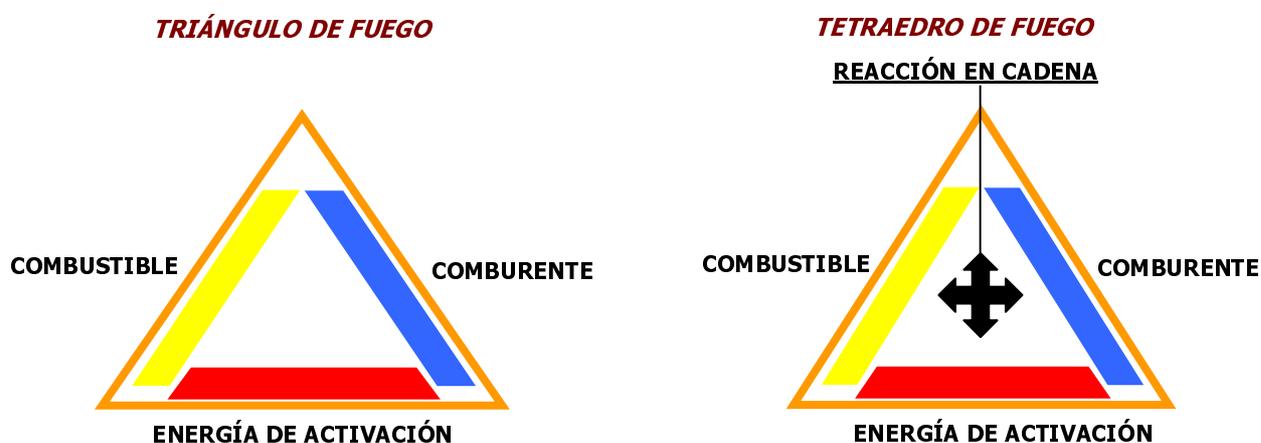
El Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo, determina las características de los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones.

3. RIESGO DE INCENDIO

Para que se origine un incendio es necesario que se den conjuntamente los siguientes elementos:

- **Combustible.** Puede ser cualquier material combustible sólido, líquido o gaseoso.
- **Comburente.** Generalmente el oxígeno del aire.
- **Calor.** Proporciona la energía necesaria para que se inicie la ignición.
- **Reacción.** Cuando el combustible, el oxígeno y el calor se combinan en cantidades correctas y bajo condiciones apropiadas, se produce una reacción química en cadena que origina el fuego.

Estos cuatro factores constituyen el llamado "triángulo de fuego" en el que se representan, por tanto, los condicionantes que deben darse de manera conjunta para que un fuego se inicie.



A la combinación de estos tres factores se les puede añadir un cuarto factor la "reacción en cadena" que tiene lugar en la transmisión de calor de unas partículas a otras del combustible, constituyendo el llamado "tetraedro de fuego".

Si dicha combinación de factores se produce con la suficiente intensidad, el incendio se inicia, pudiendo propagarse si no se extingue con la antelación necesaria. Para eliminar o reducir la propagación y las consecuencias de un incendio se emplean **medidas de protección**: medios de detección y alarma; medios portátiles de extinción; instalaciones fijas de extinción; protección estructural y vías y planes de evacuación.

Para evitar el *inicio* y la *propagación* de un fuego se actúa principalmente:

- Retirando el material combustible.
- Disponiendo sistemas de detección y alarma.
- Utilizando equipos y medios de extinción.
- Planificando sistemas de evacuación.

Además, para minimizar el riesgo de incendio se han de realizar inspecciones periódicas que evalúen el mismo, así como la adecuación de las medidas de prevención y protección adoptadas.

4. SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Los sistemas de detección de incendios tienen como finalidad descubrir el inicio de un fuego, transmitiendo la alarma y proporcionando una localización lo más exacta posible del mismo, con el fin de actuar de manera rápida en el punto preciso evitando la propagación del incendio.

Pueden clasificarse de la siguiente manera:

- ✓ Sistemas automáticos de detección de incendios
- ✓ Sistemas manuales de alarma de incendios
- ✓ Sistemas de comunicación de alarma

4.1. Sistemas automáticos de detección de incendios

Son sistemas de detección y alarma sensibles a los fenómenos o variaciones en el medio que anuncian la aparición de un fuego, transmitiendo esta señal a una central. La eficacia del detector dependerá de su sensibilidad y de su localización. Deben caracterizarse por la rapidez y la fiabilidad en la detección.

Los detectores se pueden clasificar en:

- Detectores de gases o iónicos
- Detectores de óptico de humos
- Detectores de temperatura fija
- Detectores de llamas

4.2. Sistemas manuales de alarma de incendios

Son accionados manualmente en caso de incendio. Están constituidos por un conjunto de pulsadores que permiten transmitir una señal a una central de control permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

4.3. Sistemas de comunicación de alarma

Son sistemas que permiten comunicar la alarma a través de la transmisión de una señal diferenciada generada desde un puesto de control. Esta señal, en todos los casos, es audible y además visible cuando el nivel de ruido donde debe ser percibida supera los 60 dBA.

5. APARATOS Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN

5.1. Clasificación de los tipos de fuegos

De acuerdo con la norma UNE-EN 2:1994 Clases de fuego (versión oficial EN 2:1992), con el fin de elegir el agente extintor adecuado **los fuegos se clasifican en los siguientes tipos:**

TIPO DE FUEGO	MATERIALES COMBUSTIBLES
CLASE A	Combustibles sólidos, generalmente de tipo orgánico cuya combustión tiene lugar normalmente con formación de brasas y sólidos de alto punto de fusión (madera, papel, tejido, carbón, etc.).
CLASE B	Combustibles sólidos de bajo punto de fusión y líquidos inflamables (ceras, disolventes orgánicos, destilados de hulla o petróleo como gasolinas, asfaltos, grasas, disolventes sintéticos, pinturas, alcohol, etc.).
CLASE C	Combustibles gaseosos (propano, butano, acetileno, gas ciudad, etc.).
CLASE D	Combustibles constituidos por metales y productos químicos reactivos (magnesio, titanio, sodio, potasio, aluminio polvo, etc.).
CLASE E	Combustibles de cualquier tipo en instalaciones eléctricas o en su proximidad.

Los fuegos de la Clase E se han eliminado actualmente de la clasificación. Se incluye en los extintores con sustancia extintora conductora de la electricidad la prohibición de ser utilizados en instalaciones eléctricas.

5.2. AGENTES EXTINTORES

Los procedimientos de extinción están basados en la eliminación de uno de los factores que componen el tetraedro de fuego, de modo que con la supresión de uno de ellos se evite el incendio. La actuación tendrá lugar por tanto, en uno o varios de los siguientes puntos:

- Eliminación del combustible
- Eliminación del comburente (sofocación)
- Eliminación de la energía de activación (enfriamiento)
- Eliminación de la reacción en cadena (inhibición)

Los **agentes extintores** actúan sobre los combustibles en ignición para conseguir la extinción del incendio. Pueden ser: agua, agua pulverizada, espuma, dióxido de carbono y polvo.

Agua	
Descripción	Actúa como refrigerante y también como sofocante, ya que al actuar sobre el fuego se produce vapor de agua por evaporación que dificulta el aporte de oxígeno.
Ventajas	Sustancia extintora más utilizada: abundante, económica, inocua, etc. A chorro o pulverizada mediante difusores.
Inconveniente	No puede usarse donde exista riesgo eléctrico. Produce daños considerables.
Espumas	
Descripción	Son burbujas de aire o gas, en base generalmente acuosa, que flotan en la superficie de los líquidos debido a su baja densidad, impidiendo que el combustible continúe en contacto con el aire.
Ventajas	Puede usarse en los fuegos con brasas. Pueden ser químicas (generadas por reacción química) o físicas (por mezcla de producto espumógeno con estabilizadores).
Inconveniente	No se puede utilizar en fuegos eléctricos. Es muy corrosiva.

Dióxido de carbono	
Descripción	Es un gas que se licua por compresión y enfriamiento. Se almacena en recipientes adecuados, ya que su presión es de 60 atmósferas a temperatura ambiente. Al descargar el producto sobre el fuego se produce una nieve conocida como nieve carbónica que actúa como sofocante.
Ventajas	Se puede aplicar a fuegos eléctricos. Sale autoimpulsado. No produce daños ni deterioros.
Inconveniente	No se puede utilizar en fuegos con brasas. Es poco efectivo en exteriores. Produce asfixia en porcentajes superiores al 4%.
Polvo	
Descripción	Los polvos normales y polivalentes son sales metálicas con algunos aditivos. El bicarbonato sódico o potásico es el componente básico de los polvos normales.
Ventajas	Son buenos inhibidores (impiden la reacción en cadena) actuando como sofocantes. Pueden ser antibrasa y para fuegos especiales. Aplicables a fuegos eléctricos.
Inconveniente	No se puede utilizar en máquinas o instalaciones delicadas. Peligro de reactivación del fuego al cesar el aporte de polvo.

Según la clase de fuego de que se trate, es más eficaz y conveniente el uso de un agente extintor u otro. En la siguiente tabla se muestra la **relación entre los agentes extintores y las clases de fuego**:

UTILIZACIÓN DE AGENTES EXTINTORES				
AGENTE EXTINTOR	CLASES DE FUEGO			
	CLASE A (Sólidos)	CLASE B (Líquidos)	CLASE C (Gases)	CLASE D (Metales especiales)
Agua a chorro	★★(2)			
Agua pulverizada	★★★(2)	★		
Espuma física	★★(2)	★★		
Polvo polivalente	★★	★★	★★	
Polvo seco		★★★	★★	
Polvo específico metales				★★
Nieve carbónica (dióxido de carbono)	★(1)	★		
★★★ Muy adecuado ★★ Adecuado ★ Aceptable				
(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse ★★ (2) En presencia de tensión eléctrica no es aceptable como agente extintor el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en los extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE-EN 2:1994.				
PRECAUCIÓN: Es peligroso utilizar agua o espuma en fuegos de equipos, en presencia de tensión eléctrica o en fuegos de clase "D" (metales químicamente muy activos). NOTA: Se usan extintores de dióxido de carbono para combatir fuegos de Clase "E" con equipos eléctricos porque no dejan residuos dañinos sobre ordenadores o cualquier otro tipo de equipo eléctrico sensible.				

5.3. Equipos y medios de extinción

Pueden ser **manuales o automáticos**:

Manuales	Extintores BIE (Boca de Incendio Equipada) Columna hidrante exterior Columna seca
Automáticos	Instalaciones de rociadores automáticos de agua Instalaciones de extinción por polvo Instalaciones de extinción por agentes extintores gaseosos

MEDIOS DE EXTINCIÓN MANUALES:

Extintores:

Son recipientes cerrados que contienen en su interior una sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre un fuego por la acción de una presión interior. Esta presión puede obtenerse por una compresión previa permanente, por una reacción química o por la liberación de un gas auxiliar.

Deben ir provistos de una etiqueta de características en la que se indicará, entre otros datos, el modo de empleo y la eficacia del extintor.

En todo caso, en el emplazamiento de los extintores, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Que sean fácilmente visibles y accesibles.
- Se situarán próximos a puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse un incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación.
- Se fijarán, preferentemente a parámetros verticales, de forma que la parte superior del extintor no supere 1,70 metros, medidos desde el suelo.

Se pueden **clasificar** en función de distintos criterios:

POR SU CARGA	Portátiles manuales: su masa total transportable es menor de 20 kg. Portátiles dorsales: su masa total transportable es menor de 30 kg. Sobre ruedas: para ser transportados por una o varias personas.
POR SU EFICACIA	Se clasifican según el tipo de fuego: A,B,C o D y un número referente a la cantidad de combustible utilizado para extinguir un hogar tipo.
POR SU FORMA DE IMPULSIÓN	De presión auxiliar permanente (incorporada). De presión propia permanente. De presión por reacción química. De presión auxiliar por botellín.
POR LA SUSTANCIA EXTINTORA	Extintores de soda-ácida y espuma química. Extintores de agua. Extintores de polvo químico. Extintores de dióxido de carbono.

Boca de incendio equipada (BIE):

Su aplicación es complementaria a los extintores portátiles y está indicada en aquellos casos en que el riesgo estimado o la extensión del sector de incendio a cubrir lo exijan o aconsejen. Nunca se bloqueará el acceso a las mismas con obstáculos (por lo que los fardos de papel no tapan las BIES).

Requieren la existencia de abastecimiento de agua que asegure una presión y caudal continuo durante su aplicación.

Se clasifican en:

- BIE de 45 mm: para locales en los que se prevén incendios importantes.
- BIE de 25 mm: para locales cuya carga calorífica no sea elevada.

La red de abastecimiento de agua debe ser específica para tal fin, no permitiéndose las tomas de agua para otra utilización. Con una capacidad suficiente para alimentar a la instalación durante 30 minutos, como mínimo.

Columna hidrante exterior:

Es un dispositivo de lucha contra el fuego situado en el exterior del edificio, y constituido por un conjunto de válvulas, un cuerpo de la columna y racores de conexión.

Su finalidad es permitir el acople para suministro de agua a mangueras o monitores que directamente se acoplan a ella, para atacar un incendio desde la fachada o para abastecer los tanques o bombas de los servicios de extinción.

Se clasifican en:

- Columna hidrante exterior de superficie: sobresalen del suelo.
- Columna hidrante de arqueta subterránea: se encuentra enterrado.

Al igual que la BIE, requieran una red específica de abastecimiento de agua.

Columna seca:

Instalación constituida por una o varias tuberías verticales dedicadas exclusivamente al uso del Servicio Público de Extinción de Incendios.

Se denominan secas, por que están vacías, sin agua. Su llenado se produce únicamente en el momento de su uso a través del camión cisterna de los Servicios Públicos de Extinción de Incendios.

MEDIOS DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICOS:

Su finalidad es el control y la extinción de un incendio mediante la descarga en el área protegida de un producto extintor.

Se clasifican en:

- Rociadores automáticos de agua. Para la utilización de esta instalación, se tendrán en cuenta los criterios de adecuación establecidos para agua pulverizada. El disparo de los rociadores se efectúa siempre automáticamente al actuar el calor sobre ellos.
- Instalaciones de extinción por polvo. El tipo de polvo a utilizar está en función de la clase de fuego que pueda ocasionarse.
- Instalación de extinción por agentes extintores gaseosos. Por ejemplo el anhídrido carbónico. Para su instalación se tendrá en cuenta la clase de fuego que pueda ocasionarse.

6. ACCIONES PREVENTIVAS BÁSICAS

En la prevención de incendios se puede intervenir en distintas fases y de distintas maneras. Por ejemplo, será de gran importancia el diseño de las plantas, la estructura y el tipo de materiales a emplear, la organización interna de la empresa, el diseño y características del proceso productivo, etc.

Las acciones **preventivas** básicas se realizarán sobre los componentes integrantes del triángulo de fuego, para evitar así, la conjunción de los mismos en el inicio de un incendio.

Actuaciones sobre el combustible:

- ✓ Sustitución o dilución del combustible para reducir su peligrosidad, siempre que pueda cumplir la misma función.
- ✓ Limpieza de derrames y restos de combustibles con material absorbente neutralizante.
- ✓ Almacenamiento en lugar aislado y protegido. Utilización de recipientes seguros y herméticamente cerrados.
- ✓ Realización de trasvases en condiciones de seguridad.
- ✓ Permitir únicamente a trabajadores especializados la realización de trabajos en instalaciones o equipos que han contenido productos inflamables.
- ✓ Extracción localizada y ventilación general ante focos generadores de atmósferas peligrosas.
- ✓ Tratamiento o recubrimiento ignífugo de elementos estructurales o decorativos.
- ✓ Señalización adecuada de recipientes y conducciones.

Actuaciones sobre el comburente:

El comburente es el oxígeno del aire, de modo que, salvo excepciones, no se suele actuar sobre él. Un ejemplo es la inertización con nitrógeno o llenado con agua para la soldadura en un recipiente o conducción que haya contenido un líquido inflamable.

Actuaciones sobre los focos de ignición:

Las actuaciones sobre los focos de ignición son muchas y muy variadas, entre otras se pueden mencionar:

- ✓ Emplazamiento externo de instalaciones generadoras de calor.
- ✓ Instalación eléctrica protegida, particularmente en atmósferas explosivas.
- ✓ Uso de herramientas antichispa.
- ✓ Control automático de la temperatura en aquellos procesos que puedan desprender calor (procesos exotérmicos).
- ✓ Atención especial a las operaciones de soldadura separando el área cubierta por las mismas y los distintos puestos de soldadura (mamparas, cortinas ignífugas, etc.).
- ✓ Prohibición de fumar.

Además es necesario completar la acción preventiva con la **protección**, para limitar la propagación del fuego una vez iniciado y reducir así las consecuencias del incendio. Las acciones protectoras principales son:

- ✓ Protección estructural. Se debe prever en la fase de proyecto, aislando las zonas donde se vayan a realizar trabajos que presenten un riesgo elevado de incendio. Son también muros, puertas cortafuegos, cubetos para contener derrames de líquidos inflamables, etc.

- ✓ Sistemas de detección y alarma.
- ✓ Plan de evacuación comunicado y conocido por todos los trabajadores. Se han de realizar evaluaciones periódicas de la adecuación del plan mediante simulacros.
- ✓ Vías de evacuación y puertas de salida correctamente señalizadas y libres de obstáculos.
- ✓ Dotación de los equipos y medios de extinción adecuados y en cantidad suficiente.
- ✓ Señalización e iluminación de emergencia.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

Incendios clase A:

- Mantener las áreas de trabajo y de almacenamiento limpias, ordenadas y libres de basura.
- Colocar los trapos usados en contenedores cubiertos y lejos de cualquier fuente productora de incendios.
- Vaciar los contenedores de productos desechados inflamables con la mayor frecuencia posible.

Incendios clase B y C:

- Asegurar que la zona donde se manipulan sustancias inflamables posee una adecuada y suficiente ventilación general.
- Mantener dichas sustancias en recipientes herméticamente cerrados y con cierre automático, sobre suelo estanco y con bandejas o sistemas de recogida para posibles derrames.
- Almacenarlos lejos de fuentes productoras de chispas.
- No acercar focos de calor a materiales combustibles.
- El trasiego de los líquidos debe realizarse colocando el recipiente a llenar encima de un dispositivo que pueda recoger el líquido que se derrame.
- Mantener a disposición de los trabajadores las fichas de seguridad de las sustancias inflamables y las instrucciones particulares del manejo de cada líquido.
- Limitar los recipientes portátiles a un máximo de 19 litros cada uno.
- No guardar más de 95 litros de líquido inflamable a menos que esté en un lugar de almacenamiento diseñado específicamente para ello.
- Situar el lugar de almacenamiento de líquidos y gases inflamables separado en la mayor medida posible del edificio (a 6 metros o más de distancia).

Incendios clase D:

La mejor forma de prevenir esta clase de fuegos es seguir las instrucciones de manejo contenidas en las fichas de seguridad de metales combustibles tales como magnesio, potasio, titanio y sodio. Estos metales arden a altas temperaturas y exhalan suficiente oxígeno como para mantener la combustión. Pueden reaccionar violentamente con el agua u otros químicos y deben ser manejados con cautela.

Incendios eléctricos:

- Revisar los cables viejos o dañados, partes sueltas o rotas de los equipos eléctricos.
- Evitar el recalentamiento de los motores manteniéndolos limpios y en buen estado de funcionamiento.
- No sobrecargar los enchufes.
- Revisar inmediatamente cualquier equipo eléctrico que tenga un olor peculiar.
- No depositar vasos con líquido sobre ordenadores, impresoras u otros aparatos eléctricos.

- Si se detectara cualquier anomalía en las instalaciones eléctricas o de protección contra incendios, se debe comunicar al responsable correspondiente.

En general:

- Inspeccionar el lugar de trabajo al final de la jornada laboral.
- No obstaculizar en ningún momento los recorridos y salidas de evacuación, así como la señalización y el acceso a extintores, bocas de incendio, cuadros eléctricos, etc.
- No fumar donde pueda resultar peligroso.
- No deben ser aflojados ni golpeados los tapones de los bidones con herramientas férricas, a fin de evitar las chispas.
- Evitar ropas de fibras sintéticas. Utilizar algodón.
- No acumular materiales en los rincones, debajo de las estanterías, detrás de las puertas, etc.
- Identificar y señalar adecuadamente los medios de lucha contra incendios y las vías de evacuación del área de trabajo. Familiarizarse con ellos.

ANEXO I: REGLAS BÁSICAS PARA UTILIZAR UN EXTINTOR

1. Descolgar el extintor haciéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Comprobar en caso de que exista válvula o disco de seguridad que están en posición sin peligro de proyección de fluido hacia el usuario.
Retirar el pasador de seguridad tirando de su anilla.
3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y, en caso de que exista, apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido, evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado.
Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.
5. No dar la espalda al fuego.

ANEXO II. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

A realizar por el personal de la empresa mantenedora autorizada o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación.		
EQUIPO	REVISIÓN TRIMESTRAL	REVISIÓN SEMESTRAL
SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el funcionamiento de la instalación. • Sustitución de pilotos, fusibles. • Mantenimiento de acumuladores. 	
SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar funcionamiento de instalación. • Mantenimiento de acumuladores. 	
EXTINTORES DE INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de accesibilidad, señalización, precintos, manguera. • Verificar estado de carga (peso y presión) y botellín de gas. 	
BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES)	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar accesibilidad y señalización. • Inspección de todos los componentes, desenrollando la manguera en toda su extensión y abriendo la boquilla. • Lectura de manómetro y de la presión de servicio. • Limpieza del conjunto. 	
HIDRANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la accesibilidad del entorno y la señalización de los enterrados. • Quitar tapas y engrasar roscas 	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase de tuerca de accionamiento. • Abrir y cerrar el hidrante, comprobando válvulas.
COLUMNAS SECAS		<ul style="list-style-type: none"> • Verificar accesibilidad de la entrada de la calle y niveles de piso. • Tapas y cierres. • Llaves de conexiones siamesas cerradas. • Llaves de seccionamiento abiertas. • Tapas y racores ajustados.
SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN: - Rociadores De Agua - Agua Pulverizada - Polvo - Espuma - Agentes Gaseosos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de boquillas de extintores o rociadores. • Comprobación de los componentes: válvula de prueba, mandos, etc. • Comprobación de estado de carga del sistema. • Limpieza general de todos los componentes. 	
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA CONTRA INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de elementos (depósitos, válvulas, etc.). • Comprobación de funcionamiento. • Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas, verificación de niveles. • Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza, ventilación, etc 	<ul style="list-style-type: none"> • Accionamiento y engrase de válvulas. • Verificación de prensa-estopas y de velocidad de motores. • Comprobación de alimentación eléctrica.

