

# ***Prevención de Riesgos Laborales en Fabricación, Mantenimiento y Reparación de Equipos Eléctricos y Electrónicos***

## **ÍNDICE**

### **ORIENTACIONES DE UTILIZACIÓN PARA EL FORMADOR**

**Introducción**

**¿Cómo utilizar este material?**

**Objetivos**

**Contenido**

**Ficha del curso**

### **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN FABRICACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS**

**1. Características de la actividad laboral**

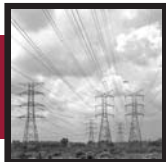
**2. Riesgos profesionales de la familia profesional de Electricidad y  
Electrónica**





## ÍNDICE

<b>ORIENTACIONES DE UTILIZACIÓN PARA EL FORMADOR .....</b>	<b>2</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>¿Cómo utilizar este material? .....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>3</b>
<b>Contenido .....</b>	<b>3</b>
<b>Ficha del curso .....</b>	<b>4</b>
<b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ELECTRICIDAD .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Características de la actividad laboral .....</b>	<b>5</b>
Contenidos de la actividad .....	5
Lugar de trabajo .....	5
Medios utilizados .....	6
Carga física .....	6
Organización del trabajo .....	7
<b>2. Riesgos profesionales específicos de la familia profesional de         Electricidad y Electrónica .....</b>	<b>7</b>
Caídas de personas a distinto nivel .....	8
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento .....	9
Caídas de objetos en manipulación .....	10
Pisadas sobre objetos .....	11
Choques y golpes contra objetos móviles e inmóviles .....	12
Golpes o cortes con herramientas .....	13
Proyecciones de fragmentos o partículas .....	14
Atrapamientos por o entre objetos .....	15
Sobreesfuerzos .....	16
Contactos eléctricos .....	17
Radiaciones .....	18
Incendios y explosiones .....	19
Accidentes causados por seres vivos .....	20
Atropellos, golpes y choques con vehículos .....	21
Condiciones ambientales .....	22
Ruido .....	23
Iluminación .....	24
Fatiga física .....	25



# ORIENTACIONES DE UTILIZACIÓN PARA EL FORMADOR

## INTRODUCCIÓN

El módulo: ***Prevención de Riesgos Laborales en Fabricación, Mantenimiento y Reparación de Equipos Eléctricos y Electrónicos*** supone una ayuda para que cada formador diseñe el módulo de salud laboral destinado a la formación ocupacional en los cursos de las especialidades adscritas a diversas familias profesionales, que tienen en común el trabajo directo con la energía eléctrica y por tanto con los riesgos derivados de ella. Comparten características comunes las familias profesionales ***Industrias de Fabricación de Equipos Mecánicos, Eléctricos y Electrónicos, Montaje e Instalación o Mantenimiento y Reparación.***

A través de este manual se pretende que el formador conozca las tareas más frecuentes realizadas en estas familias profesionales, recogiendo los riesgos laborales y las medidas preventivas más habituales en las diferentes actividades, así como la legislación de referencia aplicable.

Esta información puede ser complementada con instrucciones particulares para cada especialidad concreta.

### **FAMILIA PROFESIONAL: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN FABRICACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS**

Códigos de las especialidades directamente relacionadas:

<i>FE EE**</i> ,	<i>FE EL**</i> ,	<i>FE MI**</i> ,	<i>MO EE**</i> ,	<i>MO EL**</i> ,
<i>MO MI**</i> ,	<i>MR EE**</i> ,	<i>MR EL**</i> ,	<i>MR MI**</i> .	

## ¿CÓMO UTILIZAR ESTE MATERIAL?

Cada módulo de este material constituye una unidad independiente con sus propios objetivos, contenidos y propuesta de actividades.

El curso completo incluye el trabajo sobre los módulos “conceptos básicos”, “marco normativo” y el módulo “específico” de las familias profesionales. El conjunto de todos ellos permite un conocimiento del tema de manera integral.



## **OBJETIVOS**

- Dar a conocer la problemática de los riesgos laborales en el lugar de trabajo, informando y orientando a los futuros trabajadores y trabajadoras sobre las consecuencias que de ellos se derivan.
- Cubrir las necesidades de formación de los futuros trabajadores y trabajadoras permitiendo su total integración en el mercado de trabajo.
- Dotar a los futuros trabajadores y trabajadoras de los conocimientos necesarios, para que la prevención sea desarrollada por ellos desde las mismas empresas de forma continua y estable.

## **CONTENIDO**

Este módulo del material está destinado a analizar la prevención de riesgos en los grupos profesionales relacionados con la energía eléctrica.

Se inicia con una descripción de las actividades más frecuentes, lugares de trabajo, medios utilizados y la organización de las tareas, para posteriormente centrarse en los riesgos específicos y sus medidas preventivas para eliminar o disminuir los riesgos de cada ocupación, así como la normativa de referencia.