A realizar por el personal de la empresa mantenedora autorizada o por el personal del usuario o titular de la instalación (si ha adquirido la condición de mantenedor por disponer de medios técnicos adecuados, a juicio de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma)		
EQUIPO	REVISIÓN ANUAL	REVISIÓN QUINQUENAL
SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación integral de la instalación. • Limpieza de equipo de central. • Regulación de tensiones. • Verificación de equipos de transmisión y alarma. • Prueba final de la instalación. 	
SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación integral de la instalación. • Limpieza de componentes. • Verificación de uniones y roscas. • Prueba final de la instalación. 	
EXTINTORES DE INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor. • Verificación del estado de carga (peso y presión). • Estado de la manguera, boquilla, lanza, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retimbrado del extintor (máximo 3 veces), a partir de la fecha de recepción.
BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES)	<ul style="list-style-type: none"> • Desmontaje de manguera y ensayo de la misma. • Comprobación del funcionamiento de boquilla y cierre. • Comprobación de estanqueidad. • Comprobación del manómetro con patrón de referencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • La manguera debe ser sometida a una presión de 15 kg/cm².
SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN: - Rociadores De Agua - Agua Pulverizada - Polvo - Espuma - Anhídrido carbónico	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. • Verificación de componentes del sistema. • Carga de agente extintor e indicadores. • Estado del agente extintor. • Prueba de la instalación en condiciones de recepción. 	
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA CONTRA INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento anual de motores y bombas. • Limpieza de filtros. • Prueba de baterías y electrolito y de condiciones de recepción con cada fuente de agua y energía. 	

MANTENEDORES
<ul style="list-style-type: none"> • Debidamente autorizados por la Comunidad Autónoma correspondiente e inscritos en el Libro-Registro establecido al efecto. • Copia de las operaciones de mantenimiento se entregará al titular de los aparatos, equipos o sistemas.

IV.X. CONTAMINANTES QUÍMICOS

1. INTRODUCCIÓN

Todas las empresas del sector de la galvanización general en caliente utilizan de alguna u otra forma productos químicos que pueden afectar a la salud, como por ejemplo ácidos, compuestos de zinc y en menor medida aceites, combustibles etc.

Igualmente, estas empresas pueden generar subproductos o residuos que, en ciertas condiciones, pueden tener carácter tóxico o peligroso.

El uso de estas sustancias lleva implícito una serie de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador, ya que no sólo pueden llegar a producir daño en el caso de contacto directo, sino que en muchas ocasiones, a consecuencia de su uso, se generan vapores, humos o nieblas, atmósferas de riesgo, efectos acumulativos por el contacto frecuente, etc.

Cualquier sustancia química en contacto con el organismo es capaz de producir daños si se absorbe en suficiente cantidad. La tipología y magnitud de los daños ocasionados por los productos tóxicos dependen de múltiples factores, entre los que destacan:

- Naturaleza del producto químico involucrado.
- Vía de incorporación del producto tóxico al ser humano o al medio afectado.
- Magnitud, frecuencia y duración de la dosis recibida.
- Susceptibilidad al producto químico de la persona o del medio afectado.

2. MARCO NORMATIVO

El R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, establece la obligación, por parte del empresario, de determinar si existen agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo. Si así fuera, se deberán evaluar los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, originados por dichos agentes, de conformidad con el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

También es de aplicación el R.D. 363/1995, de 10 de marzo, Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (modificado por el r.dd. 99/2003, de 24 de enero) y el R.D. 255/2003, de 28 de febrero, Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. En ambos reglamentos, se establece la obligatoriedad del comerciante de sustancias peligrosas de envasar y etiquetar adecuadamente los distintos productos químicos, acompañándolos en su entrega de una ficha de datos de seguridad con la información más relevante para el manejo y utilización segura de las sustancias.

3. DEFINICIONES

Agente químico peligroso: agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.

Tóxico: cualquier producto, tanto endógeno como exógeno al organismo vivo, que, en determinadas circunstancias, puede producirle un efecto dañino, por envenenamiento o, más correctamente, por intoxicación.

Dosis: cantidad de sustancia absorbida por el organismo, es decir, cantidad de la misma que pasa a la sangre.

Intoxicación: es el accidente que puede provocar el riesgo de toxicidad, es decir, el envenenamiento por una sustancia o compuesto químico capaz de producir un daño cuando ha alcanzado un lugar determinado del organismo. Resulta del contacto con el organismo o de la incorporación a éste de un tóxico.

4. VIAS DE ENTRADA EN EL ORGANISMO

Las sustancias químicas presentes en el ambiente de trabajo pueden ser absorbidas por el organismo a través de cuatro vías de entrada:

VIAS DE ENTRADA EN EL ORGANISMO	
<p>VÍA RESPIRATORIA A través de la nariz y la boca, los pulmones, etc.</p>	 <p>Es la más importante y frecuente en el mundo laboral. Por esta vía penetran gases, vapores, humos, polvos, fibras, etc. Dependiendo del tamaño y de la forma de las partículas, penetrarán más o menos en el aparato respiratorio, dañando bien las vías respiratorias superiores o las inferiores.</p>
<p>VÍA DIGESTIVA A través de la boca, esófago, estómago, intestinos, etc.</p>	 <p>La ingestión de sustancias químicas durante el trabajo va asociada a hábitos o prácticas poco higiénicas como fumar, comer o beber en el puesto de trabajo. También se debe considerar la posible ingestión de contaminantes disueltos en mucosidades del sistema respiratorio.</p>
<p>VÍA PARENTERAL A través de las heridas, llagas, etc.</p>	 <p>Es la vía de penetración del contaminante en el cuerpo a través de llagas, heridas, etc. Esta vía de entrada se produce principalmente con carácter accidental y como el resultado del manejo de objetos punzantes.</p>
<p>VÍA DÉRMICA A través de la piel</p>	 <p>Es la vía de penetración de muchas sustancias que son capaces de atravesar la piel, sin causar erosiones o alteraciones notables, e incorporarse a la sangre, para posteriormente ser distribuidas por todo el cuerpo.</p>

Tabla 1. Vías de penetración de sustancias químicas en el organismo.

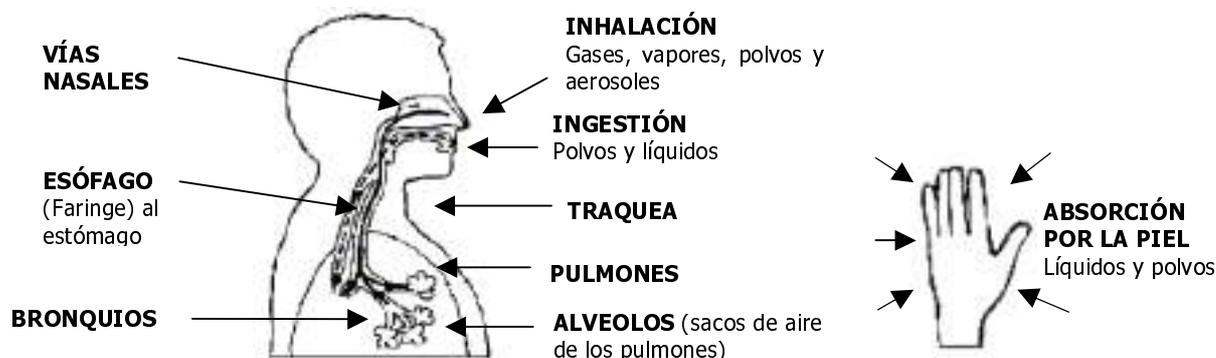


Fig 1. Vías de entrada de sustancias al organismo. Fuente: "Los productos químicos en el lugar de trabajo", revista La salud y la seguridad en el trabajo. Oficina de actividades para los trabajadores. Oficina Internacional del Trabajo. OIT.

5. EFECTOS DE LOS PRODUCTOS TÓXICOS

Los efectos que pueden tener las distintas sustancias químicas son muy variados. De forma general se pueden clasificar de la siguiente manera:

- ✓ **Irritantes.** Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.
- ✓ **Corrosivos.** Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.
- ✓ **Asfixiantes.** Impiden o dificultan el transporte de oxígeno por la sangre y por tanto el suministro de oxígeno a los tejidos.
- ✓ **Anestésicos o narcóticos.** Actúan sobre el sistema nervioso central limitando la actividad cerebral.
- ✓ **Neumoconióticos.** Son compuestos que pueden dañar o alterar de alguna manera el tejido pulmonar.
- ✓ **Sensibilizantes.** Producen reacciones alérgicas respiratorias o en la piel.
- ✓ **Tóxicos sistémicos.** Independientemente de su vía de entrada, se distribuyen por todo el organismo produciendo efectos patológicos diversos.
- ✓ **Cancerígenos.** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia.
- ✓ **Mutágenos.** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.
- ✓ **Teratogénicos.** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora.

6. CLASIFICACIÓN

Según el R.D. 363/1995, de 10 de marzo, Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (modificado por el R.D. 99/2003, de 24 de enero), se consideran peligrosas las siguientes sustancias y preparados:

PICTOGRAMA	SUSTANCIA	DEFINICIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES
	Explosivo (E)	Sustancias y preparados que incluso en ausencia de oxígeno del aire, pueden reaccionar de forma exotérmica y rápida, pudiendo explotar.	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger de golpes. • Evitar fuentes de calor próximas. • Establecer la prohibición de fumar.
	Comburente (O)	Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, especialmente con inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica.	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar en lugar bien ventilado. • Separar de productos inflamables. • Utilizar lejos de focos de ignición. • Establecer la prohibición de fumar.

PICTOGRAMA	SUSTANCIA	DEFINICIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES
	Extremadamente inflamable (F+)	Sustancias que se inflaman muy fácilmente por la acción de una fuente de energía, incluso por debajo de 0 °C.	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar en lugar bien ventilado. • Separar de productos comburentes. • Utilizar lejos de puntos de ignición. • Establecer la prohibición de fumar.
	Fácilmente inflamable (F)	Sustancias que se encienden en presencia de una llama, de una fuente de calor o de una chispa.	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar en lugar bien ventilado. • Separar de productos comburentes. • Utilizar lejos de puntos de ignición. • Establecer la prohibición de fumar.
	Muy tóxico (T+) o Tóxico (T)	Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades pueden provocar efectos agudos o crónicos o incluso la muerte.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar medios de protección. • Trabajar con sistemas de ventilación adecuados. • Evitar el contacto con la piel.
	Nocivo (Xn)	Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden producir efectos agudos o crónicos o incluso la muerte.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar medios de protección. • Trabajar con sistemas de ventilación adecuados. • Evitar el contacto con la piel.
	Irritantes (Xi)	Sustancias y preparados no corrosivos, que por contacto con la piel o las mucosas pueden provocar una reacción inflamatoria.	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de la piel y los ojos contra salpicaduras. • No inhalar los vapores. • Usar guantes y gafas de protección.
	Corrosivos (C)	Sustancias y preparados que en contacto con tejidos vivos pueden ejercer una acción destructiva sobre éstos.	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de la piel contra salpicaduras. • No inhalar vapores. • Usar guantes y gafas de protección.
	Peligroso para el medio ambiente (N)	Sustancias y preparados que pueden presentar un peligro inmediato o futuro para el medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminarlo como residuo peligroso. • Evitar la contaminación del medio ambiente con un almacenamiento inadecuado.

Tabla 2. Tipología de sustancias peligrosas.

7. SEÑALIZACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS. ETIQUETADO Y FICHAS DE SEGURIDAD DEL PRODUCTO

7.1. Etiquetado

Según el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, y las sucesivas normas que lo modifican, las sustancias y preparados químicos sólo podrán ser comercializadas cuando estén **etiquetadas** de manera legible e indeleble y al menos en la lengua española oficial del Estado. La etiqueta ha de contener la siguiente información:

- El nombre de la sustancia. Si se trata de un preparado, la denominación o nombre comercial.
- El nombre y la dirección completa, incluido el número de teléfono, del responsable de la comercialización establecido en el mercado interior, bien sea el fabricante, el importador o el distribuidor.
- Los símbolos y las indicaciones de peligro (pictogramas normalizados). Deberán ir impresos en negro sobre un fondo amarillo anaranjado.
- Las frases tipo que indican los riesgos específicos derivados de los peligros de la sustancia, frases R (ver Anexo III del Reglamento. Modificado por la Orden PRE 2317/2002, contenido en el Anexo I del presente capítulo).
- Las frases tipo que indican los consejos de prudencia en relación con el uso de la sustancia, frases S (Anexo IV del Reglamento. Modificado por la Orden PRE 2317/2002, contenido en el Anexo I del presente capítulo).
- El número CE, en caso de estar asignado.

Las etiquetas han de ser pegadas, fijadas o pintadas en sitios visibles de los recipientes o tuberías. Si se trata de éstas últimas, se colocarán a lo largo de la tubería en un número suficiente que asegure su visibilidad. Además, si existen puntos de especial riesgo, como válvulas o conexiones, se deben situar lo más cerca posible de ellos.

La información de la etiqueta puede completarse con otros datos, como la fórmula del compuesto o detalles adicionales sobre el riesgo.

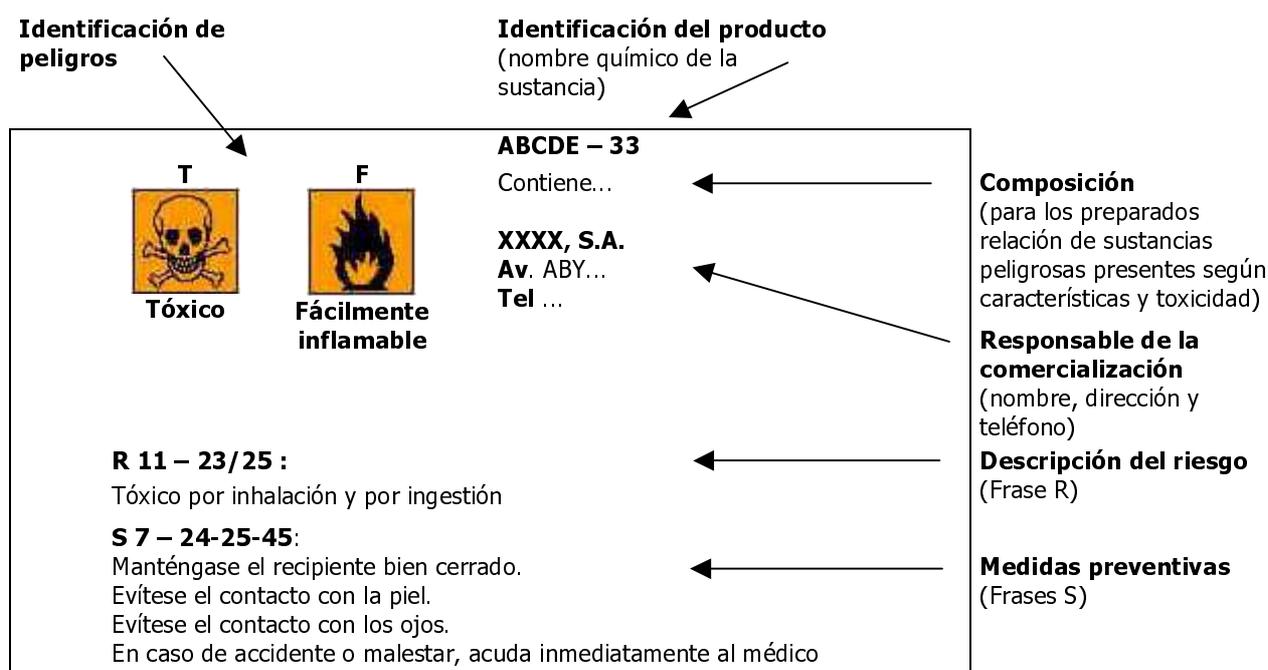


Fig. 2. Etiqueta de un producto químico

De acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, toda la información mencionada debe venir en la etiqueta del contenedor, pero la información más detallada tendrá que ser suministrada en forma de Ficha de Seguridad.

7.2. Ficha de Seguridad

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 y de la seguridad en el lugar del trabajo, el responsable de la comercialización de una sustancia peligrosa, ya se trate del fabricante, del importador o del distribuidor, debe disponer de una ficha de datos de seguridad que debe facilitar al destinatario con anterioridad o en el momento de la primera entrega de una sustancia o preparado peligroso.

En esta ficha constan los datos necesarios para la protección de las personas y el medio ambiente y han de incluir los siguientes epígrafes:

- Identificación de la sustancia y del responsable de su comercialización.
- Composición/ información sobre los componentes.
- Identificación de los peligros.
- Primeros auxilios.
- Medidas de lucha contra incendios.
- Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.
- Manipulación y almacenamiento.
- Controles de exposición/ protección individual.
- Propiedades físico-químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Informaciones toxicológicas.
- Informaciones ecológicas.
- Consideraciones relativas a la eliminación.
- Informaciones relativas al transporte.
- Informaciones reglamentarias
- Otras informaciones.

El fabricante, importador o distribuidor debe comunicar al destinatario cualquier información nueva referente a la sustancia o preparado.

8. SEÑALIZACIÓN DE RECIPIENTES Y ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PELIGROSOS

Según el R.D. 485/1997 de señalización de seguridad y salud en el trabajo, el etiquetado podrá ser sustituido por las señales de advertencia (contenidas en el capítulo "*Señalización de seguridad y salud*" del presente manual) con el mismo pictograma o símbolo.

En el caso del transporte de sustancias o preparados peligrosos en recipientes dentro del lugar de trabajo, se podrían emplear señales en forma de panel de uso reconocido, en el ámbito comunitario, que sustituirían a los otros tipos de señalización. Se podría utilizar, por ejemplo, el sistema de señalización recogido en el Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR).

Por último, las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o preparados peligrosos deberán identificarse mediante la señal de advertencia o etiqueta que corresponda.

Dicha señalización debe colocarse cerca del lugar de almacenamiento o en la propia puerta de acceso al mismo, con el fin de que no exista confusión alguna sobre el elemento al que caracteriza. Si los embalajes o recipientes de los productos son de un tamaño tal que permiten visualizar sin problemas sus etiquetas o señales de advertencia, no será necesaria la señalización del local o recinto de almacenamiento.



9. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Como ya se ha mencionado en otras ocasiones, para dar cumplimiento a lo establecido en los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se ha de garantizar que los trabajadores y sus representantes reciben una formación e información adecuada en materia de prevención de riesgos laborales. Para el caso de los riesgos derivados de la presencia de agentes químicos peligrosos, esta información debe contener:

- a. Los resultados de la evaluación de los riesgos derivados de la exposición a agentes químicos peligrosos.
- b. Información sobre los agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo, tales como su denominación, los riesgos para la seguridad y la salud, los valores límite de exposición profesional y otros requisitos legales que les sean de aplicación.
- c. Formación e información sobre las medidas preventivas que deban adoptarse con objeto de protegerse a sí mismos y a los demás trabajadores en el lugar de trabajo.
- d. Acceso a las fichas de seguridad de los distintos productos químicos facilitadas por los proveedores.

En lo referente a las actividades de información y formación de los trabajadores sobre la señalización de seguridad y salud, las especificaciones de dichas obligaciones se desarrollan en el capítulo "*Señalización de Seguridad y Salud*" del presente manual.

10. PRINCIPIOS GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS POR AGENTES QUÍMICOS

Como ya se ha mencionado en otras ocasiones, en la prevención de riesgos laborales se ha de tratar siempre de actuar sobre el origen de un riesgo, sobre las causas que lo motivan, antes de actuar directamente sobre el trabajador, dotándole de protección personalizada. Las acciones para reducir el riesgo químico van dirigidas, básicamente, hacia la reducción de la concentración del contaminante en el ambiente de trabajo y/o hacia la disminución del tiempo de exposición del trabajador al contaminante. En este caso, existen tres niveles donde pueden realizarse actuaciones preventivas:

- ✓ *Actuaciones sobre el foco emisor del contaminante o contaminantes químicos.* Se trata, por tanto, de impedir la emisión.
- ✓ *Actuaciones sobre el medio de difusión del contaminante o contaminantes químicos.* Evitando la propagación.
- ✓ *Actuaciones sobre el trabajador.* Evitando los efectos sobre el mismo.

Actuaciones sobre el foco emisor del contaminante químico

- ✓ Sustitución de un producto químico por otro de menor toxicidad.
- ✓ Modificación del proceso, si es posible, para eliminar operaciones contaminantes.
- ✓ Aislamiento de la operación contaminante en un recinto específico.
- ✓ Utilización de métodos húmedos cuando se trabaja con sustancias polvorientas.
- ✓ Extracción localizada, sistema de ventilación que elimine el contaminante en el momento de su generación en el foco.
- ✓ Selección de equipos adecuados.
- ✓ Mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos de trabajo. El envejecimiento de la maquinaria aumenta el riesgo de fugas y deficiencias.

Actuaciones sobre el medio de difusión

- ✓ Ventilación general adecuada y suficiente para evitar la concentración local de sustancias.
- ✓ Limpieza de suelos, máquinas y ropa de trabajo donde puedan quedar adheridos contaminantes como fibras o polvo.
- ✓ Sistemas de alarma, que avisen óptica o acústicamente de la superación de un cierto nivel de concentración ambiental de un compuesto químico.
- ✓ Señalización de riesgos. Advertir de los peligros y de las precauciones necesarias.

Actuaciones sobre el trabajador

- ✓ Proporcionar al trabajador información actualizada sobre las características y efectos, así como de la correcta manipulación de las sustancias químicas a las que está expuesto (Etiqueta y Ficha de Seguridad).
- ✓ Formación sobre la actuación ante los riesgos de un producto químico.
- ✓ Rotación de puestos. Reducción del tiempo de exposición.
- ✓ Aislamiento de las zonas de supervisión de procesos contaminantes.
- ✓ Dotación y verificación de uso de equipos de protección individual.
- ✓ La adopción de medidas higiénicas adecuadas, por parte de los trabajadores (p. ej. lavarse bien las manos antes de comer, beber o fumar, tras haber manipulado alguna sustancia química).

Medidas preventivas generales en la manipulación de productos químicos

Medidas generales

- ✓ Asegurarse de que al adquirir un producto químico, el proveedor proporciona la ficha de seguridad correspondiente.
- ✓ Dotar el lugar de trabajo de aquellas protecciones colectivas necesarias en función de los productos manipulados.

Medidas en el uso y manipulación

- ✓ Asegurarse de que se conoce la sustancia con la que se trabaja.
- ✓ Conocer, a través de la ficha de seguridad y de la etiqueta, los riesgos para la salud y el medio ambiente que comporta el producto químico manipulado.
- ✓ Rechazar aquellos productos químicos que carezcan de etiqueta normalizada, así como los que se suministren en envases inadecuados.
- ✓ Utilizar los EPIS recomendados en la ficha de seguridad.
- ✓ Seguir estrictamente las instrucciones de uso contenidas en la ficha y etiqueta de seguridad.
- ✓ No rellenar los envases de bebidas (agua mineral, refrescos, etc.) con sustancias líquidas de uso industrial o doméstico (disolventes, combustibles, detergentes, etc.).
- ✓ No rellenar los envases que hayan contenido sustancias químicas con ningún otro producto.
- ✓ Si accidentalmente se entra en contacto con un producto químico, cambiarse de inmediato la ropa contaminada y lavarse las partes del cuerpo que se hayan impregnado. En caso de duda acudir al médico.
- ✓ Respetar las normas de higiene personal: lavarse las manos, quitarse las ropas de trabajo sucias antes de comer.
- ✓ Cuando se transporten líquidos inflamables, corrosivos o reactivos en un envase de vidrio o cristal, introducir éste en otro envase protector.
- ✓ Almacenar las sustancias inflamables en departamentos especialmente designados para ello.
- ✓ Almacenar los productos corrosivos separados de los inflamables. Pueden ser fuente de incendios.
- ✓ Evitar comer, beber y especialmente fumar mientras se manipulan productos químicos.

Anexo I. Frases R y Frases S

CUADRO 1. FRASES R: RIESGOS ESPECÍFICOS ATRIBUIDOS A LAS SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS					
Frases R	Riesgo específico	Frases R	Riesgo Específico	Frases R	Riesgo Específico
R1	Explosivo en estado seco.	R24	Tóxico en contacto con la piel.	R47	
R2	Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego o cualquier otra fuente de ignición.	R25	Tóxico por ingestión.	R48	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
R3	Alto riesgo de explosión por choque, fricción fuego o cualquier otra fuente de ignición.	R26	Muy tóxico por inhalación.	R49	Puede causar cáncer por inhalación.
R4	Forma de compuestos metálicos explosivos muy sensibles.	R27	Muy tóxico en contacto con la piel.	R50	Muy tóxico para organismos acuáticos.
R5	Peligro de explosión en caso de calentamiento.	R28	Muy tóxico por ingestión.	R51	Tóxico para organismos acuáticos.
R6	Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.	R29	En contacto con agua libera gases tóxicos.	R52	Nocivo para organismos acuáticos.
R7	Puede provocar incendios.	R30	Puede inflamarse fácilmente al usarlo.	R53	Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
R8	Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.	R31	En contacto con ácidos libera gases tóxicos.	R54	Tóxico para la flora.
R9	Peligro de extinción al mezclar con materias combustibles.	R32	En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.	R55	Tóxico para la fauna.
R10	Inflamable	R33	Peligro de efectos acumulativos.	R56	Tóxico para los organismos del suelo.
R11	Fácilmente inflamable.	R34	Provoca quemaduras.	R57	Tóxico para las abejas.
R12	Extremadamente inflamable.	R35	Provoca quemaduras graves.	R58	Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
R13		R36	Irrita los ojos.	R59	Peligroso para la capa de ozono.
R14	Reacciona violentamente con el agua.	R37	Irrita las vías respiratorias.	R60	Puede perjudicar la fertilidad.
R15	Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.	R38	Irrita la piel.	R61	Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
R16	Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.	R39	Peligro de efectos irreversibles muy graves.	R62	Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
R17	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.	R40	Posibles efectos cancerígenos.	R63	Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
R18	Al usarlo pueden formarse mezclas aire / vapor explosivas – inflamables.	R41	Riesgo de lesiones oculares graves.	R64	Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
R19	Puede formar peróxidos explosivos.	R42	Posibilidad de sensibilización por inhalación.	R65	Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.
R20	Nocivo por inhalación.	R43	Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.	R66	La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
R21	Nocivo en contacto con la piel.	R44	Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.	R67	La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
R22	Nocivo por ingestión.	R45	Puede causar cáncer.	R68	Posibilidad de efectos irreversibles.
R23	Tóxico por inhalación.	R46	Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.		

NOTA: Existe la posibilidad de utilizar las siguientes combinaciones de frases R:

a) R14/15, R15/29

b) R20/21, R20/21/22, R21/22. R23/24. R23/25, R23/24/25, R24/25, R26/27, R26/28, R26/27/28, R27/28, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38, R39/23, R39/24. R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28. R39/26/27/28., R42/43, R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22. R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25

c) R50/53, R51/53, R52/53

d) R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22

CUADRO 2. FRASES S: CONSEJOS DE PRUDENCIA RELATIVOS A LAS SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS

Frase S	Consejo	Frase S	Consejo	Frase S	Consejo
S1	Consérvese bajo llave.	S23	No respirar los gases / humos / vapores / aerosoles (Denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante).	S44	
S2	Manténgase fuera del alcance de los niños.	S24	Evítese el contacto con la piel.	S45	En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible muéstresele la etiqueta).
S3	Consérvese en lugar fresco.	S25	Evítese el contacto con los ojos.	S46	En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
S4	Manténgase lejos de locales habitados.	S26	En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase al médico.	S47	Consérvese a una temperatura no superior a... °C (a especificar por el fabricante).
S5	Consérvese en... (liquido apropiado a especificar por el fabricante).	S27	Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.	S48	Consérvese húmedo con... (medio apropiado a especificar por el fabricante).
S6	Consérvese en... (gas inerte a especificar por el fabricante).	S28	En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con... (a especificar por el fabricante).	S49	Consérvese únicamente el recipiente de origen.
S7	Manténgase el recipiente bien cerrado.	S29	No tirar los residuos por el desagüe.	S50	No mezclar con... (a especificar por el fabricante).
S8	Manténgase el recipiente en lugar seco.	S30	No echar jamás agua a este producto.	S51	Úsese únicamente en lugares bien ventilados.
S9	Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.	S31		S52	No usar sobre grandes superficies en locales habitados.
S10		S32		S53	Evítese la exposición – recábense instrucciones antes de uso.
S11		S33	Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.	S54	
S12	No cerrar el recipiente herméticamente.	S34		S55	
S13	Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.	S35	Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.	S56	Elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
S14	Consérvese lejos de... (materiales incompatibles a especificar por el fabricante).	S36	Úsese indumentaria protectora adecuada.	S57	Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
S15	Conservar alejado del calor.	S37	Úsense guantes adecuados.	S58	
S16	Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas. No fumar.	S38	En caso de ventilación insuficiente, usen equipo respiratorio adecuado.	S59	Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
S17	Manténgase lejos de materiales combustibles.	S39	Úsese protección para los ojos / la cara.	S60	Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
S18	Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.	S40	Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por éste producto, úsese... (a especificar por el fabricante).	S61	Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas / las fichas de datos de seguridad.
S19		S41	En caso de incendio o explosión no respire los humos.	S62	En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
S20	No comer ni beber durante su utilización.	S42	Durante las fumigaciones / pulverizaciones, úsese equipo respiratorio adecuado. (denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante).	S63	En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima de la zona contaminada y mantenerla en reposo.

CUADRO 2. FRASES S: CONSEJOS DE PRUDENCIA RELATIVOS A LAS SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS

Frases S	Consejo	Frases S	Consejo	Frases S	Consejo
S21	No fumar durante su utilización.	S43	En caso de incendio utilizar... (medios de extinción a especificar por el fabricante). Si el agua aumenta el riesgo se debe añadir: "No usar nunca agua".	S64	En caso de ingestión, enjuáguese la boca con agua (solamente si la persona está consciente).
S22	No respirar el polvo.				
<p>NOTA: Existe la posibilidad de utilizar las siguientes combinaciones de frases de frases S:</p> <p>a) S1/2, S3/7, S3/9/14, S3/9/14/49, S3/9/49, S3/14, S7/8, S7/9, S7/47.</p> <p>b) S20/21, S24/25, 27/28</p> <p>c) S29/35, S29/56 d) S36/37, S36/37/39, S36/39, S37/39.</p> <p>d) S47/49</p>					

IV. XI. TRABAJO A TURNOS Y NOCTURNO

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo nocturno y a turnos está cada vez más extendido por distintas razones (económicas, de producción,...).

Desde el punto de vista de salud laboral, el trabajo a turnos debe organizarse teniendo en cuenta que se han de prevenir sus implicaciones sobre la salud de los trabajadores ya que el tiempo de trabajo es uno de los aspectos de las condiciones de trabajo que tiene una repercusión más directa sobre la vida diaria. El número de horas trabajadas y su distribución pueden afectar no sólo a la calidad de vida en el trabajo, si no a la vida extralaboral.

2. MARCO LEGAL

La legislación existente sobre este tema está recogida en:

- R.D. 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (BOE 29 marzo 1995). Se define el concepto de trabajo y trabajador nocturno. Establece que no deberá trabajarse en turno de noche más de dos semanas seguidas, salvo voluntariamente; que los trabajadores nocturnos deberán gozar de las mismas condiciones que el resto de los trabajadores en materia de protección de salud y seguridad, así como que los trabajadores nocturnos deberán tener la garantía por parte del empresario de que se realice una evaluación gratuita de la salud en períodos regulares. Los trabajadores a los que se les reconozcan problemas de salud ligados con el trabajo nocturno tienen derecho a ser destinados a un puesto diurno. Determina el periodo mínimo entre jornadas en 12 horas.
- R.D. 1561/1995, de 21 de septiembre sobre jornadas especiales de trabajo (BOE 26 septiembre 1995). En el artículo 19 se prevé la posibilidad de acumular por períodos de hasta cuatro semanas el medio día de descanso semanal y de reducir el tiempo mínimo de descanso entre turnos hasta un mínimo de siete horas, previendo la compensación hasta 12 horas en los días siguientes.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE de 10 de noviembre de 1995). En el artículo 26, sobre protección a la maternidad, incluye como medida para prevenir posibles repercusiones sobre el embarazo o la lactancia, la no realización del trabajo nocturno o a turnos.

3. DEFINICIONES

Según el estatuto de los trabajadores se define:

Trabajo a turnos: "toda forma de organización del trabajo en equipo según la cual los trabajadores ocupan sucesivamente los mismos puestos de trabajo, según un cierto ritmo, continuo o discontinuo, implicando para el trabajador la necesidad de prestar sus servicios en horas diferentes en un período determinado de días o de semanas".

Trabajo nocturno: el que tiene lugar "entre las 10 de la noche y las 6 de la mañana" y se considera trabajador nocturno al que "invierte no menos de tres horas de su trabajo diario o al menos una tercera parte de su jornada anual en este tipo de horario."

Sistema discontinuo, el trabajo se interrumpe normalmente por la noche y el fin de semana. Supone, pues, dos turnos, uno de mañana y uno de tarde.

Sistema semi-continuo, la interrupción es semanal. Supone tres turnos, mañana, tarde y noche, con descanso los domingos.

Sistema continuo, el trabajo se realiza de forma ininterrumpida. El trabajo queda cubierto durante todo el día y durante todos los días de la semana. Supone más de tres turnos y el trabajo nocturno.

4. EVALUACIÓN

A pesar de que las alteraciones debidas al trabajo a turnos están muy estudiadas, es difícil encontrar en nuestro país, métodos validados que permitan la evaluación de estos factores.

Para realizar una evaluación de riesgos derivados del trabajo a turnos es recomendable recurrir a versiones reducidas de los métodos existentes.

Uno de los métodos más citados en la bibliografía especializada es el Standard Shiftwork Index (SSI) que consiste en una batería de cuestionarios autoadministrados que contemplan las variables más significativas.

Los factores que deben analizarse se pueden organizar en tres grupos:

- Problemas de salud (física y psicológica)
- Alteraciones del sueño
- Dificultades en la vida familiar y social

5. INCONVENIENTES DEL TRABAJO A TURNOS

Es importante diseñar el trabajo a turnos de manera que sea lo menos nocivo posible para la salud del trabajador. Teniendo en cuenta las alteraciones que produce.

5.1. Alteraciones biológicas

El organismo humano tiene unos ritmos biológicos, es decir, las funciones biológicas siguen unas repeticiones cíclicas y regulares. Estos ritmos suelen clasificarse en:

- Ritmos ultradianos: Superiores a 24 horas.
- Ritmos circadianos: De 24 horas.
- Ritmos infradianos: Inferiores a 24 horas.

Los circadianos son los más afectados por el trabajo a turnos al cambiar los ciclos de sueño/ vigilia, estos ritmos se desequilibran pero recuperan la normalidad cuando se vuelve a un horario normal.

El trabajo a turnos, especialmente el trabajo nocturno, fuerza a la persona a invertir su ciclo normal de actividad/descanso, lo que acarrea un cambio en las funciones corporales, que aumenta con el número de noches trabajadas, pero no llega nunca a ser completo. El cuerpo está sometido a una tensión continua en su intento de adaptarse al cambio de ritmo.

5.2. Alteraciones del sueño

Para recuperarse de la fatiga diaria es necesario dormir, con variaciones individuales, alrededor de siete horas durante la noche, de manera que puedan darse todas las fases del sueño y se facilite la recuperación física durante las primeras horas de sueño y, la recuperación física en las horas siguientes.

En el trabajo a turnos, esto no es posible, ya que el sueño se ve alterado, no produciéndose nunca una adaptación plena al cambio.

5.3. Alteraciones de la vida social

La sociedad es una cultura diurna, cuyas actividades cotidianas siguen una programación social por bloques temporales, por ejemplo las tardes, noches o fines de semana se emplean para la interacción familiar y social.

En consecuencia el trabajo a nocturno no sólo significa renunciar a una cantidad de tiempo si no a ciertos momentos que tienen más valor que otros, ya que el tiempo libre también se valora en función de su situación a lo largo del día o la semana.

El trabajo a turnos, especialmente el turno de noche y de tarde, dificulta las relaciones sociales y familiares debido a la falta de coincidencia con los demás.

Estos trabajadores se encuentran desfasados en relación con el resto de la sociedad, lo que hace que pueda aparecer una sensación de vivir aislados y de que no se es necesario para los demás, creando un sentimiento de inferioridad o culpabilidad que dificulta la aceptación del horario nocturno.

5.4. Incidencia en la actividad profesional

La baja actividad del organismo durante la noche y la posibilidad de que los trabajadores nocturnos acumulen fatiga por un sueño deficiente hace que se den una serie de repercusiones negativas sobre la realización del trabajo, como: acumulación de errores, dificultad de mantener la atención, de percibir correctamente la información o de actuar con rapidez.

Generalmente en el turno de noche se obtiene un menor rendimiento y una menor calidad del trabajo realizado especialmente entre las 3 y las 6 de la madrugada, ya que en estas horas la capacidad de atención y toma de decisiones, así como la rapidez y precisión de los movimientos son más reducidas.

6. ORGANIZACIÓN DE LOS TURNOS Y NUEVAS TENDENCIAS

Teniendo en cuenta las condiciones expuestas anteriormente, se debe emprender una política global en la que se consideren los siguientes factores:

- ✓ La elección de los turnos será discutida por los interesados sobre la base de una información completa y precisa que permita tomar decisiones de acuerdo con las necesidades individuales.
- ✓ Los turnos deberán respetar al máximo el ciclo de sueño, evitando que el turno de mañana empiece a una hora demasiado temprana. Los cambios de turno pueden situarse, por ejemplo, entre las 6 y las 7 h. las 14 y las 15 h. y las 22 y alrededor de las 23 h. Una variable que se debe tener en cuenta es la distancia entre el centro de trabajo y el domicilio de los trabajadores.
- ✓ Los turnos de noche y de tarde nunca serán más largos que los de mañana, preferiblemente serán más cortos.

- ✓ En cuanto a la duración de cada ciclo, actualmente se tiende a realizar ciclos cortos (se recomienda cambiar de turno cada dos o tres días), pues parece ser que, de esta manera, los ritmos circadianos apenas llegan a alterarse (Tablas). Sin embargo, la vida de relación se hace más difícil con un ritmo de rotación tan cambiante, por lo que puede existir una contradicción entre el punto de vista fisiológico y las necesidades psicosociales de los individuos. Este es uno de los aspectos por los que el problema de la rotación es tan complejo y por lo que es necesario adaptarlo a las necesidades individuales y contar con la participación de los interesados.

SEMANA	L	M	X	J	V	S	D
1	-	-	-	M	M	M	-
2	M	M	M	T	T	T	-
3	N	N	N	-	-	-	-
4	T	T	T	N	N	N	-

SEMANA	L	M	X	J	V	S	D
1	M	T	T	N	N	-	-
2	-	M	M	T	T	N	N
3	-	-	-	M	M	T	T
4	N	N	-	-	-	M	M
5	T	T	N	N	-	-	-
6	M	M	T	T	N	N	-
7	-	-	M	M	T	T	N
8	N	-	-	-	M	M	T
9	T	N	N	-	-	-	M

Leyenda	
-	Día Libre
M	Mañana
T	Tarde
N	Noche

- ✓ Aumentar el número de períodos en los que se puede dormir de noche. Posibilidad de descanso después de hacer el turno de noche, acumular días de descanso y ciclos de rotación distintos a lo largo del año.
- ✓ Facilitar comida caliente y equilibrada, instalar espacios adecuados, prever tiempo suficiente para comer.
- ✓ Disminución del número de años que el individuo realiza turnos, limitación de edad, etc. La OIT recomienda que a partir de los 40 años el trabajo nocturno continuado sea voluntario.
- ✓ Reducir, en lo posible, la carga de trabajo en el turno de noche. Programar aquellas actividades que se consideran imprescindibles, intentando evitar tareas que supongan una elevada atención en la franja horaria entre las 3 y las 6 h. de la madrugada.
- ✓ Dar a conocer con antelación el calendario con la organización de los turnos.
- ✓ Participación de los trabajadores en la determinación de los equipos.
- ✓ Mantener los mismos miembros en un grupo de manera que se faciliten las relaciones estables.
- ✓ Establecer un sistema de vigilancia médica que detecte la falta de adaptación y pueda prevenir situaciones irreversibles.

Algunas experiencias recientes proponen la introducción de cortos periodos de sueño durante el turno de noche tanto por su función preventiva para mantener conductas correctas, como con fines reparadores.

El horario y la duración dependerían de las necesidades del individuo, siendo esencial la regularidad.

VI. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del desarrollo de la actividad preventiva es necesaria la garantía de que en los lugares de trabajo existe una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva o de medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

En el sector de la galvanización general en caliente, la señalización juega un papel decisivo en la información y advertencia a los trabajadores sobre:

- Los riesgos existentes en los centros de trabajo
- Necesidad de uso de equipos de protección individuales (EPIS)
- Conductas o actividades prohibidas
- Localización de los medios de lucha contra incendios
- Vías de evacuación
- Indicación de peligro o precaución por varias causas (riesgo eléctrico, zonas de paso de camiones, carretillas, etc.)

En cualquier caso, siempre la señalización es una medida complementaria de protección, ya que la señalización por sí misma no elimina el riesgo.

Para conseguir la eficacia de dicha señalización será, tan importante como la existencia de la misma, el aseguramiento de que los trabajadores posean la formación necesaria para interpretar correctamente las señales y adoptar en consecuencia el comportamiento requerido.

2. ÁMBITO LEGAL



El Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, definiendo dicho término como *“una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda”*.

El citado R.D. 485/1997 es desarrollado por la Guía Técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo del INSHT.

El empresario ha de adoptar las medidas precisas para que en los lugares de trabajo exista una señalización de seguridad y salud que cumpla con lo establecido en la normativa. La señalización ha de utilizarse cuando mediante las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva no haya sido posible eliminar el riesgo o reducirlo suficientemente. Hay que tener en cuenta que la señalización no es una medida sustitutoria de las anteriores, como tampoco lo es de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud.

3. CRITERIOS PARA SU EMPLEO

La señalización debe utilizarse siempre que los riesgos existentes, las situaciones de emergencia previsibles y las medidas preventivas adoptadas, pongan de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención sobre la existencia de riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una situación de emergencia.
- Facilitar la localización e identificación de los medios de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Como resultado de la evaluación de riesgos, se obtendrá la información relativa a aquellas situaciones en las que es preciso utilizar señalización. La selección de la señal, el número, así como su emplazamiento debe realizarse atendiendo a las características de la señal, los riesgos o circunstancias que han de señalizarse, la extensión de la zona a cubrir y el número de trabajadores afectados.