### **CUADRO SINÓPTICO DE CONTENIDOS:**

- **Características del grupo**
- **Condiciones de trabajo**
  - Contenidos de la actividad
  - Lugares de trabajo
  - Medios utilizados
  - Carga
  - Organización del trabajo
- **Riesgos profesionales específicos en la familia profesionalde Fabricación, Mantenimiento y Reparación de Equipos Eléctricos y Electrónicos.**



## **FICHA DEL CURSO**

<b>Módulo de Prevención de Riesgos Laborales</b>	
<b>ESPECIALIDAD</b>	
<b>Nº de HORAS</b>	
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Al finalizar el módulo el alumnado tendrá los conocimientos básicos de salud laboral y prevención de riesgos</li><li>• El alumno será capaz de identificar los tipos de riesgos laborales existentes y los posibles daños que de ellos se deriven</li><li>• El alumno tendrá conocimiento de los riesgos específicos de la profesión</li></ul>
<b>CONTENIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prevención de Riesgos Laborales en la familia profesional</li><li>• Los factores de riesgo</li><li>• Riesgos específicos de la tarea a realizar, según la especialidad</li><li>• Medidas preventivas</li></ul>
<b>METODOLOGÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio directo de módulos común y específico de familias profesionales</li><li>• Cuestionario de respuesta alternativa</li><li>• Ejercicios</li><li>• Apoyo de glosario y legislación</li></ul>
<b>ACTITUDES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Actitud positiva hacia la formación e información en temas de prevención</li><li>• Actitud colaboradora</li><li>• Concienciación de la importancia para la salud del trabajador de la prevención</li><li>• Implicación en la utilización de los medios puestos a su alcance</li></ul>
<b>EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se llevará a cabo una evaluación de los conocimientos adquiridos, del rendimiento</li><li>• Interés y participación del alumnado, utilizando para ello la realización de cuestionarios de respuesta alternativa</li><li>• Así mismo, se realizará una evaluación del curso en general, mediante coloquios y cuestionarios</li></ul>





# PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN FABRICACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

## 1. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD LABORAL

Una vez estudiadas en los módulos anteriores las nociones básicas sobre Salud Laboral, comunes a todos los cursos de FPO, vamos a centrarnos en las características diferenciadoras que presenta el grupo profesional de Electricidad. Dicho grupo comparte condiciones de trabajo, y por tanto riesgos laborales similares.

### **Actividades o puestos de trabajo**

Dentro de este grupo, que aquí se unen por coincidir en los riesgos laborales, se incluyen ocupaciones de la familia profesional **Industrias de fabricación de equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos** (electricista industrial, auxiliar de montajes electrónicos, montador electromecánico); **Montaje e Instalación**, (instalador de líneas de baja tensión, máquinas y aparatos eléctricos, electricista de edificios, electronicista de edificios); o **Mantenimiento y Reparación**, (electricista de mantenimiento, mantenimiento y reparación de máquinas y equipos eléctricos o electrónico de mantenimiento), entre otras.

### **Contenidos de la actividad**

La actividad consiste en la realización de tareas que engloban todos los oficios de las distintas fases de planteamiento, montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones y circuitos eléctricos.

### **Lugar de trabajo**

Estas actividades se realizan en multitud de lugares diferentes, es decir, en todos aquellos edificios que requieran instalación eléctrica, oficinas, obras, talleres, así como las líneas eléctricas de conducción de energía, que se encuentran al aire libre.



## **Materiales de orientación para la Prevención de Riesgos Laborales**

Para cubrir estas peculiaridades, se ha desarrollado una normativa específica de referencia que bajo la denominación de *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus ITC*, *el Reglamento sobre Acometidas Eléctricas*, y *el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial*, donde se detallan las condiciones que deben reunir.

Las instalaciones que forman parte de estos lugares de trabajo están íntimamente relacionadas con los procesos productivos que se realizan en estos locales. Las instalaciones fijas, cuentan con espacios amplios, bien en edificios tipo oficinas o en una nave de gran altura y capacidad que aloja distintas zonas de trabajo: talleres, estudios, almacenes, vestuarios y servicios.

Las instalaciones, de carácter móvil y temporal, no cuentan con elementos tales como aseos, vestuarios, etc., aunque pueden disponer de zonas reservadas para oficina y almacén de materiales.

La iluminación y climatización es normalmente artificial, salvo en los trabajos que se realizan al aire libre, donde suele ser natural. En determinadas instalaciones, como sótanos o túneles son necesarios ventilación forzada y un aporte extra de luz.

### **Medios utilizados**

Maquinaria y herramientas específicas de estos trabajos: equipos de soldadura, taladros, Herramientas son: alicates, destornilladores. También se emplean elementos de transporte de cargas, como vehículos taller.

Entre las materias primas, cabe destacar elementos de Electricidad: cables, clavijas, enchufes, circuitos impresos, bobinas, componentes eléctricos, etc., todo ello de distintos materiales, como cobre, estaño, cerámicas, hierro, acero y aluminio.

Se utilizan diferentes tipos de gases, como oxiacetileno, para tareas de soldadura.

### **Carga física**

La posición de trabajo es normalmente de pie-agachado, aunque es necesario desplazarse por las instalaciones para el desarrollo completo de las actividades.

Las operaciones requieren adoptar posturas complejas, para montaje de instalaciones en altura (techos, postes, torretas), que pueden desembocar en problemas de salud.



No se manejan cargas muy pesadas, salvo en labores de montaje y desmontaje de grupos electrógenos, torres y cableados, que suelen realizarse manualmente.

Determinadas labores electrónicas se realizan en posición sentada, sobre un banco de trabajo.

### **Organización del trabajo**

El trabajo realizado responde a una programación establecida por las necesidades intrínsecas de la instalación, el mantenimiento y la reparación.