Además hay que tener en cuenta que:

- No debe utilizarse la señalización para transmitir mensajes o informaciones distintas o adicionales a los que constituyen su objetivo.
- La concurrencia de señales u otras circunstancias que dificulten la percepción o comprensión, no deben disminuir la eficacia de la señalización.
- No deben utilizarse simultáneamente dos señales que puedan dar lugar a confusión, especialmente en el caso de las señales luminosas y acústicas.
- La señalización ha de ser limpiada, mantenida y verificada regularmente, con el fin de garantizar que conserve sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.
- Cuando los trabajadores a los que va dirigida la señalización tengan limitada su capacidad visual o auditiva, deben adoptarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.
- Salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro, las señalizaciones que necesiten una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella.

4. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN

Los trabajadores han de recibir la formación necesaria en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo con el fin de conseguir la eficacia perseguida con el uso de este tipo de medidas preventivas. Dicha formación debe incidir, fundamentalmente, en los siguientes aspectos:

- Información general sobre la señalización implantada y sobre las obligaciones que comporta su cumplimiento.
- Significado de las señales.
- Comportamientos que deban adoptarse en función de dichas señales.

Será importante que dicha formación e información se realice en el momento de implantación de las señales, cuando se introducen señales nuevas y cuando se incorporen nuevos trabajadores de modo que dichos conocimientos se mantengan actualizados y se extiendan a la totalidad de las señales implantadas en el lugar de trabajo.



5. COLORES DE SEGURIDAD

Color de seguridad es al que se le atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo. Los colores de seguridad pueden formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismo. En la siguiente tabla se exponen los colores de seguridad y su significado:

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

Tabla 1. Colores de seguridad.

Cuando el color de fondo sobre el que se aplique el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se debe utilizar un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad:

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
ROJO	Blanco
AMARILLO	Negro
AMARILLO ANARANJADO	Negro
AZUL	Blanco
VERDE	Blanco

Tabla 2. Colores de contraste.

6. TIPOS DE SEÑALIZACIÓN EN EL LUGAR DE TRABAJO

Señalización	- Señales en forma de panel	Advertencia Prohibición Obligación Lucha contra incendios Salvamento o socorro
	- Señales luminosas y acústicas	
	- Comunicaciones verbales	
	- Señales gestuales	

TIPO DE SEÑAL	DEFINICIÓN
SEÑAL EN FORMA DE PANEL	Señal que, por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.
SEÑAL DE PROHIBICIÓN	Señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
SEÑAL DE ADVERTENCIA	Señal que advierte un riesgo o un peligro.
SEÑAL DE OBLIGACIÓN	Señal que advierte de un riesgo o un peligro.
SEÑAL DE SALVAMENTO O DE SOCORRO	Señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.
SEÑAL INDICATIVA	Señal que proporciona otras informaciones distintas de las previstas en las definiciones anteriores.
SEÑAL ADICIONAL	Señal utilizada junto a otra señal de las contempladas en la definición anterior y que facilita informaciones complementarias.
SÍMBOLO O PICTOGRAMA	Imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinada utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.
SEÑAL LUMINOSA	Señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.
SEÑAL ACÚSTICA	Señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.
COMUNICACIÓN VERBAL	Mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza la voz humana o sintética.
SEÑAL GESTUAL	Movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

Tabla 3. Tipos de señal y definición.



Señales en forma de panel**SEÑALES DE ADVERTENCIA**

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros.

**SEÑALES DE PROHIBICIÓN**

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).



SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



Protección Obligatoria de la Vista



Protección Obligatoria de la Cabeza



Protección Obligatoria del Oído



Protección Obligatoria de las Vías Respiratorias



Protección de los Pies



Protección Obligatoria de las Manos



Protección Obligatoria del Cuerpo



Protección Obligatoria de la Cara



Protección Individual Obligatoria contra caídas



Vía Obligatoria para Peatones



Obligación general (acompañada, si procede, de una señal adicional)

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor



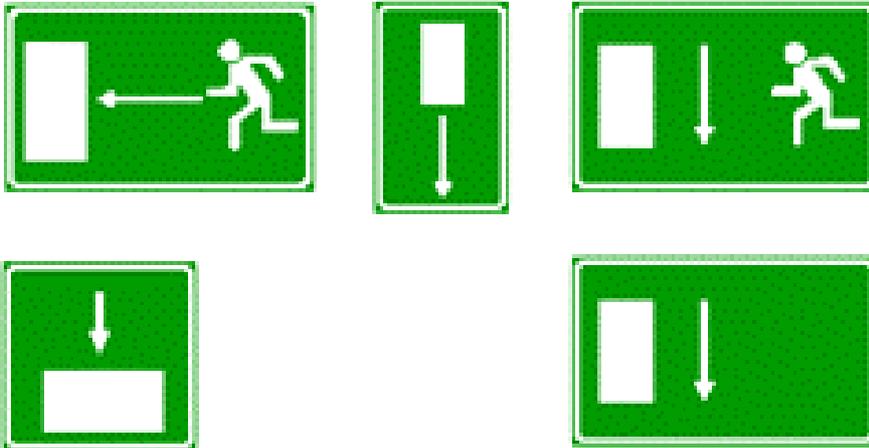
Teléfono para la lucha contra incendios



Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores)

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

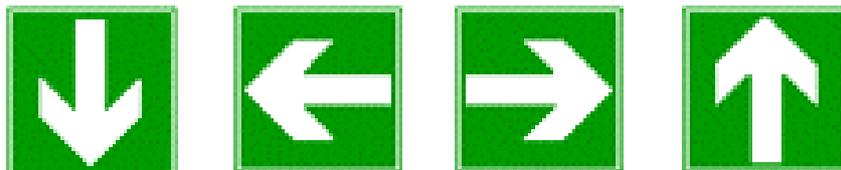
Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



Vía/salida de socorro



Teléfono de salvamento



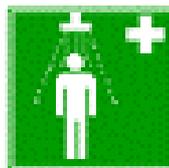
Dirección que debe seguirse
(señal indicativa adicional a las siguientes)



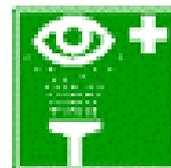
Primeros auxilios



Camilla



Ducha
de seguridad



Lavado
de ojos

SEÑAL COMPLEMENTARIA DE RIESGO PERMANENTE

La señalización se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo:



Señales luminosas

Las señales luminosas y acústicas indican, al ponerse en funcionamiento, la necesidad de realizar una determinada acción y se mantienen mientras exista tal necesidad.

Las señales luminosas se utilizan para aquellos elementos que, por su situación, dimensiones y otras particularidades, deben estar convenientemente señalizados, incluso de noche. Existen otros que, por su peligrosidad y difícil apreciación visual del riesgo, como es el caso de los conductores eléctricos en tensión, necesitan contar con unos indicadores luminosos que traduzcan de forma visible el riesgo.

Señales acústicas

La señalización acústica está especialmente indicada para el caso en que el destinatario no pueda captar la señalización óptica. En el ámbito industrial, se implanta como alarma de puesta en marcha en aquellas máquinas en las que el maquinista, desde su puesto de control, no pueda percibir visualmente todos los puntos de trabajo de la máquina.

Es conveniente reducir al máximo el uso de este tipo de señales para no producir el aumento indiscriminado del nivel sonoro. Sin embargo, serán de especial importancia en situaciones de emergencia, evacuación o anomalías.

Señales verbales

La comunicación verbal, en su uso como señalización de seguridad y salud, se establece entre un locutor o emisor y uno o varios oyentes, en un lenguaje formado por textos cortos, frases, grupos de palabras o palabras aisladas, eventualmente codificados. Han de reunir las siguientes características:

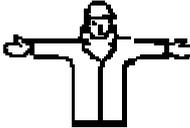
- Los mensajes han de ser tan cortos, claros y simples como sea posible.
- La comunicación verbal puede ser directa, es decir, utilizando la voz humana, o indirecta, voz humana o sintética difundida por un medio adecuado.

Es de vital importancia que las personas implicadas en la comunicación conozcan el lenguaje utilizado a fin de conseguir el comportamiento buscado con la misma.

Señales gestuales

Por último, las señales gestuales, habrán de ser precisas, amplias, simples, fáciles de realizar y comprender y de distinguirse entre ellas. Están dirigidas principalmente a orientar a los trabajadores durante la realización de maniobras peligrosas.

A) Gestos generales

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

B) Movimientos verticales

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

C) Movimientos horizontales

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

D) Peligro

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

En una planta de galvanización general en caliente, al menos, deben señalizarse los siguientes aspectos:

- ✓ Señalización de evacuación y salidas de emergencia, garantizando que no dan lugar a confusión y que resultan visibles.
- ✓ Señalización de extintores, bocas de incendio equipadas y demás equipos de lucha contra incendios. Ni los equipos, ni las señales que los identifican deben estar tapados u obstaculizados.
- ✓ Señalización de las instalaciones eléctricas peligrosas, tanto de la instalación eléctrica general, como los cuadros eléctricos de los equipos de trabajo, identificando de esta forma la existencia de riesgo eléctrico.
- ✓ Intervenciones en máquinas o instalaciones que requieran una consignación: Se señala la máquina como "Fuera de Uso" o indicando "Precaución. Operario trabajando", etc. sobre el cuadro de mandos.
- ✓ Señalización de advertencia de peligros, por ejemplo: de cargas suspendidas en las zonas en las que operan las grúas, de paso de vehículos, de riesgo de caída al mismo nivel, etc., igualmente en los equipos de trabajo o máquinas, se advertirán los peligros que corresponda, teniendo en cuenta la correspondiente evaluación de riesgos de las mismas.
- ✓ Carretillas: Llevarán la señalización luminosa intermitente correspondiente y utilizarán la acústica cuando sea necesario. Se señalará el límite de velocidad y el peligro que generan.
- ✓ Señalización y etiquetaje de productos tóxicos, peligrosos e inflamables.
- ✓ Señalización de obligaciones de uso de Equipos de Protección Individual, en función de los distintos puestos de trabajo, que los puedan precisar, por ejemplo, señalar la obligación de uso de calzado de seguridad y chaleco reflectante, cuando se transite por las instalaciones.
- ✓ Señalización de prohibición: por ejemplo señales de prohibición de fumar, prohibición de paso de vehículos, prohibición de paso de peatones, etc., siempre teniendo en cuenta que su finalidad es impedir un comportamiento susceptible de generar un peligro.
- ✓ Señalización indicando la obligación de respetar el límite de 20 km/h de velocidad por parte de los vehículos que circulen en las instalaciones.
- ✓ Demás señalización que resulte precisa, en función de las características del centro de trabajo y del entorno.

VII. MEDIDAS DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS

1. INTRODUCCIÓN

En las empresas dedicadas a la galvanización general en caliente, existen riesgos que pueden provocar situaciones de emergencia, como pueden ser incendio, explosión, etc., debidos, entre otros factores, a la utilización y manipulación de productos inflamables, en caso de mal estado o sobrecarga de la instalación eléctrica, por actos imprudentes, etc. Estas situaciones de emergencia, pueden llevar aparejados daños a la seguridad y salud de las personas (no sólo de los propios trabajadores, sino también de otras personas que se puedan encontrar por las inmediaciones).

Para tener controladas estas situaciones, la propia Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, señala en su art. 20 que, el empresario (...) deberá analizar las distintas situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designado para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.

Tanto en tales situaciones, como si cualquier trabajador sufre algún daño o accidente en el centro de trabajo, el empresario debe saber actuar de una manera organizada, rápida y eficaz, debiendo contar para ello con los medios, tanto humanos como materiales, adecuados.

2. MEDIDAS DE EMERGENCIA

Las medidas de emergencia han de ser diseñadas tras analizar las posibles situaciones de emergencia derivadas de los resultados de la evaluación de riesgos. En dicho análisis es importante considerar una serie de factores:

- El tamaño y la actividad de la empresa.
- La posible presencia de personas ajenas a la misma.
- La posible actividad de otras empresas y trabajadores en el centro de trabajo.

Una vez analizadas y definidas las posibles situaciones de emergencia, se han de seguir una serie de actuaciones en la planificación de la actividad:

- Diseñar y establecer las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de trabajadores. Además se deberán realizar evaluaciones periódicas con el fin de determinar la suficiencia, adecuación y disponibilidad de las medidas definidas.
- Designar al personal encargado de poner en práctica las medidas que se hayan considerado necesarias. Este personal debe poseer la formación necesaria y disponer del material adecuado para el desarrollo de sus funciones, además de estar constituido en un número suficiente.
- Organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las medidas adoptadas (se deben disponer un directorio o listado con los teléfonos de tales servicios).

Todo ello debe concretarse en un manual de instrucciones del cual ha de informarse a todos los trabajadores de la empresa a través de los planes de formación e información. El contenido del manual ha de ser breve pero muy preciso al objeto de que sea conocido y asimilado por la plantilla sin excepción.

Por otro lado, es conveniente el establecimiento de un plan periódico de comprobaciones periódicas, que manifieste el grado de cumplimiento del plan de emergencia, su eficacia y su asimilación por parte de los trabajadores. Como actividades de comprobación, se pueden señalar:

- Comprobación periódica del buen estado de los medios de lucha contra incendios (extintores, BIES, detectores de incendios, etc.) manteniendo sus contratos de mantenimiento.
- Formar al personal de la empresa y reciclaje periódico sobre cómo actuar ante situaciones de emergencia, evacuación y primeros auxilios.
- Mantenimiento adecuado de todas las instalaciones y equipos de trabajo.
- Realización de simulacros, haciendo partícipes a los trabajadores.

Entre los posibles contenidos del plan de emergencia podríamos encontrar los siguientes:

- **Tareas y personas afectadas.**
- **Inventario de medios técnicos disponibles ante una alarma** (medios de lucha contra incendios).
- **Personal designado para coordinar.** Es el personal encargado de dirigir la situación en caso de emergencia y de tomar decisiones. Ha de estar debidamente formado para el desarrollo de esta función y conocer perfectamente el plan de medidas de emergencia.
- **Normas de actuación generales y específicas,** según la situación.
- **Medios de comunicación.** Se ha de disponer de dispositivos de alarma o de comunicación (bien sean teléfonos o dispositivos propios de aviso de emergencias) en cada punto necesario en función de las características del lugar de trabajo asegurando su suficiencia, su fácil identificación, su accesibilidad y su conocimiento por parte de todos los trabajadores.
- **Teléfonos de emergencia.** Es muy conveniente que los distintos puntos de comunicación posean un listado con los números de teléfono a los que recurrir en caso de emergencia, de modo que el aviso a los servicios especializados se haga con la mayor brevedad posible.
- **Plan de evacuación.** Todos los trabajadores deben ser informados de las *vías de evacuación* del lugar donde se encuentren trabajando, así como de los *puntos de reunión* a los que deberán acudir en caso de emergencia. Esta información debe hacerse preferiblemente por escrito y mediante un croquis detallado de la zona.
- **Planos.** Mapa del lugar de trabajo destinado a la identificación de las distintas zonas de trabajo y de las vías de acceso. También es recomendable ubicar los centros sanitarios más próximos al punto de trabajo y si es posible, indicar el tiempo y distancia aproximados a los que se encuentran.

A continuación se muestra un ejemplo de un listado posible con todos aquellos números de teléfono que pudieran ser de utilidad.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA	
FECHA ACTUALIZACIÓN	
TELÉFONOS DE AYUDA SANITARIA	
EMERGENCIA COMUNIDAD AUTÓNOMA:	
AMBULATORIO (más próximo):	
HOSPITAL (más próximo):	
UNIDAD DE QUEMADOS. HOSPITAL:	
URGENCIAS TOXICOLÓGICAS:	
CRUZ ROJA:	
TELÉFONOS DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS	
PARQUE LOCAL DE BOMBEROS	
PARQUE PROVINCIAL DE BOMBEROS	
TELÉFONOS DE INTERES DE AUTORIDADES	
AYUNTAMIENTO:	
PROTECCIÓN CIVIL:	
GUARDIA CIVIL:	
POLICÍA MUNICIPAL:	
CUERPO NACIONAL DE POLICÍA:	
TELÉFONOS DE INTERES DE EMPRESA	
EMPRESA:	
JEFE DE SEGURIDAD DE LA EMPRESA:	
CENTRO ASISTENCIAL (MUTUA):	
SERVICIO DE PREVENCIÓN:	

2.1. Normas generales de actuación en caso de emergencia

NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

- Quien descubre un suceso, como norma general, mantendrá el criterio siguiente:
 - 1. Transmitir la alerta**
 - 2. Intervenir**
- Para transmitir la alerta, el plan de emergencia debe prever la colocación de dispositivos de aviso y alarma en las distintas zonas de trabajo. También es importante que existan teléfonos para efectuar las comunicaciones necesarias con respecto a las características de la situación de emergencia.
- Evaluar correctamente el suceso, su origen y sus circunstancias, así como la posible evolución.
- Si no se sabe actuar a ciencia cierta, no se debe intervenir, sino simplemente, como ya se ha indicado, transmitir la alerta.
- Procurar no accidentarse al socorrer a algún compañero.
- Cualquier persona ocupante habitual de un edificio debe estar familiarizada mínimamente con él. Así, debe de conocer las vías de evacuación a seguir, incluyendo las alternativas de que se disponga y el despliegue de los medios de extinción contra incendios. Para ello son de gran ayuda los planos de situación y de emergencia que se recomienda colocar en un lugar visible en cada sala o zona de trabajo.

ANTE UNA EVACUACIÓN

- Cumplir rigurosamente las instrucciones de los Equipos de Emergencia.
- Abandonar ordenadamente las actividades que se estén realizando, disponiendo las instalaciones de la forma más favorable para la seguridad o para evitar mayores consecuencias (instalaciones de gases, etc.).
- No llevarse nada que pueda impedir o entorpecer la rápida evacuación, si la circunstancia así lo exige.
- Comprobar que no queda nadie en el local del que se escapa y si es posible y no entraña riesgo, en los adyacentes.
- Cerrar las puertas mientras se escapa.
- No utilizar nunca los ascensores. Usar las escaleras previstas para la evacuación.
- No volver nunca sobre los pasos.
- No alarmarse, ni alarmar a los demás. Si se observa que alguna persona presenta síntomas de pánico hay que tranquilizarla y guiarla hacia la salida del edificio.
- Cooperar con las personas que presenten alguna discapacidad o impedimentos para la evacuación.
- Evacuar hacia el exterior y concentrarse en la zona señalada como punto de reunión. No abandonar nunca el lugar en tanto no se haya comprobado que la evacuación es completa y no falta nadie. Si se echa en falta alguna persona, indicarlo de inmediato.
- Evitar aglomeraciones en aquellos puntos que deban necesariamente estar libres para la intervención, tales como salidas del edificio o zonas designadas para el despliegue operativo de los servicios de intervención o de la ayuda externa.

ANTE UN INCENDIO

- Aparte de las normas generales anteriores, tras transmitir la alerta, si se sabe y conoce la utilización de los medios de extinción: intervenir, siempre que sea posible, hasta la llegada de los equipos de intervención.
- Tratar de separar el material combustible del foco del incendio, inicialmente cerrar puertas y ventanas y evitar las corrientes de aire que puedan intensificarlo.
- Mantener la serenidad y obrar con actuaciones firmes. A ser posible: nunca actuar sólo.
- Prestar atención a la evolución del fuego y a la posibilidad de verse súbitamente envuelto.
- Si es preciso abandonar el local: cerrar las puertas mientras se escapa para retrasar la propagación del fuego.
- La primera persona en salir debe sostener abierta la puerta para facilitar al resto la salida.
- Si se queda atrapado por el humo o por el fuego, respirar por la nariz en intervalos cortos; gatear por el suelo buscando el oxígeno y la menor concentración de gases tóxicos y/o sofocantes. Acercarse a las ventanas y solicitar ayuda, haciendo lo posible por ser visto u oído.
- En los casos de incendio, antes de abrir una puerta, tocarla con la mano; si está caliente no abrirla, o hacerlo con precaución, poco a poco, protegiéndose de posibles llamaradas. Si al abrir se siente gran calor o presión, cerrarla de inmediato, antes de que penetre el fuego en el recinto.
- Los peligros derivados del fuego son: los humos y los gases calientes, la insuficiencia de oxígeno, el calor y las quemaduras y el pánico. De todos ellos y en contra de lo que se cree el mayor peligro lo representa el humo y los gases calientes ya que contienen monóxido de carbono y desplazan el oxígeno del aire. En ocasiones contienen ácidos de alta toxicidad.

ANTE UNA FUGA DE GAS

- Si se trata de un escape de gas, previamente siempre existen síntomas evidentes que posibilitan la detección.
- No encender la luz.
- Si se está fumando dirigirse al exterior para apagar el cigarro (no arrojar la colilla al suelo).
- Siempre que sea posible cortar de inmediato el suministro.
- Si se tiene la certeza de que no entraña riesgo, abrir puertas y ventanas para airear el local.
- En cualquier caso, antes que nada, se transmitirá la alerta, se declarará la emergencia y se evacuará el edificio.
- Fuga de gas en una botella:
 1. Cerrar los grifos de la botella o botellas conectadas a la instalación.
 2. Comunicar la incidencia al responsable del área de trabajo para recabar instrucciones.
 3. Estudiar la conveniencia de actuaciones de emergencia: evacuación, aviso a bomberos, etc.
 4. Purgar la instalación con un gas inerte antes de proceder a la reparación.
 5. Realizar la reparación, siempre con la garantía de que la instalación no se halla bajo presión.
 6. Comprobar que la fuga ha sido reparada. Si es posible, hacerlo empleando aire o un gas inerte.
 7. Poner en marcha otra vez la instalación, con los purgados previos que ello requiera.

FRENTE A UNA EXPLOSIÓN

- Su origen puede ser debido a un escape de gas como causa más frecuente o, por el exceso de presión en un equipo.
- En los primeros instantes se debe evitar que el suceso alcance mayores dimensiones en aquello que sea posible a la vista de las circunstancias.
- Si se tienen conocimientos avanzados de rescate, atención de heridos y se es consciente del peligro, se actuará diligentemente hasta la llegada de los servicios de la ayuda externa más especializados.
- En caso contrario: tranquilizarse y serenar al resto de las personas, sean o no heridos, fuera del escenario del siniestro.
- Comprobar que no ha quedado nadie en los edificios o que pueda encontrarse en situación de peligro o de gravedad.
- Evitar la huida con los vehículos si ello puede bloquear los accesos y carreteras.

ANTE UN VERTIDO

- Evaluar la situación: si presenta un riesgo para uno mismo, para otros trabajadores, si el vertido se dirige hacia algún punto sensible que pueda dar lugar a un accidente mayor, etc.
- Si se puede detener el derrame o escape cerrando una válvula o vía, hágalo siempre de forma segura.
- Evitar siempre el contacto directo con el producto derramado.
- Alejar toda fuente de ignición del área y apagar las máquinas cercanas al derrame que pudieran encenderlo. Si no es posible, rodearlas con materiales absorbentes.
- Evitar el paso de trabajadores y vehículos por la zona del derrame.
- Si se conoce el producto de que se trata, seguir las instrucciones contenidas en la etiqueta y ficha de seguridad con respecto a los materiales a utilizar para la absorción del vertido y el procedimiento para la recogida y limpieza del mismo.
- Absorber y/o neutralizar el vertido lo más rápido posible para evitar accidentes mayores.
- Utilizar siempre los EPI´s a la hora de actuar sobre el derrame.
- Si no se conoce el vertido, tratar de identificarlo, poniendo en aviso a los responsables de área de lo ocurrido.
- Líquidos inflamables:
 - Deben absorberse con carbón activo u otros absorbentes específicos comercializados.
 - No emplear nunca serrín, a causa de su inflamabilidad.
- Ácidos:
 - Deben absorberse con la máxima rapidez posible. El contacto directo con los vapores que se generen puede dañar a personas, instalaciones y equipos.
 - Neutralizarlos con absorbentes-neutralizadores, productos comercializados. Si no se dispusiera de ellos, usar bicarbonato sódico.
 - Después lavar la superficie con abundante agua y detergente.
- Bases:
 - Emplear para su neutralización y absorción los productos específicos comercializados. Si no se dispone de ellos, usar agua, abundantemente, a un pH ácido.
 - A continuación, lavar la superficie con agua y detergente.
- Productos no inflamables ni tóxicos ni corrosivos:
 - Absorberlos con absorbentes-neutralizadores, por ej. sepiolita.

ANTE UNA PERFORACIÓN DE CRISOL

- Las operaciones a realizar entrañan un gran peligro y deben ser realizadas con extrema seguridad.
- Una vez detectada la fuga de zinc del crisol, fácil de detectar, en principio, observando la salida de los humos de combustión de aspecto totalmente blanco por la combustión del zinc (óxido de zinc), debe comprobarse que las salidas del zinc líquido hacia las lingoteras preparadas en el fondo del horno, está libre de obstáculos y fluye normalmente.
- Simultáneamente a esta operación, se preparará la zona del horno, para la evacuación del zinc líquido, despejando la plancha de trabajo de objetos que estorben la operación, desmontando, si es posible, la campana de aspiración de humos del crisol.
- La bomba de extracción, así como, los tubos por donde va a pasar el zinc líquido, deben ser calentados previamente, con soplete, para evitar solidificaciones y obstrucciones.
- El zinc líquido debe ser bombeado a otro conjunto de lingoteras situados en superficie o a las que hay dispuestas en la parte baja del horno, desmontando las placas de planchada que sean necesarias.
- Cuando la evacuación se haga sobre lingoteras sueltas metálicas, que se van situando y retirando por grupos junto al crisol, el llenado se realizará con encendido y parada de la bomba desde la distancia conveniente que evite las salpicaduras del zinc.
- La retirada de las lingoteras se realizará con la bomba parada y el tubo de salida encima del crisol. Se engancharán las lingoteras desde la grúa y se trasladarán a zona segura, para su enfriamiento, previo despeje de todo el recorrido, que evite un accidente, por rebose de zinc líquido en el vaivén del movimiento (no deben llenarse excesivamente) o caída de la lingotera por avería de la misma o de la grúa.
- La evacuación se continuará hasta finalizar, manteniendo los mecheros a tope, para evitar que el zinc baje su temperatura. Evacuación total, si se dispone de un nuevo crisol y se quiere cambiar, o hasta un nivel que permita la reparación de la perforación (normalmente, la perforación suele ocurrir en el tercio superior).
- Para hacer la reparación, es necesario, una vez bajado al nivel requerido, apagar todos los mecheros y enfriar por todos los medios el crisol, a fin de permitir la reparación lo antes posible.

3. PRIMEROS AUXILIOS

3.1. Aspectos principales en la organización de primeros auxilios

- Es conveniente la **formación de alguno de los trabajadores** del centro de trabajo en materia de primeros auxilios. Para ello se tendrá en cuenta la existencia de distintos turnos de trabajo, vacaciones, etc.
- Debe **repetirse** a intervalos periódicos **la formación** en materia de primeros auxilios, con objeto de que los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos no se olviden o queden anticuados.
- Debe haber **botiquines de fácil acceso** en los lugares de trabajo, tanto fijos como portátiles. Esos botiquines deben llevar rótulos claros, de forma que todos los operarios sepan donde está situado el material de primeros auxilios.
- Se debe asignar a alguna persona del centro de trabajo la función de **comprobación periódica** del material de primeros auxilios y, su reposición, en caso de que esté caducado o agotado.
- En varios lugares del centro de trabajo existirán **directorios indicativos de los teléfonos y direcciones** de la Mutua Asistencial, hospital más cercano, ambulancias, etc. Los trabajadores deben conocer donde están situados estos directorios.

3.2. Material y locales de primeros auxilios

Según establece el Anexo VI del R.D. 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo: *“Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo. El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación”.*

La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.



Todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un lugar destinado a los primeros auxilios y a otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.

El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

3.3. Secuencia de actuación: Proteger-Avisar-Socorrer (PAS)

Los accidentes son sucesos que ocurren de forma repentina y los testigos del mismo son las primeras personas que organizan la ayuda en este tipo de situaciones. Es por tanto de vital importancia, en el ámbito de los riesgos laborales, que los trabajadores conozcan normas básicas de actuación en materia de primeros auxilios, pues su labor puede ser determinante en las consecuencias finales del accidente. La palabra P.A.S., está constituida por las iniciales de las tres actuaciones sucesivas que han de realizarse para atender al accidentado.

P de Proteger. Antes de actuar, es muy importante dedicar un instante a cerciorarse de que tanto el accidentado como nosotros estamos fuera de peligro. La causa o causas que han originado el accidente han dejado de estar activas.

- Un ejemplo sería el caso de querer atender a un electrocutado, sin antes haber cortado el paso de corriente o separar al herido de ésta con las medidas de seguridad necesarias para nosotros.

A de Avisar. Activar el Sistema de Emergencia. Siempre que sea posible, según el tipo de accidente, se dará aviso al hospital, Protección Civil, la policía, los bomberos, los servicios sanitarios de la empresa, la mutua de accidentes, etc. A continuación empezaremos a socorrer hasta que llegue la ayuda especializada.

Es necesario facilitar lo más claro posible los siguientes datos:

- Lugar del accidente.
- Número de víctimas del accidente. Añadir toda la información posible relativa al estado de los accidentados: lesiones posibles, inconsciencia, quemaduras, parada respiratoria, etc.
- Circunstancias del accidente. Cómo se ha producido y lugar en el que permanece el accidentado: atrapado, caída a desnivel que dificulte su evacuación, etc.

Para este punto será muy importante que los teléfonos de emergencia figuren en un lugar bien visible, al lado del teléfono y que los empleados conozcan a qué teléfono deben avisar en caso de producirse un accidente.

S de Socorrer. Una vez se ha activado el Sistema de Emergencia se debe proceder a socorrer al accidentado, reconociendo sus constantes vitales: *consciencia, respiración y circulación de la sangre*. Si las constantes se mantienen, atenderemos otras lesiones que el herido pueda presentar.

Por tanto el procedimiento de actuación será:



En algunos casos especiales, el segundo paso tendrá que posponerse hasta que pueda ser realizado.

Las actuaciones lógicas a llevar a la práctica ante cualquier accidentado, se pueden resumir en el siguiente cuadro:

ORDEN DE ACTUACIÓN	
1º	Conservar la calma. No es fácil en una situación de emergencia mantenerse tranquilo, pero es la mejor manera de que nuestra actuación sea eficaz y así evitar errores irremediables.
2º	Evitar la aglomeración de personas alrededor del herido que dificulten las labores de asistencia e impiden el flujo de aire fresco.
3º	Hacerse cargo de la situación. El socorrista tiene que dirigir toda la actuación hasta el traslado del herido a un centro sanitario, si ello fuera necesario.
4º	No mover al herido sin antes cerciorarse del tipo de lesión que pueda tener, evitando su empeoramiento. No obstante, en situaciones de extrema urgencia debemos saltarnos esta norma, como por ejemplo en reanimación cardio-pulmonar o en el caso de la proximidad de un foco de fuego.
5º	Examinar al accidentado. Con la observación tendremos una primera impresión de las lesiones y del estado general del herido para después realizar las acciones necesarias.
6º	Tranquilizar al herido. Los accidentados suelen estar asustados y nerviosos, lo cual hace muchas veces que sus lesiones sean más dolorosas o que realicen movimientos que puedan agravar su situación. Además el ritmo cardiaco se acelera.
7º	Mantener al accidentado caliente. Cuando el organismo humano recibe una agresión, se activan los mecanismos de autodefensa implicando, en muchas ocasiones, la pérdida de calor corporal. Esta situación se acentúa cuando existe la pérdida de sangre, ya que una de las funciones de ésta es la de mantener la temperatura interna del cuerpo.
8º	Solicitar asistencia sanitaria cuanto antes, si ello fuera necesario.
9º	Realizar el traslado del herido de forma adecuada atendiendo a las lesiones que presente.
10º	Realizar exclusivamente lo que el conocimiento y los medios de que se dispongan, permitan.

3.4. Nociones básicas en materia de primeros auxilios

Reconocimiento de signos vitales. Parada Respiratoria y Cardiorrespiratoria

En accidentes de cierta gravedad es frecuente que el accidentado sufra una parada respiratoria o cardiorrespiratoria la cual puede llevarle a la muerte si no se actúa con rapidez.

La primera actuación a realizar ante un herido es saber si ha perdido el conocimiento. Podemos comprobarlo intentando establecer contacto con él, preguntándole que le ha ocurrido, su nombre, dónde siente dolor, etc.

Ante una persona inconsciente la primera valoración a realizar es que mantiene la respiración y la circulación cardiaca. Se puede suponer que la respiración ha cesado cuando:

- El herido está inconsciente.
- No se observan movimientos respiratorios en boca ni nariz.
- Al acercar la mejilla u oído a la nariz o boca del herido, no se oye ni se siente la respiración de éste.
- El tórax ha dejado de moverse.
- Colocando la mano sobre el pecho, no se perciben movimientos respiratorios.
- Color azulado de la piel.

Para el reconocimiento de la situación de parada cardiaca, son determinantes los siguientes síntomas:

- Pérdida de conocimiento.
- La respiración ha parado.
- Ausencia de pulso en el cuello (arteria carótida).
- Falta de latido cardiaco.
- Color grisáceo de la piel.
- Pupila de los ojos dilatada e inmóvil a la luz.

Una vez se ha revisado al herido puede ocurrir que:

Sí respire. En este caso es necesario colocar al herido de costado con el fin de protegerle de la obstrucción de las vías respiratorias. Si se sospecha posible fractura vertebral, no se moverá al herido y se esperará a la llegada de ayuda especializada.

No respire. Si no tuviese movimiento respiratorio hay que revisar las vías aéreas superiores (boca, nariz, faringe) para asegurar que están libres (sin contenido alimenticio, lengua echada hacia atrás, etc.) y la posición correcta que permita el paso de aire.

Si una vez revisadas, limpias y en la posición correcta las vías aéreas, el accidentado no respira espontáneamente, pero sí tiene pulso, es el momento de iniciar una **respiración artificial**.

TRATAMIENTO DE URGENCIA: RESPIRACIÓN ARTIFICIAL

Método Boca a Boca :

1. Extraer posibles cuerpos extraños de la boca (dientes, chicle, etc.).
2. Efectuar una hiperextensión del cuello, es decir, la mano del socorrista se situará debajo de la nuca de la víctima levantándola, la otra mano se sitúa sobre la frente haciendo presión hacia abajo observando si con ello el accidentado respira por sí solo. En caso contrario pasaremos a la siguiente maniobra.
3. Girar la mano de la frente y pinzar la nariz. Colocaremos nuestros labios alrededor de la boca sellando totalmente su boca con la nuestra iniciando el boca a boca: una insuflación cada cinco segundos.
Se debe ver el pecho del herido subir al ritmo que está suministrando aire.

Después de realizar varias inspiraciones se observa de nuevo si respira espontáneamente y, si además, presenta circulación cardiaca, tomando el pulso en el cuello (carotideo). Si tuviese pulso carotideo pero no respira espontáneamente habría que seguir con la respiración artificial.

Si no respirase y no tuviese pulso carotideo se realizará la **reanimación cardio-pulmonar** completa, es decir, **respiración artificial** y **masaje cardiaco**, en la forma que indicamos a continuación.

Técnica de Reanimación Cardio-Pulmonar (R.C.P.)

MASAJE CARDIO-EXTERNO

1. Colocaremos al paciente sobre una superficie dura.
2. Localizaremos el tercio inferior del esternón (hueso central del pecho) y colocaremos el talón de nuestra mano sobre él. La otra mano se apoyará de la misma forma sobre la que contacta con el tórax.
3. Con nuestros dedos estirados y los brazos perpendiculares al punto de contacto con el esternón, ejerceremos compresión directa sobre el tórax, consiguiendo que se deprima unos 4 ó 5 cm. A continuación se afloja la presión sin perder contacto con el pecho del herido. A un ritmo de compresión/relajación de 1 a 1.

El ritmo de respiración junto con el masaje cardiaco dependerá del número de socorristas:

- Con 1 socorrista será:
 - 2 insuflaciones (boca a boca)
 - 15 compresiones (masaje cardiaco)
 - Repartir este ritmo durante 1 minuto (4 veces: 2/15, 2/15, 2/15 y 2/15)
- Con 2 socorristas será:
 - 1 insuflación (boca a boca)
 - 5 compresiones (masaje cardiaco)

La eficacia del masaje cardiaco se comprueba con la recuperación del pulso, aunque sea lento, la concentración de las pupilas en la presencia de luz, indicativo de la llegada de oxígeno al cerebro y, la recuperación de la consciencia.

El hecho de que no aparezcan signos de eficacia del masaje cardiaco no autoriza a suspenderlo, ya que al igual que la respiración artificial, esa decisión es competencia exclusiva del médico.

Traumatismos: Contusiones, Heridas, Hemorragias, Quemaduras

a) Contusiones

Es el daño producido por la acción agresiva de un objeto romo, sin aristas o ángulos cortantes que golpea violentamente una parte del cuerpo provocando diversas alteraciones, pero sin ocasionar la rotura de la piel o de las mucosas, sólo en casos extremos se pueden producir desgarros musculares, rotura de vísceras, fracturas óseas, etc.

En este apartado nos referimos a las contusiones simples en donde no se producen daños internos.

Es frecuente en el sector de la galvanización general en caliente, los golpes producidos con piezas metálicas, maquinaria, obstáculos en zonas de paso, etc.

Según la violencia del golpe, las contusiones se dividen en:

TIPO DE CONTUSIONES	CAUSA	SÍNTOMA	TRATAMIENTO
<i>Contusiones de primer grado</i>	Producidas por un golpe de poca intensidad y en una zona del cuerpo rica en tejidos blandos y elásticos	Piel enrojecida y en raras ocasiones ligeramente elevada.	No necesitan tratamiento, pudiéndose aplicar, si se desea, una compresa o pañuelo mojado con agua fría para reducir la inflamación y el dolor.
<i>Contusiones de segundo grado</i>	Producidas por un golpe de intensidad media.	Rotura de pequeños vasos sanguíneos (capilares) que se infiltran través de los tejidos provocando una moradura.	El tratamiento será el mismo que en el caso anterior.
<i>Contusiones de tercer grado</i>	Producida por la rotura de vasos sanguíneos de mayor calibre.	Hematoma más o menos profundo en el tejido muscular.	El tratamiento de urgencia consiste en un vendaje compresivo de las zonas.
<i>Contusiones de cuarto grado</i>	Producido por el aplastamiento intenso de los tejidos pudiendo existir afectación de otras estructuras (huesos, nervios, etc.).	Graves traumatismos en varios tejidos. La fragilidad de la piel puede desembocar en una herida contusa.	Aplicación sobre la piel de un antiséptico, inmovilización de la zona afectada y traslado urgente a un centro sanitario.

Síndrome del aplastamiento es el cuadro ocasionado por la compresión prolongada de grandes masas musculares debido a la caída de objetos pesados, grandes piezas, aplastamiento por vehículos, partes móviles de maquinaria, etc. El problema aparece por la descompresión de estas zonas cuando se actúa de manera precipitada intentando retirar el elemento que produce el aplastamiento, pudiendo causar por ello un shock o déficit circulatorio o una insuficiencia renal, produciéndose un aumento de productos tóxicos en sangre que actúan nocivamente. Se actuará de la siguiente manera:

- 1º Colocar un torniquete por encima del punto de aplastamiento, escribiendo en una zona visible de dicho torniquete la hora de su colocación.
- 2º Colocar hielo (nunca directamente sobre la piel) o compresas frías sobre el miembro afectado.
- 3º Retirar muy lentamente el objeto que produce la compresión.
- 4º Trasladar urgentemente al lesionado a un centro sanitario próximo.

b) Heridas

Heridas son toda lesión corporal causada por medios físicos (acción de herramientas, piezas, partes de la maquinaria etc.) en la cual se rompe la continuidad normal de la piel y tejidos.

Los síntomas comunes de las heridas son *dolor* más o menos intenso dependiendo de la sensibilidad del sujeto y la forma en que se produjo, la *separación de los bordes* que dependerá de la elasticidad y retracción de los tejidos afectados y la *hemorragia* provocada por el corte de los vasos sanguíneos.

El **tratamiento de urgencia de las heridas** depende de la gravedad de la herida. Así en heridas superficiales o simples será suficiente la limpieza de las mismas con algún producto antiséptico (agua oxigenada, yodo, etc.) o en ausencia de ello, agua y jabón, para posteriormente aplicar un apósito estéril o limpio (gasa, pañuelo limpio, etc.). No se aplicará jamás alcohol que además de producir un intenso escozor, puede dañar los bordes de la herida. Tampoco se debe utilizar algodón para cubrir la herida, puesto que las fibras de este se adhieren a la lesión retardando la cicatrización.

En el caso de heridas de mayor gravedad, se la aplicará un apósito limpio o estéril sobre la zona y se trasladará el herido con urgencia a un centro sanitario.

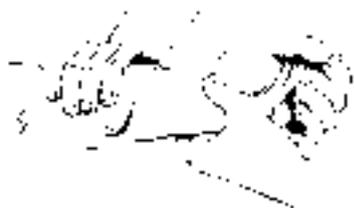
c) Hemorragias

Las hemorragias se describen como la salida del líquido sanguíneo de los vasos que lo contienen (arterias, venas o capilares).

Modo de actuar ante una hemorragia externa:

1º Compresión directa

Consiste en realizar una compresión en el lugar de sangrado, utilizando para ello un apósito estéril o lo más limpio posible (gasa, pañuelo, etc.). Se efectuará una presión al menos durante 10 minutos, además de elevar el miembro afectado a una altura superior a la del corazón del accidentado.



Transcurrido ese tiempo, se aliviará la presión y se observará si sangra pero en ningún caso se retirará el apósito. En caso de que cese la hemorragia, se procederá a vendar la herida y se trasladará a un centro sanitario.

Este método está contraindicado para fracturas abiertas de hueso.

2º Compresión arterial

En el caso de que el método anterior no tuviera éxito, se procederá a un segundo procedimiento teniendo en cuenta que este es más eficaz en extremidades.



Consiste en encontrar la arteria principal del brazo (arteria humeral) o de la pierna (arteria femoral) que se localizará por medio del pulso deteniendo la circulación sanguínea en esa arteria, consiguiendo una reducción (no eliminación) del aporte sanguíneo muy importante.

La **arteria humeral** circula por debajo del músculo bíceps del brazo, por lo que el socorrista procederá a comprimir en esta zona con las yemas de sus dedos.

La **arteria femoral** se comprime a nivel de la ingle o de la cara interna del muslo; para ello el socorrista utilizará el talón de su mano o bien el puño en caso de comprimir en el muslo.

La compresión se mantendrá durante el traslado hasta el ingreso en el centro hospitalario.



3º Torniquete

Este método se utilizará sólo en caso de que los demás no sean eficaces y la hemorragia persista.

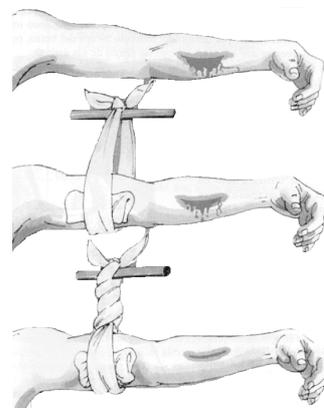
Consiste en la ligadura con un objeto blando (cuerda, corbata, cinturón, etc.) del miembro herido. Se realiza rodeando la parte proximal del miembro (la más cercana al cuerpo) a cierta distancia de la herida y produciendo una compresión de los vasos sanguíneos.