Depende de las condiciones climáticas en el momento de ejecutar las diferentes tareas al aire libre.

La organización de los trabajos suele ser mediante órdenes de un superior que proporciona todas las instrucciones y medios necesarios para que se ejecuten las tareas encomendadas.

La jornada de trabajo se realiza, normalmente, en horarios de día o a turnos, aunque el trabajo por tareas y a destajo, por cuadrillas, se está convirtiendo en la forma más habitual.

## **2. RIESGOS PROFESIONALES ESPECÍFICOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA**

Recordemos la definición de riesgo:

**RIESGO:** Posibilidad de que las trabajadoras y trabajadores se hagan daño como consecuencia de su trabajo.

**FACTORES DE RIESGO:** Conjunto de fenómenos relacionados con el trabajo que afectan a la salud de los trabajadores deteriorándola, manifestándose en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional y común y otros desequilibrios de la salud.

Debido a las condiciones de trabajo que presenta esta familia, destacaremos los riesgos más frecuentes que se desarrollan en los diferentes puestos de trabajo.





## Caídas de personas a distinto nivel

Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

Acción de una persona al perder el equilibrio salvando una diferencia de altura entre dos puntos, (partida el plano horizontal donde se encuentra el individuo).

Es frecuente, debido al gran número de tareas que se realizan en altura, (postes, torres, edificios), y los vanos que presentan los edificios en construcción.

Como **consecuencia**, llega a ser una de las principales causas de muerte en este sector.



### Modo de Prevención

Las **plataformas de trabajo** que ofrezcan peligro de caída desde más de 2 metros estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos.

Las **aberturas de los pisos** estarán protegidas con **barandillas** de altura no inferior a 90 cm, con **plintos o rodapiés de 15 cm**, de material rígido y resistente. El hueco existente entre el plinto y la barandilla se protegerá por un **listón** intermedio, o por barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm. Que resistan una carga de 1-50 kilogramos por metro lineal.

Si se utilizan **redes** es necesario comprobar que las mismas estén bien colocadas y que carezcan de aberturas por donde puedan caer los trabajadores.

No se debe pisar sobre materiales frágiles: falsos techos, placas de fibrocemento, etc. Se utilizarán equipos adecuados, estables y bien sujetos al suelo. Si se utilizan andamios (colgados, tubulares metálicos sobre ruedas) o escaleras (fijas, de servicio, escalas portátiles o móviles), hay que adoptar las medidas preventivas correspondientes a dichos medios.

Utilizar **Equipos de Protección Individual contra Caídas de Altura** certificados cuando se esté expuesto a dicho riesgo; siempre que no exista protección colectiva o incluso junto con ésta.



### Legislación de referencia

- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 2291/1985 de 28/11, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención (BOE 11/12/85). Completado por: D. 474/1988 (BOE 20/5/88) e ITC-MIE-AEM.
- RD 1215/1997 de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo en el capítulo XVI.
- R.D. 1627/97 condiciones mínimas seguridad y salud en las obras de Construcción..



## Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento

Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

**Suceso por el que, a causa de una condición o circunstancia física no correcta, todo o parte de una cosa pierde su posición vertical, cayéndose en forma de: hundimiento, desmoronamiento, etc.**

Frecuente en el trabajo dentro de zanjas, y en edificios en obras.

**Consecuencias:** heridas, contusiones, fracturas y riesgo para la vida



### Modo de Prevención

Para evitar riesgos de desplome o derrumbamiento, los **elementos estructurales**, permanentes o provisionales, de los edificios serán de construcción firme y segura. Los **techos, paredes, etc.**, de los edificios tendrán la resistencia conforme a la carga que deban soportar.

Los espacios de trabajo estarán libres del riesgo de caídas de objetos por desprendimiento, y en el caso de no ser posible protegerse adecuadamente a una altura mínima de 1,80 m. Mediante **marquesinas de protección**, cuando por ellos deban circular o permanecer personas. Se prohibirá situarse debajo de cargas suspendidas.

La **capacidad máxima** de carga se **señalizará** de forma fija y visible, y será respetada siempre. No se debe **acopiar material en el borde** de las plantas, torretas...

Los **ganchos** tendrán siempre pestillo de seguridad.

Es importante **comprobar el amarre de los palets**.

**Comprobación del estado las paredes de las zanjas y realizar los trabajos de entibación adecuados a las características de los trabajos que se van a realizar.**



### Legislación de referencia

- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 1627/97, Condiciones mínimas seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 1215/1997 de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo en el capítulo XVI.
- R.D. 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.



## Caídas de objetos en manipulación

Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

Es aquella circunstancia imprevista y no deseada que se origina al caer un objeto durante la acción de su manipulación, ya sea con las manos o con cualquier otro instrumento (carretillas, grúas, etc.).

**Consecuencias:** Heridas, contusiones, fracturas, riesgo para la vida.



### Modo de Prevención

En la manipulación manual de cargas el trabajador debe conocer y utilizar las recomendaciones conocidas sobre **posturas y movimientos** (mantener la espalda recta, apoyar los pies firmemente, etc.). No se deben manipular cargas consideradas excesivas.

Se deberán utilizar **Equipos de Protección Individual** adecuados (calzados, guantes...). No se deben **manipular objetos** que entrañen riesgos por sus características físicas (superficies cortantes, grandes dimensiones o formas inadecuadas, etc.). A ser posible deberán disponer de un sistema adecuado de agarre.