Se hace una lazada con el objeto blando uniendo sus extremos.

Posteriormente se introduce un objeto rígido y alargado (palo, bolígrafo, destornillador, etc.) dentro de la lazada y se gira, fijando el objeto rígido con otro vendaje.

Es fundamental tener en cuenta:

- 1ª. La lazada será de cierta anchura (evitar alambres o cuerdas muy finas que podrían cortar los tejidos) y se aplicará en una zona donde únicamente exista un hueso (antebrazo y muslo).
- 2ª. Se ha de colocar una nota especificando la hora exacta que se colocó el torniquete.
- 3ª. No se tapará para evitar que no la vea otra persona (personal del centro sanitario).
- 4ª. Ha de aflojarse ligeramente a los treinta minutos de su colocación, para que los tejidos recobren su circulación y por tanto no mueran, pudiéndose producir una gangrena.



Se sospechará de una hemorragia interna cuando se haya producido un fuerte golpe o traumatismo, el herido está pálido, frío, tiene un pulso débil y acelerado, no coordina bien aunque puede estar consciente.

Ante la más mínima sospecha, no se le dará comida ni bebida alguna y especialmente estimulantes (alcohol, café, etc.). Se le acostará boca arriba con la cabeza ladeada para evitar la asfixia por aspiración de vómitos, se le mantendrá caliente con una manta y se le trasladará urgentemente a un centro sanitario.

d) Quemaduras

Las quemaduras son alteraciones de la piel, originadas por un agente extraño. Pueden producirse a consecuencia de la exposición de nuestro cuerpo a temperaturas por encima de los límites normales, al contacto con productos químicos que destruyan los tejidos o al paso de la corriente eléctrica por el cuerpo.

En una quemadura influyen factores como la edad, el tiempo de exposición a la causa que provocó la quemadura, la extensión de la superficie de piel quemada y la profundidad de la misma.

En función de la profundidad de la quemadura se clasifican en:

- **Primer grado.** Enrojecimiento, pequeña inflamación de la piel y dolor.
- **Segundo grado.** Enrojecimiento de la piel y presencia de ampollas. Dolorosa.
- **Tercer grado.** Daño total de la piel y del tejido inmediatamente por debajo (tejido subcutáneo). No hay color debido a la destrucción de las terminaciones nerviosas.
- **Cuarto grado.** Carbonización de la zona afectada.

Actuación del socorrista en caso de quemaduras que afecten a zonas pequeñas del cuerpo

- Sumergir en agua fría la parte afectada hasta que cese el dolor.
- Cubrir con gasas estériles.
- No utilizar antisépticos que puedan "teñir" la piel, ya que dificultará la evaluación y evolución de la quemadura.
- No romper las ampollas ni vaciarlas.

Actuación del socorrista en caso de quemaduras que afecten a zonas extensas del cuerpo

- Si la ropa del accidentado está ardiendo, hay que hacer todo lo posible por apagarla cuanto antes: cubrirle con mantas, echar agua o simplemente hacer rodar a la víctima por el suelo.
- En las quemaduras con sustancias químicas, hay que quitar la ropa con rapidez y cuidado, ya que el producto del que están impregnadas continúa causando lesión.
- Si la ropa está carbonizada y pegada a la piel, es preferible no desprenderlos. Dicha tarea la realizarán en el hospital, donde intentarán conservar la mayor extensión de piel posible.
- Abrigar al herido, tranquilizarle y procurar el transporte más urgente posible al hospital.
- Si las manos están afectadas separar los dedos entre sí mediante gasas.
- Hay que vigilar los signos vitales y, si presenta alguna complicación cardiorrespiratoria, se ha de proceder a la reanimación.

Actuación del socorrista ante quemaduras eléctricas

- Cortar la fuente de alimentación: utilizar los interruptores de parada de emergencia. Si no es posible, nunca se intentará separar al accidentado sin utilizar materiales no conductores de electricidad, como, por ejemplo, la madera.
- En el caso que no fuera posible lo anterior, se intentará cortocircuitar los conductores y ponerlos a tierra. Quien realice esta operación deberá aislarse previamente de tierra. Este cortocircuito puede efectuarse con una cadena o un cable metálico grueso, tirándolo por encima de los conductores.
- Reconocimiento de signos vitales: si están ausentes aplicar las técnicas de reanimación. Cuando la parada cardíaca es consecuencia de un contacto eléctrico, se puede descargar dos o tres golpes fuertes sobre el esternón (en la zona donde se aplica el masaje cardíaco).
- Si los signos vitales están presentes, proceder al traslado del accidentado al centro hospitalario.

Esguinces, luxaciones, fracturas

a) Esguinces

Es la lesión de los ligamentos que rodean una articulación provocada por un movimiento forzado.

SÍNTOMAS	TRATAMIENTO DE URGENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Dolor a la inmovilización. • Inflamación de la zona por derrame de la articulación. • Moradura o equimosis. • Dificultad para realizar movimientos con la articulación afectada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compresas frías o hielo en la zona afectada para reducir la inflamación. • Vendaje compresivo para inmovilizar la articulación. • Elevación del miembro y reposo. • Visita a facultativo para delimitar la gravedad de la lesión y evitar secuelas.

b) Luxaciones

Las luxaciones se producen cuando un hueso abandona su cavidad articular, es decir, su posición natural en las articulaciones.

SÍNTOMAS	TRATAMIENTO DE URGENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Deformación de la zona y desviación del eje del hueso. • Impotencia de movimiento. • Inflamación de la zona. • Dolor directo o provocado por la presión. 	<ul style="list-style-type: none"> • En ningún caso se intentará reducir las. • Se inmovilizará por medio de un pañuelo grande o cualquier otra prenda en la postura en que se encuentre. • Se remitirá a un centro sanitario.

c) Fracturas

Las fracturas son la rotura de los huesos.

SÍNTOMAS	TRATAMIENTO DE URGENCIA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dolor intenso provocado por la contractura muscular y la excitación de los nervios periféricos. ▪ Imposibilidad o dificultad de movimientos. ▪ Deformidad de la zona tanto mayor cuanto más desviación de los fragmentos óseos exista. ▪ Crepitación o sonido característico provocado por el roce entre los fragmentos óseos. También se puede apreciar de manera táctil. ▪ Movilidad anormal de la zona de la fractura. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impedir cualquier movimiento de la zona lesionada. ▪ Inmovilizar la zona tal y como se encuentre sin realizar maniobra por medio de palos, tablas de madera, etc. así como pañuelos grandes, vendas, trozos de tela, etc. ▪ En caso de fractura abierta, aplicar un apósito estéril o limpio sobre la herida cubriendo el fragmento óseo si se aprecia. ▪ Traslado a un centro sanitario.

d) Fracturas de columna vertebral

La gravedad de este tipo de fracturas no estriba en la propia fractura, sino en las lesiones que sobre la médula espinal y sus consiguientes secuelas de por vida puedan acarrear. Estas lesiones serán más graves cuanto más alta se produzca la fractura en la columna, pudiendo desembocar hasta en una parálisis total del cuerpo (tetraplejía).

CAUSAS	SÍNTOMAS	TRATAMIENTO DE URGENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Caída de altura de pie o de espaldas. • Golpe directo sobre la espalda. • Atropello con vehículo o carretilla elevadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Deformidad • Contractura muscular • Dolor • Impotencia funcional. • Imposibilidad de movimientos (parálisis). • Disminución de reflejos. • Pérdida de sensibilidad. • Relajación de esfínteres (emisión de orina y heces de manera involuntaria). 	<ul style="list-style-type: none"> • Se dejará al accidentado en la misma posición en que se encuentre sin realizar ningún tipo de maniobra que pueda empeorar su lesión. • Cubrir al lesionado con una manta o prenda de abrigo para conservar el calor corporal. • Buscar ayuda de inmediato. • No trasladarlo en un vehículo cualquiera.

Método para trasladar al herido

Una vez que se cuente con la ayuda de más personas, se podrá realizar la recogida.

1. Los socorristas se colocarán con las piernas abiertas sobre el accidentado, uno de cara a los otros dos.
2. Se introducirán las manos por debajo del accidentado. El que está de cara a los otros dos, cogerá la cabeza y el cuello de la víctima.
3. A una voz de mando levantarán al herido todos a la vez.
4. El cuarto socorrista situará la camilla debajo del herido que será depositado sobre ella con sumo cuidado.
5. En caso de carecer de camilla se podrá utilizar una tabla ancha, una puerta, etc.
6. Una vez sobre la camilla, se inmovilizará por medio de tiras de tela, cuerdas o vendas, todo el cuerpo incluida la cabeza, con sumo cuidado.
7. El traslado se realizará en un vehículo apropiado (furgoneta, caja de camión, etc.) evitando los baches del camino o carretera.

Accidente eléctrico

- Lo primero que debe hacerse es **eliminar el contacto**, por lo que siempre que sea posible se cortará la corriente.
- Si no es posible se intentará **separar o desprender al accidentado**, tomando para ello las debidas **precauciones** (utilizar pértiga aislante de salvamento, guantes aislantes, etc.), ya que la persona accidentada es un conductor eléctrico, mientras está pasando por él la corriente.
- Si la víctima está ardiendo se utilizarán mantas o se le hará rodar por el suelo.
- Puede ser necesaria la reanimación del accidentado, mediante respiración artificial y masaje respiratorio.

Inhalación, ingestión y contacto con productos químicos

Durante la exposición o manipulación de productos químicos peligrosos se pueden producir accidentes ya sea por inhalación de una sustancia gaseosa, por ingestión de producto o por contacto del mismo con alguna parte del cuerpo.

- En caso de **inhalación**: saque inmediatamente a la víctima al aire libre y trasládela al centro sanitario más cercano. Si no es posible, avise a los equipos de ayuda especializada.
- En caso de **ingestión**: lea la ficha de seguridad del producto ingerido, actúe según sus indicaciones, administrando a la víctima el agente indicado en la misma. Es habitual provocar el vómito para expulsar la sustancia ingerida. Esto jamás debe hacerse antes de conocer el producto de que se trate y en especial, cuando éste sea corrosivo.
- En caso de **contacto**: lavar abundantemente con agua la zona afectada al menos durante 15 minutos. Es muy importante conocer el lugar de ubicación de las duchas de emergencia y lavaojos (en caso de que existan), para poder utilizarlas lo más rápido posible en caso de que una sustancia peligrosa se derrame sobre la ropa, sobre la piel, o entre en contacto con los ojos.

Transporte de Heridos

Así como la rápida y correcta actuación ante una situación de emergencia, es de vital importancia para el accidentado y sus posibles secuelas, un correcto traslado a un centro sanitario. Por tanto hay que tener en cuenta:

- a) El estado general de la víctima y sus lesiones.
- b) El grado de conocimiento que tenemos para poder socorrerlo.
- c) Los medios materiales de que disponemos y número de personas que pueden ayudarnos

Para el traslado de un herido, se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- 1º El traslado ha de hacerse con las máximas garantías. Por tanto se ha de tener en cuenta el estado del accidentado y de sus lesiones.
- 2º En ningún caso ha de utilizarse un vehículo en donde el herido tenga que ir sentado o encogido.
- 3º Para un correcto traslado se utilizarán furgonetas, cajas de camión, remolques, etc. o en caso de que el lesionado no revista excesiva gravedad se esperará a la llegada de una ambulancia.

VIII. EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

1. INTRODUCCIÓN

En las empresas de galvanización general en caliente, existen peligros y riesgos distintos (atrapamiento, golpes y/o cortes producidos por máquinas, colisiones y atropellos con carretillas elevadoras u otros medios de transporte, caídas al mismo y a distinto nivel, caída de objetos, exposición a contaminantes químicos, incendio, estrés térmico por exposición a fuentes de calor, etc.) lo que puede suponer serias dificultades sobre cómo abordar o iniciar la evaluación de dichos riesgos, surgiendo las preguntas relativas a cómo se tienen que evaluar.

La redacción dada al art. 16 de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales, por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de a Prevención de Riesgos Laborales, señala que la evaluación de riesgos laborales, junto con la planificación de la actividad preventiva, son los dos instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos laborales.

La evaluación de riesgos es la actividad destinada a la identificación y valoración de los factores de riesgo, que no se hayan podido evitar y, que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, con indicación de las medidas tendentes a eliminar o combatir esos riesgos.

La evaluación de riesgos es, por tanto, el instrumento preventivo fundamental para las empresas, con independencia de su tamaño, para la eliminación, minimización o control de todos los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

2. CUÁNDO SE DEBE REALIZAR

La evaluación inicial de los riesgos que no hayan podido evitarse, **se realizará cuando no haya ninguna hecha en la empresa y se extenderá a cada uno de los puestos de trabajo** en que concurren dichos riesgos. Para ello se tendrán en cuenta:

- Las condiciones de trabajo existentes o previstas.
- La posibilidad de que el trabajador que ocupe o vaya a ocupar el puesto de trabajo sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, a alguna de dichas condiciones.

Se **volverán a evaluar los puestos** de trabajo afectados por:

- La incorporación de nuevos equipos de trabajo en la empresa.
- La introducción de sustancias o preparados peligrosos.
- Introducción de nuevas tecnologías.
- Modificación o acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- Incorporación de un trabajador especialmente sensible.

La evaluación **se revisará**:

- Cuando así lo diga una disposición específica (p. ej. supuesto del ruido, mediante el R.D. 1316/1989 de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo).
- Cuando las actividades de prevención son insuficientes o inadecuadas, por haberse detectado daños a la salud de los trabajadores o apreciado a través de controles periódicos, incluidos los relativos a la vigilancia de la salud (es decir, cuando a pesar de la existencia de medidas preventivas, siguen existiendo accidentes de trabajo o enfermedades profesionales).
- Con la periodicidad que se acuerde entre la empresa y los representantes de los trabajadores.

3. PROCEDIMIENTO

Teniendo en cuenta las características de la empresa, el tipo de trabajo, materias primas que se utilizan, equipos de trabajo y estado de salud de los trabajadores, se procede a:

- Determinar los elementos peligrosos.
- Identificar los trabajadores expuestos a los mismos.
- Valoración del riesgo existente (según se indica en el punto 4).

4. TIPOS DE EVALUACIONES DE RIESGOS LABORALES

Como se ha señalado en la introducción de este capítulo, los peligros o fuentes que pueden producir daños a la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo van a ser muy variados. Además, estos peligros y riesgos no tienen por qué tener su origen exclusivamente en cuestiones reguladas de forma explícita en la normativa de prevención de riesgos laborales.

También es preciso recordar que no existe ningún procedimiento que, con carácter universal, sea válido para evaluar riesgos tan diferentes y variados que se presentan en la empresa.

De acuerdo con lo anterior, las diferentes formas de llevar a cabo la valoración de los factores de riesgo, se indican a continuación:

I.-Riesgos regulados por **legislación específica**

I.I. Legislación **Industrial**

I.II. Legislación sobre **Prevención de Riesgos Laborales**

II.-Riesgos sin legislación específica, para los que existen **Normas o Guías Técnicas**

III.-Riesgos que precisan **métodos especializados de análisis**

IV.-Evaluación de Riesgos para los que **no existe normativa específica ni guías técnicas**

I.-Riesgos regulados por legislación específica

I.I. Legislación Industrial

P. ej. normativa sobre incendios, aparatos a presión, aparatos elevadores, electricidad, climatización y ventilación, instalaciones radioactivas, etc.

Se supone que si se cumple esta legislación, los riesgos derivados de las **instalaciones o equipos** están controlados.

I.II. Legislación sobre Prevención de Riesgos Laborales

P. ej. normativa sobre lugares de trabajo, equipos de trabajo, señalización, ruido, utilización de EPIS, radiaciones ionizantes, etc.

Estas legislaciones establecen las condiciones que se han de cumplir o, procedimientos de utilización o, explícitamente un procedimiento de evaluación de riesgos, como en el caso, por ejemplo, del ruido (ver capítulo de "EVALUACIÓN DE EXPOSICIÓN AL RUIDO").

II.-Riesgos sin legislación específica, para los que existen Normas o Guías Técnicas

P. ej. estrés térmico por calor, (índice WBGT, temperatura húmeda y temperatura de globo), vibraciones mano-brazo, vibraciones cuerpo entero (Normas UNE-EN), etc.

Se trata de riesgos para los que no existe legislación, ni comunitaria ni nacional, que limite la exposición a dichos riesgos de los trabajadores, sin embargo, sí existen normas o guías técnicas, que establecen el procedimiento de evaluación e, incluso, en algunos casos los niveles máximos de exposición recomendados.

Las Normas Técnicas son documentos o guías orientativas, que no tienen un carácter de obligado cumplimiento, salvo que en una normativa específica así se establezca.

En materia de prevención, su aplicación puede ser un instrumento de gran ayuda y fiabilidad cuando indican procedimientos de evaluación de riesgos o, establecen niveles máximos de exposición recomendados.

III.-Riesgos que precisan métodos especializados de análisis

Algunos riesgos muy determinados están sujetos a legislaciones específicas, principalmente debido a sus imprevisibles e importantes consecuencias, con independencia de la magnitud de los riesgos que presentan para la seguridad y salud de los trabajadores (p. ej. casos de accidentes mayores).

Esta legislación está concebida para prevenir los riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales, como pueden ser incendios, explosiones, etc. y, que pueden entrañar consecuencias graves o muy graves no sólo para los propios trabajadores, si no también para personas ajenas, que puedan vivir o se puedan encontrar próximas.

En estos casos, dentro de la propia legislación se establece la necesidad de utilizar métodos específicos tanto cuantitativos, como cualitativos, de análisis y evaluación de riesgos, que son complejos pero con gran fiabilidad en sus resultados.

A título orientativo, se pueden señalar los siguientes métodos: método ¿qué sucedería si...?, análisis de modos de fallos, efectos y consecuencias, árbol de fallos, diagrama de sucesos, etc.

IV.-Evaluación de Riesgos para los que no existe normativa específica ni guías técnicas

Hay una serie de riesgos que son causa de un gran número de accidentes laborales en las empresas de galvanización general en caliente, como son cortes, golpes, atrapamientos, atropellos, caída de objetos, sobreesfuerzos, caídas al mismo y a distinto nivel, etc. para los que no existe legislación ni normas técnicas que incluyan algún método general o específico para su evaluación, lo cual no quiere decir que ésta no tenga que realizarse.

Existen diferentes métodos para la evaluación de estos riesgos, teniendo siempre presente que la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, señala que para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se debe valorar conjuntamente la probabilidad de que se produzca, y la severidad del mismo.

En este sentido uno de los métodos más utilizados es el método del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

Este método se basa en la valoración de dos parámetros: la **probabilidad** de que ocurra el daño y las **consecuencias** (severidad del daño) en el caso de que el peligro se materialice.

Probabilidad e que ocurra el daño:

Probabilidad Alta (A)	El daño ocurrirá siempre o casi siempre
Probabilidad Media (M)	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Probabilidad Baja (B)	El daño ocurrirá raras veces

Consecuencias (severidad del daño):

Ligeramente Dañino (LD)	Daños superficiales: Cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. Molestias e Irritación: dolor de cabeza, disconfort
Dañino (D)	Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. Sordera, asma, dermatitis, trastornos musculoesqueléticos y enfermedades que producen una incapacidad menor
Extremadamente Dañino (ED)	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida

Para determinar la potencial severidad de las lesiones y daños, se considera:

- Partes del cuerpo que se podrían ver afectadas.
- Naturaleza de las lesiones y daños.

Una vez estimados los valores de la probabilidad de que se materialice el daño y las posibles consecuencias esperadas, se puede valorar y analizar el riesgo y así establecer la tolerabilidad de dichos riesgos.

Valoración del riesgo:

		SEVERIDAD DEL DAÑO		
		LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	DAÑINO (D)	EXTREMAMENTE DAÑINO (ED)
PROBABILIDAD	BAJA (B)	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	MEDIA (M)	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	ALTA (A)	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

En la siguiente tabla se indican las acciones y temporizaciones a realizar, para controlar el riesgo.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieran comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. El riesgo tiene que estar controlado.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	Actuación urgente: No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando al riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	Corrección inmediata: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Ejemplo:

Una planta de galvanización tiene una centrifugadora utilizada para eliminar el exceso de zinc en las piezas pequeñas, no adaptada a la normativa de prevención, ya que se puede abrir mientras está en funcionamiento, por lo que existe el riesgo de proyecciones.

Se trata de un riesgo de proyecciones, con peligro de conmoción o lesiones múltiples, para el que según hemos visto, no existe legislación ni normas técnicas que incluyan algún método general o específico para su evaluación. Por lo que utilizamos el último método visto, del INSHT. Según el mismo, estimamos:

*La **probabilidad** de que se produzca el daño: podemos señalar que existe una **probabilidad media**, ya que el daño puede ocurrir en algunas ocasiones.*

*Respecto a las **consecuencias o severidad del daño**: podemos señalar como **extremadamente dañino** (considerando la consecuencia de lesiones múltiples).*

*Si valoramos el riesgo, resulta un **riesgo importante**, por lo que tendrá que adoptarse la siguiente acción: **No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo**. Es decir no debe comenzarse el trabajo hasta que la centrifugadora se adapte a la normativa; y tenga algún dispositivo que impida su apertura mientras está en funcionamiento.*

ANEXO I: MODELOS DE REGISTROS DOCUMENTALES

Para las empresas dedicadas a la galvanización general en caliente, así como para las empresas de todos los sectores, el cumplimiento efectivo de las obligaciones que, en materia preventiva, señala la normativa sobre prevención de riesgos laborales (fundamentalmente la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención) conlleva también documentar formalmente el conjunto de acciones preventivas materiales llevadas a la práctica, como demostración de la realización efectiva del deber empresarial (tal deber empresarial, en todo caso es previo, es decir el deber u obligación preventiva debe efectivamente cumplirse y, tras su realización, documentarse).

En el presente apartado se proponen una serie de modelos de documentos, de forma que su adecuada utilización (respaldada siempre por la efectiva y previa realización del deber a que se refieren) garantizará al empresario una eficaz planificación de la actividad preventiva y un mayor control de la misma.

Se incluyen los siguientes modelos de documentos:

- Modelo de documento para el nombramiento de persona encargada de realizar la acción preventiva (trabajador designado)
- Modelo de documento de nombramiento del/los Delegado/s de Prevención
- Modelo de comunicación del derecho de los trabajadores a elegir delegado de prevención
- Modelo de Acta de Constitución del Comité de Seguridad y Salud
- Modelo de justificación de formación proporcionada a los trabajadores en materia preventiva
- Modelo de certificado de información de riesgos y medidas preventivas a los trabajadores
- Modelo de documento de entrega de EPIS (equipos de protección individual)
- Modelo de solicitud de consentimiento para realización de reconocimiento médico
- Modelo de registro de notificación de reconocimiento médico
- Modelo de informe de investigación de accidentes
- Modelo de carta de entrega de documentación de prevención a contratistas para proceder a la coordinación de la actividad preventiva. PARTE 1
- Modelo de declaración de cumplimiento de la legislación de prevención de riesgos laborales por contratistas. PARTE 2 (a adjuntar con la parte 1)
- Modelo de carta para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores puestos a disposición de la empresa a través de ETT (Empresas de Trabajo Temporal)

MODELO DE DOCUMENTO PARA EL NOMBRAMIENTO DE PERSONA ENCARGADA DE REALIZAR LA ACCIÓN PREVENTIVA (TRABAJADOR DESIGNADO)

En ade..... de 200.....

Empresa:

En cumplimiento del Artículo 30 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y al reunir los requisitos contenidos en esta, se nombra para desarrollar las funciones de Prevención, como Trabajador Designado, a D/Dña..... con D.N.I. nº.:, con un nivel de formación de riesgos laborales de

Acepto el nombramiento

EMPRESA

Fdo.: D/Dña.....

Fdo.: D/Dña.....

MODELO DE DOCUMENTO DE NOMBRAMIENTO DEL/LOS DELEGADO/S DE PREVENCIÓN

De acuerdo a la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (art. 34 a 37) conforme al derecho ejercido por los trabajadores, ha/n sido designado/s

D. _____

D. _____

Como Delegado/s de Prevención del Centro de trabajo: _____

En _____, a ____ de _____ de 200__

MODELO DE COMUNICACIÓN DEL DERECHO DE LOS TRABAJADORES A ELEGIR DELEGADO DE PREVENCIÓN

NOTA INFORMATIVA

No habiendo recibido notificación sobre la elección de Delegados de Prevención, recordamos a todo el personal de (LA EMPRESA) el derecho a elegir por mayoría a un trabajador que ejerza las competencias del Delegado de Prevención, de acuerdo a la Disposición adicional cuarta de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales.

En ade..... de 200.....

Empresa:

EMPRESA

Fdo.: D/Dña.....

MODELO DE ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Los Sres./as.:

D./D^a.

D./D^a.

Reunidos el día del año a las horas, pertenecientes a la empresa con domicilio en

acuerdan, en cumplimiento del artículo 38 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, dar por constituido el COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD como 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. A tal efecto la composición del Comité será el siguiente:

D.N.I.

Fdo.:

Empresario o
Representante del empresario

D.N.I.

Fdo.:

Delegado de Prevención

D.N.I.

Fdo.:

Empresario o
Representante del empresario

D.N.I.

Fdo.:

Delegado de Prevención

....., a de de 200.....

(Localidad).

MODELO DE JUSTIFICACIÓN DE FORMACIÓN PROPORCIONADA A LOS TRABAJADORES EN MATERIA PREVENTIVA

Enade..... de 200.....

El abajo firmante

D./Dña. con D.N.I. nº.
perteneciente a la empresa.....

A todos los efectos reconoce:

Que ha recibido la formación teórico práctica, en materia preventiva específica para el puesto de trabajo de que desempeña en la empresa, impartida por con una duración de

Lo indicado en dicha formación me comprometo a cumplirlo durante mi permanencia en el puesto de trabajo.

El trabajador

Por la EMPRESA

Fdo.: D/Dña.....

Fdo.: D/Dña.....

MODELO DE CERTIFICADO DE INFORMACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A LOS TRABAJADORES

Enade..... de 200.....

El abajo firmante

D./Dña. con D.N.I. nº.
perteneciente a la empresa.....

A todos los efectos reconoce:

Que antes de mi incorporación a mi puesto de trabajo me informaron por escrito de los riesgos existentes en el mismo, así como de las normas generales de Seguridad y Salud de obligado cumplimiento, las medidas de prevención que debo adoptar y del equipo de protección individual que obligatoriamente debo usar.

Las explicaciones las he entendido y me comprometo a cumplirlas durante mi permanencia en este Centro de Trabajo.

El trabajador

Fdo.: D/Dña.....

MODELO DE DOCUMENTO DE ENTREGA DE EPIS (EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL)

Enade..... de 200.....

D./Dña. con D.N.I. nº.
perteneciente a la empresa..... y con el puesto de trabajo de
..... se le entregan los equipos de
protección individual siguientes:

1. -.....
2. -.....
3. -.....
4. -.....

El abajo firmante reconoce recibirlos en buen estado de conservación y que disponen de marcado CE de conformidad según indica el sello que aparece de forma visible en ellos.

Junto a los EPIS entregados, se adjunta el folleto informativo de los mismos, que contiene información sobre:

- Tipo de riesgo al que van dirigidos
- Nivel de protección del EPI frente al mismo
- Forma correcta de uso y mantenimiento del EPI

Queda advertido expresamente de la obligación de su uso, para evitar riesgos profesionales, y se le recuerda la necesidad de comunicar al Encargado su pérdida o deterioro.

Recibí

Entregado

Fdo.: D/Dña.....

Fdo.: D/Dña.....

MODELO DE SOLICITUD DE CONSENTIMIENTO PARA REALIZACIÓN DE RECONOCIMIENTO MÉDICO

Enade..... de 200.....

D./Dña. con D.N.I. nº. perteneciente a la empresa..... y con el puesto de trabajo de se le comunica que:

De acuerdo con lo establecido en el art. 22 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, que establece el deber por parte del empresario de vigilancia periódica del estado de la salud de sus trabajadores, solicitamos su consentimiento para la realización de los reconocimientos médicos específicos, que por las características de su trabajo o de la reglamentación vigente se deban llevar a cabo.

Aprovechamos para indicarle que los resultados de los reconocimientos tienen carácter confidencial.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración al respecto.

- Si autorizo a la realización de los reconocimientos arriba indicados
- No autorizo a la realización de los reconocimientos arriba indicados

Recibí

Entregado

Fdo.: D/Dña.....

Fdo.: D/Dña.....

MODELO DE REGISTRO DE NOTIFICACIÓN DE RECONOCIMIENTO MÉDICO

Enade..... de 200.....

D. puesto de trabajo:

En cumplimiento del art. 22.1 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, le comunicamos que el día de a las horas deberá pasar reconocimiento médico de carácter voluntario/obligatorio en la clínica C/ de, lo que le comunicamos a los efectos oportunos.

El trabajador

Por al EMPRESA

Fdo.: D/Dña.....

Fdo.: D/Dña.....

MODELO DE INFORME DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**Datos de la empresa:**

Razón social:

CCC:

Domicilio:

CIF/NIF:

Datos del trabajador:

Nombre:

Categoría profesional:

Ocupación:

Puesto de trabajo:

Antigüedad en el puesto de trabajo:

Departamento/Sección:

Descripción del accidente:

Fecha:

Hora:

Turno:

Tipo de accidente: Sin baja: Con baja: Muy grave: Grave: Leve:

Epi's utilizados:

Epi's necesarios:

Lesiones personales:

Parte del cuerpo lesionada:

Descripción de la lesión:

Agente material causante:

Daño a la propiedad:

Detalle del daño:

Coste de reparación estimado:

Otros costes (pérdidas de tiempo, producción, etc.):

Coste actual del daño:

Análisis del accidente:

¿Qué actos o condiciones inseguras motivaron el accidente?

¿Cuáles son las razones para que se produzcan estos actos y/o condiciones?

Evaluación del accidente:

Gravedad potencial de las pérdidas:

Grave: Serio: Leve:

Probable índice de repetición:

Frecuente: Ocasional: Raro: **Medidas preventivas:**

¿Qué medidas preventivas se adoptarán para evitar la repetición del accidente?

Investigado por:

Fecha:

Supervisado por:

Fotos, planos, croquis, etc.

PARTE 1

MODELO DE CARTA DE ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN DE PREVENCIÓN A CONTRATISTAS PARA PROCEDER A LA COORDINACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

At.t.
Nombre Empresa Contratista
Dirección

En a de de 200.....

Muy Sres. Nuestros:

Debido a la relación contractual existente entre y LA EMPRESA, en virtud de la cual, trabajadores de acuden a nuestras instalaciones, para prestar sus servicios de....., sirva la presente para proceder a la coordinación de las actividades empresariales para la prevención de riesgos laborales.

Por tal motivo, en cumplimiento del art. 24 de la ley 31/95, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 171/2004, de 30 de enero por el que se desarrolla el art. 24 de la Ley 31/95 de PRL en materia de coordinación de actividades empresariales, les adjuntamos la indicación de los Riesgos Generales de nuestro centro de trabajo sito en, de las medidas preventivas, así como de las medidas de emergencia a adoptar, para que se dé traslado de las mismas a los respectivos trabajadores deque prestan sus servicios en nuestras instalaciones.

Así mismo, solicitamos el cumplimiento por su parte, de todas las normas relativas a prevención de riesgos laborales que le son imputables, a fin de garantizar la seguridad y salud de todos los trabajadores en el centro de trabajo.

A tal efecto remitimos modelo de "Declaración individual de cumplimiento de la legislación de Prevención". Este modelo deberá ser cumplimentado para el conjunto de trabajadores deque prestan sus servicios en las instalaciones de LA EMPRESA, debiendo ser firmado por el representante autorizado deUna vez cumplimentado rogamos nos sea remitido.

Sin otro particular quedamos a su disposición para desarrollar cualquier otro tipo de actividad preventiva necesaria para garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores

Atentamente

Entregado

Recibí (firma y sello)

Fdo.: D/Dña.....

Fdo.: D/Dña.....

* Se ruega nos devuelvan copia de esta hoja firmada y sellada

PARTE 2

MODELO DE DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES POR CONTRATISTAS
(a adjuntar con la carta anterior)

D/Dña....., **en su carácter de** (Cargo en la empresa)**, perteneciente a la empresa** (Nombre de la empresa)**, con domicilio en** (Domicilio de la Empresa)

CERTIFICA:

Que el trabajador Don/Dña

Ha sido **informado de los riesgos inherentes a su puesto de trabajo** y de las medidas de prevención a adoptar.

Ha recibido **Formación** en Prevención de Riesgos laborales, previamente al inicio de su actividad

Dispone, cuando la tarea lo requiera, de **equipos de protección personal** para evitar riesgos profesionales durante el trabajo a realizar y conoce su uso.

Ha sido sometido a un **reconocimiento médico** para valorar su capacidad laboral, y según criterios médicos es **APTO** para el puesto que va a desempeñar.

Ha sido informado de los riesgos generales de las instalaciones de la empresa de galvanización, de las medidas preventivas, de las normas de actuación en caso de emergencia **y demás información entregada por la empresa de galvanización.**

Observaciones:

.....
.....
.....

Y para que así conste, se expide y firma el presente certificado en (Provincia)
....., a..... de.....de

Fdo.: D/Dña..... Fdo. El trabajador

PD. Se ruega cumplimenten, firmen y nos envíen el presente documento, por cada uno de los trabajadores que puedan acudir a las instalaciones de LA EMPRESA.

MODELO DE CARTA PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES PUESTOS A DISPOSICIÓN DE LA EMPRESA A TRAVÉS DE ETT

At.t.
Nombre de la ETT
Dirección

En a de de 200.....

Muy Sres. Nuestros:

Debido a que, entre ustedes, como Empresa de Trabajo Temporal y nosotros, como empresa usuaria, se va a celebrar contrato de puesta a disposición de un/a trabajador/a para cubrir el puesto de trabajo de a desarrollar en nuestras instalaciones situadas en, en cumplimiento del art. 28.5 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y de los art. 2 a 7 del R.D. 216/1999 de 5 de febrero, de disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal, **mediante la presente, adjuntamos:**

- Características propias del puesto de trabajo y de las tareas a realizar
- Capacidades y cualificaciones profesionales requeridas
- Evaluación de Riesgos Laborales tanto de nuestro centro de trabajo como del puesto de trabajo a cubrir
- Medidas preventivas a adoptar

Para que se dé traslado de esta información al mencionado/a trabajador/a que va a desarrollar su labor en LA EMPRESA.

Así mismo, solicitamos el cumplimiento por su parte, de todas las normas relativas a prevención de riesgos laborales que le son imputables, a fin de garantizar el mismo nivel de protección de la seguridad y salud de todos los trabajadores en el centro de trabajo.

A tal efecto, rogamos **nos acrediten documentalmente** que el trabajador que se va a poner a nuestra disposición:

- Ha recibido las informaciones relativas a los riesgos y medidas preventivas que les hemos entregado.
- Posee la formación específica necesaria.
- Cuenta con un estado de salud compatible con el puesto de trabajo a desempeñar.

Sin otro particular quedamos a su disposición para desarrollar cualquier otro tipo de actividad preventiva necesaria para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

Atentamente

Entregado
LA EMPRESA

Recibí (firma y sello)
ETT

Fdo.: D/Dña.....

Fdo.: D/Dña.....

* Se ruega nos devuelvan copia de esta hoja firmada y sellada

ANEXO II: NORMATIVA DE APLICACIÓN

Uno de los objetivos que se estableció en el Acta Única Europea de 1987, por la que se modificó el Tratado constitutivo de la CEE, fue la "*armonización, dentro del progreso, de las condiciones existentes en el ámbito del trabajo, con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores*". Dentro del Derecho comunitario el instrumento de armonización que se utiliza es la Directiva. Las Directivas, contienen disposiciones mínimas de carácter general que los países miembros están obligados a incorporar a sus correspondientes ordenamientos jurídicos con arreglo a sus propios procedimientos. Por lo que los distintos países que forman parte de la Unión Europea, disponen de una legislación armonizada en materia de prevención de riesgos laborales.

En nuestro país, en materia de prevención de riesgos laborales, existe una amplia normativa, relativa a sectores concretos de actividad laboral o a condiciones concretas de trabajo, cuyo cumplimiento se hace preciso.

Se cita la siguiente **relación no exhaustiva** de la principal normativa sobre prevención de riesgos laborales:

Normativa a partir de la entrada en vigor de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales:

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 25 de Marzo de 1998, de adaptación y modificación del Real Decreto 664/1997.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- 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 1215/1997, de 18 de Julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el Trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.

- Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo de 1999, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y de Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (parcialmente modificado por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos e instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, de desarrollo del art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales sobre coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, de Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Normativa anterior a la entrada en vigor de la Ley de prevención de Riesgos Laborales:

- Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión. BOE núm. 128, de 29 de mayo de 1979 (parcialmente derogado desde el 29/05/2002, por el R.D. 769/1999 en todo lo referente a diseño, fabricación y evaluación de la conformidad de los equipos a presión y de los conjuntos incluidos en el ámbito de aplicación del citado R.D.). Orden de 3 de julio de 1987 por la que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE-AP7 del reglamento de aparatos a presión sobre botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. (BOE 169 de 17.7.87). Orden de 10 de marzo 1998 por la que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE-AP5 del reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios. (BOE 101 de 28.4.98).
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las maquinas.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones mínimas de aplicación de la directiva del Consejo 89/392/CE, relativa a aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas, Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, de rectificación del anterior.
- Real Decreto 1492/1993, de 5 de noviembre, Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, O.M. de 16 de abril de 1998 (ambos de modificación del primero).

ANEXO III: ENLACES DE INTERÉS

- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
<http://www.mtas.es/insht/>
- AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
<http://europe.osha.eu.int/>
- OIT. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO
<http://www.ilo.org/public/english/protection/euportal/es/>
- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA
<http://www.juntadeandalucia.es/empleo/emp/>
- INSTITUTO ARAGONÉS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL (ISSLA)
<http://portal.aragob.es/servlet/>
- INSTITUTO ASTURIANO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
<http://tematico.princast.es/trempfor/trabajo/iaprl/inicio.htm>
- SALUD LABORAL. BALEARES
<http://islib.caib.es/user/slab.es.htm>
- EMPLEO Y ASUNTOS SOCIALES. CANARIAS
<http://www.gobiernodecanarias.org/empleoyasuntossociales/portal.aspx>
- GOBIERNO DE CANTABRIA
<http://www.gobcantabria.es/>
- PORTAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
<http://www.prevencioncastillayleon.com/>
- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL. JUNTA DE LAS COMUNIDADES DE CASTILLA LA MANCHA
<http://www.jccm.es/trabajo/sslcontenidos.htm>
- DEPARTAMENTO DE TRABAJO E INDUSTRIA. GENERALITAT DE CATALUÑA
<http://www.gencat.net/treballiindustria/>

- CIUDAD AUTÓNOMA DE CEUTA
<http://www.ciceuta.es/>
- SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. JUNTA DE EXTREMADURA
<http://www.juntaex.es/consejerias/eic/et/tr/dgt/ssyst.htm>
- SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD. JUNTA DE GALICIA
<http://www.xunta.es/conselle/as/c-rrii/segpresenta.htm>
- INSTITUTO REGIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. COMUNIDAD DE MADRID
<http://www.madrid.org/>
- CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA
<http://www.camelilla.es/>
- INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA
<http://www.carm.es/issl/programas/presentacion.htm>
- INSTITUTO NAVARRO DE SALUD LABORAL
<http://www.cfnavarra.es/insl/>
- INSTITUTO RIOJANO DE SALUD LABORAL (IRSAL)
<http://www.larioja.org/irsal/index.htm>
- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. GENERALITAT VALENCIANA
http://www.gva.es/c_economia/web/trabajo/trabajo3_c.htm
- INSTITUTO VASCO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORALES (OSALAN)
<http://www.osalan.com/>

V. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

1. INTRODUCCIÓN

En la realización de todas las actividades propias del sector de la galvanización general en caliente, como son las relativas a la salida de piezas de la cuba y su limpieza, así como en la utilización de los distintos equipos de trabajo y herramientas descritos, puede ser necesario el uso de equipos de protección individual (EPIS) que protejan a los trabajadores de los posibles riesgos a los que están expuestos, siempre que tales riesgos no se hayan podido evitar o limitar suficientemente utilizando medios técnicos, sistemas de protección colectiva o medidas, métodos o procedimientos establecidos en la organización del trabajo. Por tanto, en todo caso, prima la protección colectiva a la individual.



Personal realizando limpieza de la superficie del baño de zinc. Equipos de protección individual: pantalla, guantes contra riesgos mecánicos, casco



Operario realizando el repasado con lijadora eléctrica. Equipos de protección individual: calzado de seguridad, guantes contra riesgos mecánicos, casco, gafas.

El R.D. 773/1997, de 30 de mayo, por el que se transpone la Directiva 89/656/CEE, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

En el presente capítulo se aborda cuáles son las condiciones que deben reunir los EPIS para la correcta protección de la salud y seguridad de los trabajadores, así como los criterios a seguir para la elección de los mismos (conforme el citado R.D. 773/1997 y a la Guía Técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de protección individual del INSHT).

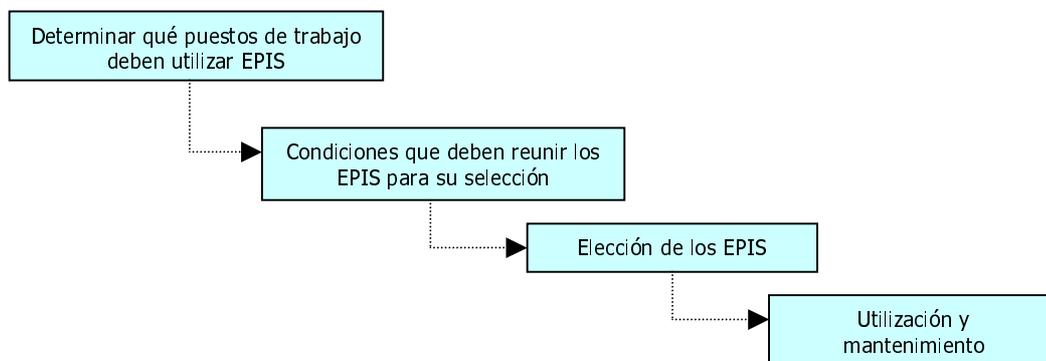
2. CONCEPTO

Un equipo de protección Individual (EPI) es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Entre otros, se excluyen de tal definición, la ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.

El empresario está obligado a proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario (RD 773/1997 art. 3).

3. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO



3.1. Determinar qué puestos de trabajo deben utilizar EPIS

Dentro del sector de la galvanización general en caliente, se realizan una serie de actividades y trabajos en los que puede resultar necesaria la utilización de EPIS, a menos que la implantación de medidas técnicas u organizativas garantice la eliminación o suficiente limitación de los riesgos correspondientes.

De manera indicativa y no exhaustiva, en el punto 6 del presente capítulo se recogen los equipos de protección individual con indicación de actividades para los que se recomiendan. En cualquier caso, en las correspondientes evaluaciones de riesgos que todas las empresas deben disponer, tienen que estar indicados los EPIS que puedan resultar precisos, en función de las condiciones concretas de los trabajos desarrollados.