En la **manipulación con aparatos de elevación y transporte**, todos sus elementos estructurales, mecanismos y accesorios serán de material sólido, bien construido y de resistencia y firmeza adecuadas al uso al que se destina. Los aparatos de elevación estarán dotados de interruptores o señales visuales o acústicas que determinen el exceso de carga.

La **carga máxima** estará marcada de forma visible y se vigilará su cumplimiento.

Las **carretillas automotoras** serán sólo conducidas por personal autorizado. Deberá tener buena visibilidad tanto por su posición como por colocación y tamaño de la carga. La carretilla deberá llevar un sistema que indique su situación, movimiento o dirección.

Las **grúas** dispondrán de dispositivo sonoro que informe a las personas de su movimiento. La posición del maquinista será aquella que le permita el mayor campo de **visibilidad** posible.



### Legislación de referencia

- R..D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 2292/1985, de 28 de noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, y sus ITC- MIE- AEM.



## Pisadas sobre objetos

Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

*Es aquella acción de poner el pie encima de alguna cosa (materiales, equipos, herramientas, maquinaria, etc.) considerada como situación anormal dentro de un proceso laboral.*

**Consecuencias:** heridas, esguinces y pequeñas fracturas.



### Modo de Prevención

De manera general, el puesto de trabajo debe disponer de **espacio suficiente libre de obstáculos** para realizar el trabajo con holgura y seguridad.

Los **materiales, herramientas y utensilios** que se encuentren en cada puesto de trabajo serán los necesarios para realizar la labor en cada momento y los demás **se situarán ordenadamente** en los soportes destinados para ellos (bandejas, cajas, estanterías y carros) y en los sitios previstos (almacenes, cuartos, trasteros, archivos, etc.).

**Se evitará**, dentro de lo posible, que en la **superficie del puesto de trabajo**, lugares de tránsito, escaleras, etc., se encuentren **sacos, ladrillos, herramientas...**, que al ser pisados puedan producir accidentes.

El espacio de trabajo debe tener el equipamiento necesario, bien ordenado, libre de objetos innecesarios o sobrantes, con unos procedimientos y **hábitos de limpieza y orden** establecidos.

Las superficies de trabajo, zonas de tránsito, puertas, etc., tendrán la **iluminación** adecuada al tipo de operación a realizar.

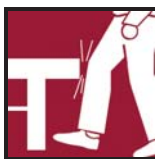
El personal deberá **usar el calzado de protección certificado**, según el tipo de riesgo a proteger.



### Legislación de referencia

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 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.





## Choques y golpes contra objetos móviles e inmóviles

Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

Son encuentros violentos de una persona o una parte de su cuerpo con un objeto en movimiento o en reposo.

**Consecuencias:** heridas, contusiones y fracturas.



### Modo de Prevención

La mayoría de los accidentes provocados por estas causas son debidos al desorden y la desorganización. Es por ello que el orden y la limpieza son factores fundamentales a la hora de evitar los accidentes provocados por los choques contra objetos.

Todas las **zonas de paso** deberán estar libres de obstáculos y **protegidas a un mínimo de 1,80 m.** cuando puedan ofrecer riesgos para el paso o estancia de personas.

La **separación entre máquinas o equipos** de trabajo será la suficiente para que el trabajo pueda desarrollarse sin riesgos y, en todo caso, será **superior a 0,80 m.** desde la parte más saliente del equipo y el objeto más próximo.

Así mismo, y para minimizar los riesgos, es conveniente que:

Todos los **espacios de trabajo** que puedan generar riesgos de este tipo estén convenientemente **señalizados**. En particular se señalarán los equipos que durante su funcionamiento invadan zonas de espacio libre o de tránsito.

Las **zonas de circulación** de vehículos y mercancías estén **señalizadas y separadas** de las zonas de tránsito de personas.

Las **zonas de trabajo** estén adecuadamente **iluminadas**. Es preferible siempre la iluminación natural. Si no es posible se usará una iluminación mixta y, en último caso, la artificial.



### Legislación de referencia

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.





## Golpes o cortes con herramientas

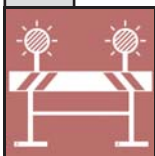
Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

**Encuentro repentino y violento con un material inanimado o con el utensilio con el que trabaja. Se incluyen todos los útiles accionados mediante el esfuerzo físico de la persona (herramientas manuales) y los que son soportados manualmente pero accionados mecánicamente (herramientas mecánicas).**

**Consecuencias:** heridas, contusiones y pequeñas fracturas.



### Modo de Prevención

Las causas de accidente más habituales suelen darse por las siguientes circunstancias:

**Uso de herramientas inadecuadas para el trabajo que se realiza (por ejemplo: usar una llave inglesa como martillo).** Toda herramienta debe ser apropiada, en forma y tamaño, y adecuada para las operaciones a realizar. La legislación obliga a que las herramientas estén construidas con materiales resistentes y que la unión de sus elementos sea firme.

**Uso de herramientas en mal estado o defectuosas (destornilladores con rebabas, alicates con mangos rotos...).** Debe realizarse un mantenimiento y limpieza de todas las herramientas y, en su caso, mantenerlas afiladas, engrasadas y con su aislamiento completo. Las empuñaduras deben ser de dimensiones adecuadas, sin superficies resbaladizas ni bordes agudos.