3.2. Condiciones que deben reunir los EPIS para su selección

Los EPIS deben proporcionar una eficaz protección frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. Para ello se tendrá en cuenta:

1. El tiempo de exposición del trabajador al riesgo.
2. La gravedad y la forma de presentarse el riesgo frente al cual pretendemos proteger.
3. Las características del lugar de trabajo: tales como temperatura (calor o frío); humedad ambiental, etc., ya que tales condiciones pueden presentar riesgos añadidos.
4. Las condiciones anatómicas y fisiológicas del usuario. Es fundamental que el EPI se adapte perfectamente a la anatomía del trabajador para evitar la generación de nuevos riesgos (por ejemplo, no deben suponer reducción de la capacidad visual, auditiva o respiratoria del trabajador).
5. El estado de salud del usuario.
6. La protección frente a riesgos múltiples. Con gran frecuencia los riesgos a los que se exponen los trabajadores del sector de la galvanización general en caliente, son múltiples y, por tanto, exigen de la utilización simultánea de varios equipos de protección individual. Éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con los riesgos correspondientes (por ejemplo en el uso de equipos de trabajo como operaciones de mantenimiento, limpieza de tierras, etc. se puede requerir el uso simultáneo de varios EPIS, como pueden ser: guantes contra riesgos mecánicos, calzado de seguridad, pantallas protectoras, etc.).

3.3. Elección de los EPIS

Para la correcta elección del EPI se han de llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Analizar y evaluar los riesgos existentes que no se puedan evitar o limitar suficientemente por otros medios (como por ejemplo mediante organización del trabajo o medios de protección colectiva), en cuyo caso puede ser necesaria la utilización de algún EPI para proteger al trabajador.
- Conocer y definir las características que deben reunir los EPIS para garantizar su función, teniendo en cuenta la naturaleza y magnitud de los riesgos a proteger, así como los factores adicionales de riesgo que puedan constituir los propios equipos de protección individual o su utilización.
- Elección del EPI, teniendo en cuenta las características anteriores.

Si se producen modificaciones en las circunstancias y condiciones que motivaron la elección de los EPIS, se revisarán las características que deben reunir para determinar si siguen siendo los adecuados.

En la selección, es recomendable la consulta a los trabajadores para determinar dentro de los EPIS que cumplen las condiciones necesarias para la protección contra un determinado riesgo, cuál es el que prefieren utilizar, ya sea por comodidad, facilidad de uso, etc.

Una vez elegidos los EPIS, y antes de su adquisición definitiva, ha de comprobarse que están legalmente comercializados, según lo dispuesto en el R.D. 1407/1992 sobre las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

La reglamentación de comercialización de EPIS los clasifica en tres categorías. Esta clasificación se corresponde con el diferente nivel de gravedad de los riesgos para los que se destinan los equipos, su nivel de diseño y fabricación.

Categoría I: CE

Modelos de EPI que protegen frente a riesgos mínimos y, cuyos efectos, cuando sean graduales, puedan ser percibidos a tiempo y sin peligro para el trabajador.

Requieren la "marca CE" y la "Declaración de conformidad CE" del fabricante. Pudiendo el fabricante certificar directamente el cumplimiento de las exigencias esenciales de seguridad y salud.

Un EPI de la Categoría 1 proporciona un confort simple y, si el trabajo conlleva un mínimo de riesgo, es obligatorio utilizar un Equipamiento de la categoría II ó III.

Categoría II: CE - 96

Modelos de EPI que protegen frente a riesgos de grado medio o elevado, que no tengan consecuencias mortales o irreversibles para el trabajador.

Pertencen a este tipo todos los que no están incluidos ni en la Categoría I, ni en la Categoría III.

El fabricante debe, previamente a la comercialización del EPI someterlo al examen "CE de tipo" por una tercera parte con competencia en la materia, llamado "organismo notificado", para determinar que cumple las exigencias de protección. Siendo también necesaria la "Declaración de conformidad CE" y "marca CE" exigidos a los restantes equipos.

Categoría III : CE – 96 - XXXX

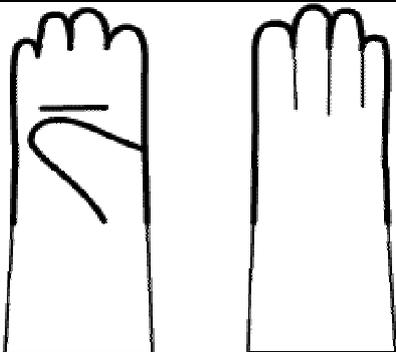
Modelos de EPI que protegen frente a riesgos de consecuencias mortales o que puedan dañar gravemente y de forma irreversible la salud, sin que se pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato.

Además de los requisitos señalados para los EPIS de Categoría II, en este caso, el fabricante ha de someterse además a uno de los procedimientos de "aseguramiento de la calidad en de su producción", para asegurar el cumplimiento de las exigencias esenciales de salud y seguridad.

Nota:
 96: Año de colocación del marcado CE de Tipo en el EPI.
 XXXX: Código identificativo, en el ámbito de la Unión Europea, del organismo que lleva a cabo el control del procedimiento de aseguramiento de la calidad de la producción seleccionado por el fabricante.

En cualquier caso, al adquirir el EPI de que se trate, el fabricante debe suministrar conjuntamente con el equipo un "folleto informativo" en el que se explican claramente los niveles de protección que ofrece el equipo, mantenimiento, etc.

Ejemplo de folleto informativo

HOJA DE CARACTERÍSTICAS		
<p style="text-align: center;">Guantes de protección mecánica y térmica para soldadores</p>	 ORGANISMO NOTIFICADO Nº XXXX	
<p style="text-align: center;"><i>Descripción y composición:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Guante de 5 dedos ◦ Cuero serraje crupón curtido al cromo, de aproximadamente 1,5 mm, extra-flexible ◦ Protección en costuras ◦ Totalmente forrado ◦ Manga larga, con el dorso de una sola pieza 		
<p style="text-align: center;"><i>Talla:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Única 		
<p style="text-align: center;"><i>Mantenimiento:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Cuando su estado lo aconseje, el guante puede lavarse industrialmente en seco 		
<p style="text-align: center;">Niveles de protección según Normas Europeas</p>		
<p>Mecánica según EN 388</p>  <p style="text-align: center;">A B C D</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Resistencia a la ABRASIÓN XXXX ciclos. Nivel X B. Resistencia al CORTE. Factor XXXX. Nivel X C. Resistencia al DESGARRO. XXXX Newton. Nivel X D. Resistencia a la PENETRACIÓN. XXXX Newton. Nivel X 	<p>Térmica según EN 407</p>  <p style="text-align: center;">A B C D E F</p> <ul style="list-style-type: none"> A. INFLAMABILIDAD Nivel X B. Calor por CONTACTO: xx seg. Nivel X C. Calor CONVECTIVO: HTI xx seg. Nivel X D. Calor RADIANTE: t₂: xx seg. Nivel X E. Salpicaduras DE METAL FUNDIDO: =xx gotas. Nivel X F. Gran proyección de metal fundido: No adecuado frente a este riesgo 	<p>Este guante está especialmente indicado para ser utilizado en los trabajos tipo soldador o similar, donde se requiera una buena protección mecánico / térmica, manteniendo un buen nivel de confort.</p> <p>NO DEBE USARSE este tipo de guantes en puestos de trabajo donde el riesgo a cubrir supere los niveles de prestaciones alcanzados según EN 388 y EN 407 o, cuando se trate de riesgos no mecánicos o térmicos (p. ej. químicos, eléctricos, etc.)</p>

Si por alguna razón, no es entregado este folleto, se le requerirá al fabricante o comercializador. Si se adquiriera un lote de EPIS y, vienen con un único folleto, es responsabilidad del empresario, conforme a lo establecido en el R.D. 773/1997 fotocopiar este folleto y entregarlo **con cada unidad de protección** que se suministre a los trabajadores.

3.4. Utilización y mantenimiento

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda y, la reparación de los equipos de protección individual, deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Según lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en el R.D. 773/1997 **el empresario debe velar por la utilización efectiva por parte de los trabajadores de los equipos de protección individual.**

Las condiciones en que un equipo de protección debe ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

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

Los equipos de protección individual estarán en principio destinados al uso personal; pero si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varios trabajadores, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

4. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA DE INFORMACIÓN Y FORMACIÓN

Antes del uso de los equipos, los trabajadores han de ser informados de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Esta información debe hacer referencia a la forma en la que pueden presentarse los riesgos y sus efectos sobre la salud del trabajador, partes del cuerpo o vías de entrada que se deben proteger y las limitaciones que presenta un EPI.

Además, los trabajadores deben disponer de los folletos informativos proporcionados por el fabricante relativos a cada EPI con el fin de que conozcan las correctas instrucciones de uso. En el caso de que el trabajador no conozca el idioma en que está escrito, habrá que traducirle el contenido del mismo.

En todo caso, la información debe ser comprensible para los trabajadores.

5. OBLIGACIONES DEL TRABAJADOR

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán:

- a) Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.
- b) Colocar los equipos en el lugar indicado para ello, una vez utilizados.

- c) Informar de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual utilizado que pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

6. LISTA INDICATIVA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

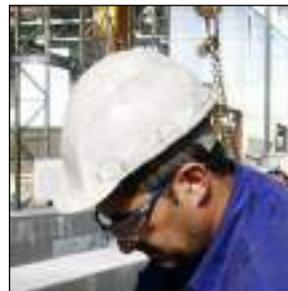
6.1. Protectores de la Cabeza

El casco de seguridad para la protección de la cabeza del trabajador protegerá frente a la caída de objetos, choques, aplastamientos laterales o, proyección de metal en fusión.

Por tanto se aconseja su utilización en:

- Actividades con mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.

Debe cumplir con las exigencias de la norma EN-397 en la referente al aislamiento eléctrico, barboquejo ajustable, arnés de cabeza, banda sudadera en cabeza y nuca.



El casco está concebido para absorber la energía de un impacto mediante la destrucción parcial o mediante desperfectos del armazón y del arnés, por lo que, aún en el caso que estos daños no sean aparentes, cualquier casco que haya sufrido un impacto severo, deberá ser sustituido.

6.2. Protectores del Oído

El uso de los protectores auditivos debe atenuar el ruido de forma que el trabajador tenga una exposición efectiva al ruido equivalente a la de otro trabajador que, desprovisto de protectores, estuviese expuesto a niveles inferiores a 87 dB(A) (nivel de ruido equivalente) o 140 dB (nivel de pico), o si es posible a 80 u 85 dB(A) (nivel diario equivalente).

Se pueden citar como ejemplo:

- En las operaciones de descarga y preparación del material a galvanizar, en las operaciones de repasado, cuando se utilizan radiales, etc.

Los protectores auditivos son de varios tipos:

- Tapones.
- Orejeras, con arnés de cabeza, bajo barbilla o la nuca.
- Casco antirruído.

El protector del oído deberá ser compatible con otros equipos de protección de la cabeza, tales como cascos de protección, gafas, etc.

Los protectores auditivos reutilizables deben ser limpiados regularmente, y mantenidos en buen estado para evitar irritaciones y cualquier otro problema referente a los oídos y las orejas.

Se recomienda consultar el capítulo de "*Evaluación de exposición al ruido*".

6.3. Protectores de los Ojos y de la Cara

Son fundamentalmente gafas (sólo protegen los ojos frente a proyecciones o radiaciones) y máscaras faciales de protección (protegen la cara y otras zonas de la cabeza), para evitar la penetración de productos químicos, la proyección de partículas sólidas o líquidas y, la protección frente a soldadura y oxicorte.

Las gafas de protección, así como las pantallas o pantallas faciales se requieren para trabajos de:



- Manipulación de alambres en proceso de carga y descarga de utillajes.
- Todas las fases del proceso de galvanización.
- Soldadura, oxicorte.
- Corte.
- Perforación.
- Manipulación o utilización de pistolas grapadoras o herramientas con riesgo de proyección de partículas.

6.4. Protectores de las vías respiratorias

Los protectores de las vías respiratorias se requieren para proteger frente a la acción de sustancias peligrosas contenidas en el aire respirable, se trata de los contaminantes atmosféricos, que pueden estar en forma de partículas, (polvos, humos, aerosoles) o, en forma de gases y vapores.

El equipo se debe elegir en función de la naturaleza y la importancia de los riesgos y condicionamientos industriales y teniendo también en cuenta los factores individuales del usuario.

La protección de las vías respiratorias se requiere cuando se realizan, entre otros, los siguientes trabajos:

- En el tratamiento superficial y galvanización, en caso de no existir equipos de protección colectiva, como campanas y, según los resultados de las mediciones higiénicas.
- Inspecciones que se realizan en el interior del horno.
- Durante la descarga del ácido clorhídrico.
- Trabajos de soldadura u oxicorte.
- Trabajos en los que existan partículas molestas, nocivas o tóxicas.



6.5. Protectores de Manos y Brazos

El uso de guantes y manguitos evita cortes, golpes, pinchazos, proyecciones e incluso atrapamientos.

El uso de los guantes se requiere para trabajos tales como:



- Manipulación de objetos con aristas cortantes o puntiagudos, salvo que se utilicen máquinas con riesgo de que el guante quede atrapado.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos.
- Productos ardientes o fríos, usándose como aislamiento contra el frío o calor.
- Soldadura y oxicorte.
- Tensión eléctrica.
- Vibraciones mecánicas, atenuando las vibraciones.

La norma básica en la que se recogen los requisitos para los guantes es la EN 420. Además la Directiva 89/686/CEE clasifica los guantes de protección en 3 categorías (al igual que el resto de los EPIS):

- I: Diseño Simple: guantes que ofrecen protección para riesgos mínimos.
- II: Diseño Intermedio: Guantes adecuados para riesgos intermedios.
- III: Diseño Complejo: Guantes diseñados para proteger contra riesgos graves, mortales o irreversibles.

6.6. Protectores de Pies

El calzado de seguridad constituye el elemento de protección de las extremidades inferiores de uso más generalizado, existiendo un tipo de calzado adecuado para cada tipo de riesgo.

El tipo de calzado de seguridad para uso profesional es el que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido.

Los riesgos frente a los que protegen, se pueden resumir en:

- Caídas de objetos o aplastamiento de la parte anterior del pie.
- Caída e impacto sobre el talón del pie.
- Caída por resbalón.
- Caminar sobre objetos puntiagudos o cortantes.
- Frío o calor.

En general se requiere la protección de los pies, cuando se realizan, entre otras, las siguientes actividades:

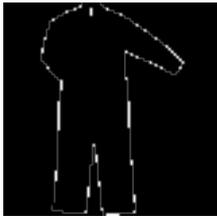
- Actividades en áreas de almacenamiento.
- Trabajos de transformación y mantenimiento.
- Transportes y almacenamiento.

Encontramos los siguientes niveles o clases de calzado laboral:

- **CATEGORÍA I:** calzado normal, sin elementos de protección especiales como punteras y plantillas, que tan sólo protege el pie de riesgos mínimos y ambientales. Dentro está el calzado de uniformidad de calle, etc.
- **CATEGORÍA II:** se engloba en esta categoría todo calzado destinado a proteger contra algún riesgo no mínimo y se establece dentro de ella las siguientes diferencias:
 - Calzado de Seguridad: calzado equipado con puntera, plantilla o combinación de ambas que éste diseñado para soportar impactos de hasta 200 julios.
 - Calzado de Protección: calzado equipado igual al anterior pero para impactos de sólo hasta 100 julios.
 - Calzado Profesional: calzado que no lleva ni puntera ni plantilla, pero sí es sometido a los demás ensayos.
- **CATEGORÍA III:** calzado especialmente diseñado para conducir la electricidad.

6.7. Ropa de protección

Se incluye aquí ropa de trabajo, mandiles y delantales, para trabajos de soldadura, oxicorte, cinturones para protección de la columna vertebral, para la manipulación manual de cargas pesadas, etc.



La ropa de protección protege, entre otros, frente a los siguientes riesgos:

- Utilización de objetos puntiagudos y cortantes
- Trabajo con productos ardientes o fríos
- Contactos con llamas
- Trabajos de soldadura
- Trabajos con tensión eléctrica
- Inclemencias del tiempo (trabajos al aire libre con tiempo lluvioso o frío)
- Trabajos que exijan que las prendas sean vistas a tiempo al señalar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que este sea detectado en situaciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz (debido a la presencia simultánea de vehículos varios en las plantas, entre otros, camiones o carretillas se hace necesario el uso de chalecos reflectantes, para evitar atropellos).

6.8. Protectores frente a caídas

Los protectores frente a caídas (arnés de seguridad, cinturón anticaídas, equipos varios anticaídas), se precisan en la realización del trabajo si hay riesgo de caída en altura.



Es fundamental la elección del equipo, en función de la importancia y la naturaleza de los riesgos, se respetarán en su utilización siempre las instrucciones de uso del fabricante, se mantendrá en buen estado, realizando controles periódicos y sustituyéndolo cuando se haya producido el desgaste o deterioro del equipo.

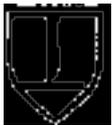
7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PRECISOS CUANDO SE TRABAJE CON UN EQUIPO DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE

Cuando se trabaje con un equipo de galvanizado por inmersión en caliente, se debe llevar puesto el siguiente equipo:

- **Protección facial.** Por ejemplo, fabricada con un material autoextintor, como el policarbonato montado sobre un casco adecuado de forma que la cara y la piel queden protegidas, de acuerdo con la Norma EN-166.
- **Ropa de protección.** Por ejemplo, fabricada en algodón con impregnación química resistente a las llamas, debe tener mangas largas cerradas con botones o velero, de acuerdo con la Norma EN-531.

- **Guantes de protección.** Por ejemplo, fabricada con material resistente al calor. Deben poder quitarse fácilmente de las manos., de acuerdo con la Norma EN-531.
- **Zapatos de protección.** Por ejemplo, fabricados en cuero con una suela antideslizante, de acuerdo con las Normas EN-345 y EN-346.

NORMATIVA DE REFERENCIA SOBRE EPIS		
General	R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre	Condiciones para la comercialización y la libre circulación intercomunitaria de los equipos de protección individual.
	R.D. 773/1997, de 30 de mayo.	Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Cabeza	EN-397	Casco de protección
Oído	EN-352-1	Protectores auditivos: Exigencias de seguridad y ensayos. Parte 1 : Orejeras.
	EN-352-2	Protectores auditivos: Exigencias de seguridad y ensayos. Parte 2 : Tapones.
	EN-352-3	Protectores auditivos: Exigencias de seguridad y ensayos. Parte 3 : Orejeras montadas en casco de protección.
	EN-458	Protectores auditivos: Recomendaciones en la selección, uso y mantenimiento, así como de las precauciones de empleo.
Ojos y Cara	EN-166	Requisitos generales de los equipos de protección ocular.
	EN-169	Filtros para soldadura y técnicas relacionadas.
	EN-170	Filtros para el ultravioleta.
	EN-171	Filtros para el infrarrojo.
	EN-172	Filtros de protección solar para uso industrial.
	EN-175	Exigencias de seguridad para los equipos de protección de los ojos y de la cara para la soldadura y técnicas conexas.
	EN-207	Filtros y gafas de protección contra radiación láser.
Vías respiratorias	EN-208	Gafas de protección para los trabajos de ajuste de láser y sistemas láser.
	EN-136	Máscaras.
	EN-140	Equipos de protección respiratoria. Mascarillas: Requisitos, ensayos y marcado.
	EN-148	Rosca para adaptadores faciales.
Manos y Brazos	EN-405	Equipos de protección respiratoria. Mascarillas autofiltrantes con válvulas para proteger de los gases y/o de las partículas. Requisitos, ensayos y marcado.
	EN-374	Guantes protectores para productos químicos.
	EN-388	Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
	EN-407	Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
	EN-420	Requisitos generales para los guantes de protección.
	EN-511	Guantes de protección contra el frío.
	EN-531	Guantes de protección frente al calor (sobre metal líquido)
EN-60903	Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.	
Pies	EN-344	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, de protección y de trabajo de uso profesional.
	EN-345	Especificaciones para calzado de seguridad (con puntera hasta 200 J.).
	EN-346	Especificaciones para calzado de protección (con puntera hasta 100 J.).
	EN-347	Especificaciones para calzado de trabajo (no lleva puntera resistente.).
Cuerpo	EN-340	Requisitos generales para la ropa de protección.
	EN-342	Protección contra el frío.
	EN-343	Protección contra al mal tiempo.
	EN-465	Protección contra riesgos químicos.
	EN-470-1	Protección par operaciones de soldeo y técnicas conexas.
	EN-471	Alta visibilidad.
	EN-531	Exposición al calor.
Caídas	EN-354	EPI's contra caída de alturas. Elementos de amarre.
	EN-355	EPI's contra caída de alturas. Absorbedores de energía.
	EN-358	Sistemas de sujeción (Cinturón de sujeción + elemento de amarre de sujeción + conector (es) + punto de anclaje).
	EN-361	EPI's contra caída de alturas. Arnéses anticaídas.
	EN-362	EPI's contra caída de alturas. Conectores.
	EN-363	EPI's contra caída de alturas. Sistemas anticaídas.
	EN-365	Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

PICTOGRAMAS	
	EN 388: Protección contra riesgos mecánicos
	EN 388: Corte por impacto
	EN 388: Electricidad estática
	EN 511: Protección contra el frío (guantes) EN 342: Protección contra el frío (ropa)
	EN 407: Protección contra riesgos térmicos de calor y fuego (guantes) EN 470-1: Protección para operaciones de soldeo y técnicas conexas (cuerpo) EN 531: Protección contra riesgo térmico
	EN 374: Riesgos químicos (guantes) EN 465: Riesgos químicos (cuerpo)
	EN 374: Riesgos por microorganismos
	EN 60903: Riesgos Eléctricos
	EN 343: Protección contra mal tiempo (prendas de protección)
	EN 471: Alta Visibilidad