**Uso de herramientas de forma incorrecta.** Para paliar este riesgo se recurre a la formación. Un correcto adiestramiento del personal evitará muchos accidentes. Durante su uso las herramientas deberán estar libres de grasa o sustancias deslizantes.

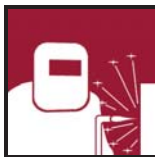
**Almacenamiento incorrecto o abandono** de las herramientas en lugares no adecuados. Es obligatorio que la colocación o almacenamiento de las herramientas no genere riesgos; puede recurrirse a los carros de herramientas o a paneles o estanterías de almacenamiento.

**Transporte de herramientas de forma incorrecta o peligrosa.** Las herramientas deben transportarse de manera que no generen riesgos. Para ello pueden utilizarse fundas de cuero, cinturones portaherramientas, cajas...



### Legislación de referencia

- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.



## Proyecciones de fragmentos o partículas

Peligro de accidente

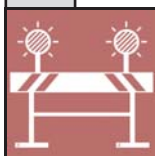


### Definición y consecuencias

**Es la proyección o lanzamiento de trozos de material desprendido al realizar determinadas operaciones: soldadura, afilamiento de herramientas en la piedra esmeril, corte de solerías y piezas cerámicas...**

Los fragmentos o partículas que se proyectan pueden ser sólidos o líquidos y estar o no incandescentes.

**Consecuencias:** Heridas, contusiones, cuerpos extraños intraoculares.



### Modo de Prevención

Las máquinas y equipos de trabajo deberán proteger a los trabajadores frente a los riesgos de proyección de fragmentos o partículas. Estos sistemas de protección están incluidos entre los medios de **protección colectiva**. Son, por ejemplo:

**Pantallas aislantes del proceso dentro de una máquina.** Cuando la máquina lo permita se encerrará completamente la zona donde se produzcan las proyecciones.

**Pantallas situadas entre el trabajador y el foco de producción** de las partículas o fragmentos. Estas pantallas impiden que los objetos proyectados lleguen al trabajador. Se recomienda que las pantallas sean transparentes y que se renueven cuando pierdan esta cualidad.

**Pantallas aislantes del puesto de trabajo.** Impiden que la proyección alcance a terceras personas, aunque no al trabajador que manipula el equipo.

Cuando el recurso a las protecciones colectivas no sea posible se recurrirá a la **protección individual**. Los Equipos de Protección Individual se clasifican según la zona del cuerpo que protejan (para su elección concreta se debe consultar con un distribuidor especializado):

**Protección de los ojos:** gafas de seguridad

**Protección de la cara:** pantallas abatibles o fijas

**Protección de extremidades superiores:** guantes, manguitos...

**Protección de extremidades inferiores:** calzado de protección, polainas...

**Protección del cuerpo:** mandiles, delantales, ropa de protección...



### Legislación de referencia

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 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.



## Atrapamientos por o entre objetos

Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

**Acción o efecto que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es aprisionada o enganchada por o entre objetos.**

**Consecuencias:** Heridas, aplastamientos, contusiones, fracturas, amputaciones y riesgo para la vida.



### Modo de Prevención

Antes de utilizar una máquina o equipo es fundamental informarse bien de su funcionamiento, leyendo las instrucciones aportadas por el fabricante.

Los **elementos móviles de las máquinas** deben estar totalmente aislados por diseño, fabricación y/o ubicación. En caso contrario es necesario protegerlos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.

Las **operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza** se deben efectuar con motores, transmisiones y máquinas detenidos, (salvo en sus partes totalmente protegidas). La máquina debe contar con dispositivos que garanticen la seguridad de estas operaciones.

Los **elementos móviles de aparatos y equipos de elevación**, tales como grúas, puentes-grúa, etc., que puedan ocasionar atrapamientos deben estar protegidos adecuadamente.

La **manipulación manual de cargas** también puede ocasionar atrapamientos a las personas. Se recomienda tener en cuenta las siguientes medidas:

Respecto a las **características físicas** de las cargas:

- Deben estar limpias y exentas de sustancias resbaladizas.
- Las formas y dimensiones deben facilitar su manipulación.

El **personal** debe estar adiestrado en la manipulación correcta de cargas.

Siempre que sea posible se deben utilizar **medios auxiliares** (carretillas) en la manipulación.

El **nivel de iluminación** debe ser el adecuado para cada puesto de trabajo.



### Legislación de referencia

- R.D. 485/ 1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 1435/1992, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas.



## Sobreesfuerzos

Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

*Es un esfuerzo superior al normal que se provoca al manipular una carga, bien por su peso excesivo o por su manipulación incorrecta.*

La **manipulación** es una operación de transporte, desplazamiento, sujeción, levantamiento, colocación, empuje o tracción de una carga.

**Consecuencias:** fatiga muscular, contracturas y roturas fibrilares.



### Modo de Prevención

La mejor medida de prevención para evitar este riesgo es la utilización de medios mecánicos para manipular las cargas (puentes-grúa, polipastos, traspaletas, carretillas...)

En caso de tener que manipular la carga manualmente se deberá:

Antes de realizar un levantamiento **comprobar el peso de la carga**.

**Asir la carga firmemente.** El mejor agarre es el de tipo gancho (con los dedos hacia la palma de la mano).

Las cargas a manipular deben mantenerse limpias para evitar que se resbalen.

Colocar los **pies separados** unos 50 cm. y firmemente **apoyados**.

**Doblar las rodillas** y mantener la **espalda recta** y los hombros nivelados.

Mantener los **codos** y la **carga** lo más **pegados** posible **al cuerpo**.

**No levantar la carga por encima de la cintura** en un solo movimiento **ni girar el tronco** mientras se transporta la carga. Si hay que cambiar de dirección hacerlo antes de izar la carga.

Cuando la carga tenga un **peso excesivo** deberá ser manipulada por **más de un trabajador**.

Siempre es preferible **empujar** que tirar.

**Evitar o reducir movimientos repetitivos** (mediante rotación de tareas o con descansos).

Por último reseñar que, al encargar las tareas, deben tenerse en cuenta las aptitudes y limitaciones físicas de los trabajadores (lesionados, embarazadas, menores, discapacitados...).



### Legislación de referencia

- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.





## Contactos eléctricos

Peligro de accidente



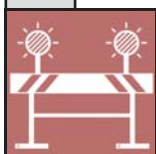
### Definición y consecuencias

**Posibilidad de paso de una corriente eléctrica a través del cuerpo humano.**

Según el tipo de contacto se clasifican en:

- **Directos**, cuando la persona entra en contacto con elementos que normalmente llevan tensión, como bobinados, baterías...
- **Indirectos**, cuando el contacto se realiza con partes puestas accidentalmente bajo tensión: derivaciones, carcasas en tensión...

**Consecuencias:** quemaduras, electrocución, parada cardiorrespiratoria y riesgo grave para la vida.



### Modo de Prevención

**Normas básicas:** Toda instalación eléctrica debe estar dotada de dos sistemas de protección, uno para evitar los directos y otro para los indirectos.

- **Contactos eléctricos directos:** Impedir todo contacto accidental o voluntario con las partes activas del sistema, (alejándolas o interponiendo elementos de protección) según los índices de Protección IP-ABC, capaces de conservar sus propiedades en el tiempo.
- **Contactos eléctricos indirectos:** Impedir la aparición de defectos o hacer que el contacto sea inofensivo, utilizando voltajes bajos.

Limitar la duración del contacto mediante dispositivos automáticos de corte.

Mantener en perfecto estado los equipos e instalaciones.

Seguir las normas y la señalización, sin alterar ni modificar los dispositivos de seguridad.

Eliminar la humedad.

Cortar la corriente siempre que se produzca una avería.

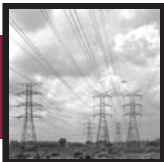
La instalación sólo puede ser manipulada por personal especializado.



### Legislación de referencia

- R.D. 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus ITC.
- R.D. 2949/1982, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Acometidas Eléctricas.
- R.D. 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.





## Radiaciones

Peligro de accidente y enfermedad



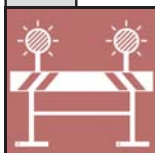
### Definición y consecuencias

**Liberación de baja energía acumulada en una fuente. No pueden ionizar la materia.**

No ionizantes o de baja energía: Producen campos electromagnéticos, además de originar calentamiento de los cuerpos que atraviesan. Entre ellas están: Campos de alta tensión, ondas de radio, microondas, infrarrojos, luz visible, ultravioleta.

Están presentes habitualmente en hornos microondas, emisiones de radiofrecuencias, salas de soldadura, fusión de metales, corte por láser, etc.

**Consecuencias:** Quemaduras, lesiones oculares, conjuntivitis, cataratas, cáncer de piel, sangre, esterilidad, malformaciones hereditarias.



### Modo de Prevención

Medidas preventivas de carácter general:

- Aislar la fuente de emisión.
- Disminuir el tiempo de exposición.
- Alejarse lo más posible del foco emisor.
- Utilizar los medios de protección adecuados: material aislante, gafas con filtros UVA+UVB, ropa de trabajo.
- Emplear la señalización correspondiente según las zonas.
- Realizar controles médicos periódicos.
- Formar adecuadamente al personal.



### Legislación de referencia

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Valores límite TLV para sustancias químicas y agentes físicos en el lugar de trabajo, según la A.C.G.I.H.



## Incendios y explosiones

Peligro de accidente

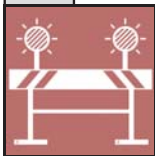


### Definición y consecuencias

**Reacción química de combustión, por la asociación de los tres componentes que componen el triángulo del fuego:**

- Combustible: materia capaz de destilar vapores inflamables (madera, gasolina, papel).
  - Comburente: elemento necesario para que el combustible arda. El elemento más frecuente es el oxígeno del aire.
  - Fuente de ignición o calor: punto de elevada temperatura (soplete, chispa).
- Si eliminamos alguno de los factores, desaparece el riesgo de incendio.

**Consecuencias:** Quemaduras, asfixia, parada cardiorrespiratoria, riesgo grave para la vida.



### Modo de Prevención

Conocer las causas que puedan provocar incendio en cada área de trabajo y las medidas preventivas necesarias.

Mantener orden y limpieza de las instalaciones, eliminando residuos tales como trapos, manchas de grasa.

Realizar las tareas potencialmente peligrosas que puedan producir focos de ignición (fricciones, rozamientos, cortocircuitos, soldaduras, llama viva, fumar) respetando las normas básicas de seguridad.

Extremar las precauciones en la manipulación y el almacenamiento de los productos inflamables según las recomendaciones establecidas por el fabricante.

Disponer de un **plan de emergencia** diseñado especialmente para nuestro centro de trabajo.



### Legislación de referencia

- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 668/1980, de 8 de febrero, y su instrucción técnica complementaria ITC MIE APQ-001: almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
- R.D. 886/1988, de 15 de julio, sobre prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.
- R.D. 2177/1996, de 4 de octubre, Norma Básica de Edificación NBE-CPI 96: condiciones de protección contra incendios en los edificios.



## Accidentes causados por seres vivos

Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

**Acción producida a personas por la acción de otras personas, o por animales.**

**Se incluyen en este grupo mordeduras, picaduras, etc.**

Se produce por contacto con animales como ratas o pájaros, durante la manipulación de las instalaciones, sobre todo al aire libre.

**Consecuencias:** Heridas, infecciones, alergias, contusiones.



### Modo de Prevención

Implantar un plan de limpieza y desinfección periódico, con control de plagas en los lugares de trabajo.

Usar medios de protección específicos: guantes, sombreros, trajes de protección, calzado cubierto...

Si existe antecedente de alergia a picaduras, emplear propelente de insectos.

En los recintos con presencia de animales, habrá carteles con instrucciones y avisos, sobre la conducta a seguir en todo momento por las personas que allí se encuentren.

Durante el trabajo en zanjas, sótanos, salas de mantenimiento, se extremarán las precauciones, ya que es habitual la presencia de roedores.

En trabajo a la intemperie, como postes y torres de tendido eléctrico, se vigilará la presencia de pájaros e insectos.



### Legislación de referencia

- R.D. 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.



## Atropellos, golpes y choques con vehículos

Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

Son atropellos, golpes y choques con vehículos los producidos por vehículos en movimiento, durante el horario laboral y relacionados con los procesos de la empresa.

**Consecuencias:** heridas, contusiones, fracturas, riesgo para la vida.



### Modo de Prevención

Los vehículos deben disponer de **elementos de seguridad** (dispositivos acústicos y/o luminosos indicadores de marcha atrás, frenos, bocina...).

Deberán habilitarse **zonas de estacionamiento y repostaje** de vehículos en lugares adecuados.

El **conductor** del vehículo deberá poseer los **permisos necesarios y autorización** expresa de la empresa

Los **vehículos** serán **revisados** antes de su uso. Se llevará un **programa de mantenimiento** para todo el parque de vehículos de la empresa.

Las **características nominales** (carga máxima, altura máxima...) estarán **claramente indicadas** y serán **conocidas y respetadas** por el conductor del vehículo.

Se prohibirá el transporte de personas en vehículos destinados al transporte de cargas.

La **velocidad** será la **adecuada** a las características de las vías de circulación y a las condiciones del centro de trabajo. Se deberá **señalar la velocidad máxima** de circulación.

Se **señalarán todos los obstáculos** que pueda haber en las vías de circulación.

Las **zonas de circulación** de vehículos deberán estar **señalizadas** y claramente **separadas** de las zonas de tránsito de personas.

El trabajador deberá **respetar** en todo momento el **Código de Circulación**.

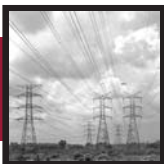
Las **carretillas elevadoras** deberán circular con las uñas de la horquilla lo más pegadas al suelo posible y, cuando estén cargadas, la carga no superará la altura de la vista del conductor.



### Legislación de referencia

- R.D. 1/1994, de 20 junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de Seguridad Social.





## Condiciones ambientales

Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

**Condiciones ambientales de temperatura, humedad y ventilación asociadas al lugar de trabajo.**

**Temperatura:** tanto máxima como mínima provoca estrés térmico.

- **Frío extremo:** se presentan en trabajo y arreglo de aire acondicionado, tarea a la intemperie.

- **Calor extremo:** trabajos a la intemperie, forjas, espacios confinados.

**Humedad:** ante una misma temperatura, una humedad elevada aumenta la sensación de calor, mientras que una humedad baja es más soportable.

**Ambiente confortable:** se asocian las variables termoambientales, de humedad y las características propias de cada individuo, así como el nivel de esfuerzo realizado.

**Consecuencias:** contactos térmicos, cansancio, desmayos, deshidratación, hipotermia, congelación.

**Estrés térmico.** Realizar trabajos que requieren grandes esfuerzos físicos en ambientes muy calurosos, puede dar lugar al llamado "estrés térmico".

El ambiente caluroso supone una mayor dificultad, aumento de la fatiga y deterioro físico. Influye en las actividades sensorio-motrices, dando lugar a disminución de atención, destreza manual y rapidez.



### Modo de Prevención

Evitar temperaturas y humedad extremas y los cambios bruscos (diferencias mayores a 10° C). Los límites recomendables de temperatura y humedad:

**Temperatura:** Trabajo moderado: de 14 a 25° Centígrados  
Trabajo de esfuerzo: de 12 a 14° Centígrados

**Humedad:** Con riesgo eléctrico: entre 30 y 70%  
Sin riesgo eléctrico: menor del 50%



### Legislación de referencia

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Valores límite TLV para sustancias químicas y agentes físicos en el lugar de trabajo, según la A.C.G.I.H.
- Norma UNE-EN 27726, de marzo de 1995. Ambientes térmicos, instrumentos y métodos de medida para los parámetros físicos.
- Orden de 16 de julio de 1981. Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. ITC IC- exigencias ambientales y de confortabilidad.





## Ruido

Peligro de accidente y enfermedad



### Definición y consecuencias

**Ruido es todo sonido no deseado o no grato, que causan en el ser humano una sensación molesta y desagradable y, por encima de ciertos límites, deterioro de la salud.**

Pueden estar provocados tanto por golpes sobre metales con herramientas pesadas, como por la maquinaria que se utilice en el taller o fábrica.

**Consecuencias:** Choques y golpes, vibraciones, fatiga física, fatiga mental.



### Modo de Prevención

Es obligación de la empresa:

- Proteger a los trabajadores contra los riesgos derivados del ruido.
- Reducir el nivel de ruido, técnica y razonablemente, lo máximo posible.
- Formar e informar a los trabajadores sobre las medidas de prevención contra el ruido.
- Registrar y conservar los datos relativos a este riesgo durante 30 años.

Como quiera que las mediciones de ruido requieren un instrumental y una capacitación específica, normalmente se suele recurrir a entidades externas para medirlo. Los niveles de ruido se consignan en decibelios A {dB(A)}.

Las medidas a adoptar dependen del nivel sonoro continuo equivalente para 8 horas/día que se supere.

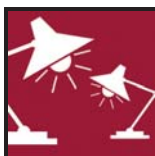
Las medidas de protección y prevención pueden ser:

- **Colectivas:** aislamiento de la fuente (apantallamiento, paredes absorbentes...), mantenimiento preventivo de maquinaria...
- **Individuales:** Equipos de Protección Individual (EPI) como son: tapones, auriculares...



### Legislación de referencia

- 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.



## Iluminación

Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

**Garantizar un adecuado nivel de luminosidad para realizar las tareas.**

**Nivel de iluminación:** Cantidad de luz que recibe por unidad de superficie, medidos en LUX.

**Contraste:** Diferencia de brillo entre dos partes del campo visual.

**Deslumbramiento:** Incapacidad temporal de ver provocada por una ráfaga de iluminación intensa.

**Consecuencias:** Caídas a mismo y distinto nivel, golpes contra objetos, fatiga visual y lesiones oculares.



### Modo de Prevención

Toda actividad precisa de un nivel medio de iluminación, definido por: necesidad de percibir detalles, tamaño de los objetos, edad del observador, contraste de colores, movimiento del objeto, etc.

Lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Exigencias visuales bajas	100
Exigencias visuales moderadas	200
Exigencias visuales altas	500
Exigencias visuales muy altas	1000

Niveles recomendados para diversas categorías de trabajo:

Naturaleza	LUX	Zonas características
Percepción general	20-100	Pasillos y corredores, almacén de materiales voluminosos
Percepción escasa de detalles	100-150	Montaje de grandes máquinas, inspección de piezas en stock
Percepción moderada de detalles	300	Montaje y verificación de piezas medianas, trabajos de oficina



### Legislación de referencia

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Normas internacionales AFNOR, PHILIPS, DIN.



## Fatiga física

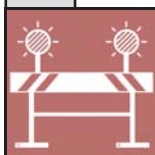
Peligro de accidente



### Definición y consecuencias

**Es el cansancio producido por los requerimientos físicos del trabajo. Puede producirse por posturas inadecuadas, por posturas mantenidas, por exceso de desplazamientos o por un ritmo de trabajo impuesto por la relación entre el salario y las unidades de obras ejecutadas (destajo).**

**Consecuencias:** sobreesfuerzos, caídas, golpes y cortes.



### Modo de Prevención

Deberán evitarse los trabajos que requieran posturas forzadas o mantenidas, movimientos continuos y repetitivos, torsiones del tronco, inclinaciones de la columna...

Se diseñarán y planificarán las tareas de manera que no resulten perjudiciales para el trabajador. Para ello se tendrá en cuenta su edad, capacidad física, estatura, formación... Cuando sea posible se combinarán para el trabajo las posiciones de pie y sentado.

Se procurará que, a la hora de desarrollar el trabajo, los **brazos** queden por **debajo de la altura del corazón** y **por encima del nivel del abdomen**.

Cuando se trabaje de pie, si la naturaleza del trabajo lo permite, se utilizarán **reposapiés** (de entre 10 y 20 cm. de alto) para descansar los pies alternativamente.

Si se trabaja sentado se mantendrá el **tronco erguido** y habrá suficiente espacio para poder mover las piernas.

Siempre que se pueda se **sustituirá la manipulación manual por la manipulación mecánica** de las cargas.

Cuando no quede más opción que manipular las cargas manualmente deberán facilitarse al trabajador **Equipos de Protección Individual** (guantes, fajas, calzado, muñequeras...)

En la manipulación de cargas **deben evitarse los desplazamientos**. Si no resulta posible, la carga debe estar equilibrada, espalda recta, hombros nivelados y brazos y carga pegados al cuerpo.

Si es posible **se dividirá la carga en dos cuando sea pesada**. Cuando la carga tenga un peso excesivo deberá ser manipulada por más de un trabajador.

Antes de realizar un levantamiento **comprobar el peso de la carga**.



### Legislación de referencia

- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.